



ELECTRONICS INCORPORATED

PODRĘCZNIK INSTALACJI

Regulator prądu dla kulownic z kołami narzutowymi



SPIS TREŚCI

1. OPIS URZĄDZENIA	3
2. ZASADA DZIAŁANIA	3
3. WSTĘPNE REGULACJE	3
4. PRACA	4
5. REGULACJE STABILNOŚCI - (SERVO STABILITY).....	5
6. KALIBRACJA PRĄDU SILNIKA	6
7. WARTOŚĆ PRĄDU SILNIKA DLA PEŁNEJ SKALI WYŚWIETLACZA	6
8. CZĘŚCI ZAMIENNE	7
9. GWARANCJA.....	7
10. UAKTUALNIENIA – REWIZJE	7
11. AUTOMATYCZNE ZEROWANIE	7
12. USUWANIE PROBLEMÓW.....	8
13. OBLICZANIE WIELKOŚCI PRZEPŁYWU W FUNTACH / MINUTĘ.	13
14. PODŁĄCZENIA	19
15. DANE TECHNICZNE.....	20
16. ARKUSZ DO KALIBRACJI REGULATORA PRĄDU	21

SPIS ILUSTRACJI

Rysunek 1. PANEL CZOŁOWY - Elementy obsługi dla operatora.	14
Rysunek 2. PANEL CZOŁOWY - Elementy obsługi dla personelu technicznego.	16
Rysunek 3 PANEL CZOŁOWY – Nastawy fabryczne.....	18

1. OPIS URZĄDZENIA

Regulator przepływu śrutu model AC jest używany w maszynach z kołami narzutowymi do kulowania i czyszczenia, przy czym służy do pomiaru i regulacji wartości przepływu śrutu stalowego, który „przepływa” przez specjalny zawór magnetyczny normalnie zamknięty nazywany Magna Valve. Dla wskazywania wartości prądu silnika przewidziano wyświetlacz cyfrowy. Sygnał wyjściowy 0-10Vdc reprezentujący wartość przepływu śrutu jest dostępny dla wykorzystania dla zewnętrznego wskaźnika lub rejestratora papierowego. Aby kontrolować żadaną wartość prądu przewidziano ustawiane alarmy za wysokiej i za niskiej wartości prądu silnika. Pasma alarmu można ustawiać z panelu obsługi. Wartość zadaną śrutu można ustawiać lokalnie (panel obsługi) lub zdalnie (0-10Vdc).

Uwaga: Przewody z przekładnika prądowego pomiaru prądu silnika do bocznika 50mV na zaciskach #16 i #18 muszą być krótsze niż 10 stóp (3m) i o przekroju 16AWG, w przeciwnym wypadku odczyt wyświetlacza cyfrowego będzie niższy niż rzeczywista wartość prądu silnika. Zacisk #17 może być zastosowany jako wejście sygnału napięciowego dla silników z przetwornicami częstotliwości, które posiadają wyjście sygnałowe 0-5V reprezentujące prąd obciążenia silnika. W rozdziale 14 są szczegóły dotyczące połączeń.

2. ZASADA DZIAŁANIA

Sygnał wartości zadanej prądu jest porównywany z rzeczywistą wartością prądu silnika, a do zaworu Magna Valve podawany jest taki sygnał prądowy aby uzyskać pożądaną wartość prądu silnika. Jeśli w ustawianym okresie czasu żadana wartość prądu nie zostanie osiągnięta, wtedy wzbudzany jest przekaźnik alarmu zbyt wysokiej lub za niskiej wartości prądu, który może być wykorzystany do zatrzymania pracy maszyny i sygnalizacji dla operatora.

3. WSTĘPNE REGULACJE

Dla lokalizacji elementów regulacyjnych patrz pozycje na rysunkach zgodnie z opisami (rys 2).

- 3.1. Podaj zasilanie do regulatora AC.
- 3.2. Wskaźnik powinien mieć odczyt 0.0 przy wyłączonym silniku.
- 3.3. Sprawdzić czy zakres pełnej skali regulatora pasuje do zakresu przekładnika prądowego. Przyciśnij i podtrzymaj przełącznik wyświetlacza cyfrowego (1-10) w prawym położeniu i obracaj pokrętkę potencjometru zadawania (1-9) w prawo do oporu. Typowe ustawienie fabryczne jest 100,0A dla pełnej skali wskaźnika. Aby zmienić tą wartość, patrz rozdział 6 – Kalibracja.
- 3.4. Aby przejść do pracy automatycznej należy przełączyć przełącznik rodzaju pracy (mode 1-11) na lewo – pozycja *ready*. Po podaniu sygnału zezwolenia (ENABLE – zacisk #3.) zapala się dioda LED Enable (1-2) na panelu obsługi i podawany jest sygnał wyjściowy do zaworu. Czerwona LED „valve”(1-3) będzie migać z częstotliwością 8 Hz. Ustawić zadaną wartość prądu silnika za pomocą pokrętki (1-9) na żadaną wartość.
- 3.5. Ustaw szerokość pasma alarmu (2-6), typowo ± 5 A. *Przełącznik wskaźnika cyfrowego* (1-10) ustawić w lewo aby wyświetlić na wskaźniku zakres

alarmu. Zakres alarmu obejmuje +/- wyświetlanej wartości i podąża za *wartością zadaną* prądu.

3.6. Ustaw opóźnienie alarmu (2-6) w zakresie 0-10sek. Typowo 5sek.

4. PRACA

Praca regulatora polega na sterowaniu wartością prądu silnika przez zmianę wartości przepływu śrutu przez zawór MagnaValve i podawaniu sygnału alarmu gdy wartość przepływu jest powyżej lub poniżej zadanej wartości. Napięcie wyjściowe do zaworu MagnaValve jest kontrolowane przez pętlę serwo porównująca sygnał wartości zadanej z rzeczywistą wartością prądu silnika.

- 4.1. WARTOŚĆ ZADANA (SETPPOINT) – Aby ustawić żadaną wartość prądu silnika należy obracać gałką *potencjometru zadawania* i równocześnie nacisnąć *przełącznik wyświetlacza* (Display Switch) w prawo aby odczytać ustawianą wartość zadaną prądu na wyświetlaczu. Niezależnie od rodzaju sterowania lokalnego lub zewnętrznego umożliwia to pokazanie wartości zadanej. Po zwolnieniu przełącznika wyświetlacza ponownie wyświetlana będzie rzeczywista wartość prądu silnika. Wartość zadana może być zmieniana w czasie pracy. Przesławianie *przełącznika wyświetlacza* w prawo nie jest konieczne aby zmienić *wartość zadaną* podczas przepływu śrutu.
- 4.2. ZEZWOLENIE (ENABLE 1-2) - Regulator AC może być aktywowany automatycznie zewnętrznym sygnałem napięciowym 120V ac jeśli *przełącznik rodzaju pracy* (mode 1-11) jest w pozycji „gotowy” (ready - przestawiony w lewo). *Przełącznik rodzaju pracy* może być ustawiony w pozycji „wyłączony” (off – środek) aby uniemożliwić pracę automatyczną lub ustawiony w pozycji „załączony” (on- w prawo) aby uzyskać pracę ręczną.
- 4.3. ALARM (1-5) – Pasma (zakres) alarmu może być ustawione od 0 do 50% pełnej skali, przy czym fabryczna nastawa wynosi 10%. Możecie Państwo ustawić na inną pożądaną wartość. Układ alarmu działa gdy załączona jest pętla serwo. Załączenie regulacji (serwo) jest sygnalizowane zapaleniem się LED „Enable” (1-2) umieszczonej na płycie czołowej. Środkowy punkt pasma alarmu automatycznie podąża za nastawą *wartości zadanej*. Aby układ alarmu działał przełącznik *serwo* musi być w pozycji załączonej (w górę).
- 4.4. PASMO ALARMU (2-7 – *Wartość zadana prądu* jest równocześnie środkiem pasma alarmu. Pasma alarmu jest zwykle ustawione na $\pm 5A$ i będzie podążać za nastawą *wartości zadanej*. Na przykład: przy nastawie wartości zadanej na 30 A alarm powstanie dla wartości poniżej 25A i powyżej 35A. Zmieniając wartość zadaną na 45A spowodujemy automatyczną zmianę alarmów na 40A i 50A.
- 4.5. TIMER ALARMU – gdy regulator działa („eneabled”)w pracy automatycznej lampki wysokiego (1-5) lub niskiego alarmu (1-6) zapalają się słabym światłem gdy wartość prądu silnika schodzi poniżej lub wychodzi powyżej granic alarmu. Regulowany układ czasowy oznaczony – „opóźnienie alarmu: (ALRAM DELAY 2-6), który można ustawić od 0 do 10 sekund, wystartuje za każdym razem gdy zapali się którakolwiek z lampek alarmu (góra lub dół). Jeśli błąd (alarm) trwa dłużej niż nastawa układu czasowego odpowiednia lampka (góra lub dół) będzie palić się jaśniej i zadziała

odpowiedni przekaźnik (podtrzymanie). Alarm podtrzymuje się po zdjęciu sygnału zezwolenia (enable) aż do skasowania alarmu.

- 4.6. KASOWANIE (RESET) ALARMU – uruchomienie obwodu kasowania alarmu (podanie 120Vac na zacisk # 14) wyłącza przekaźnik alarmu i gasi odnośną lampkę LED alarmu (góra lub dół). Podanie sygnału kasowania alarmu na stałe blokuje sygnał alarmu. Alarmy są kasowane automatycznie także po ponownym podaniu rozkazu zezwolenia regulatora (Enable).
- 4.7. ZEWNĘTRZNA WARTOŚĆ ZADANA (1-6) – Można podać zewnętrzny sygnał wartości zadanej zamiast używać gałki potencjometru na płycie czołowej, przy czym należy wykonać dwie czynności. Przełącznik rodzaju wartości zadanej (local /remote 2-12) musi być ustawiony w dół – zadawanie zewnętrzne. Żółta LED (1-8) na płycie czołowej wskazuje pracę z zewnętrznym zadawaniem. Na zacisk # 10 – wejście wartości zadanej należy podać sygnał 0 –10Vdc. Zerowa wartość Vdc odpowiada 0% wartości prądu silnika , natomiast 10V 100% wartości prądu silnika. Aby sprawdzić wartość sygnału zadawania, naciśnij i podtrzymaj w prawo przełącznik wyświetlacza. Zewnętrzny sygnał zadawania może pochodzić z potencjometru lub innego źródła sygnału 0-10Vdc. Na zacisku #4 dostępne jest napięcie referencyjne 10 Vdc dla zewnętrznego potencjometru (10k OHM).
- 4.8. PRZEŁĄCZNIK RODZAJU PRACY (MODE 1-11) – przełącznik rodzaju pracy (1-11) służy do załączenia (on) , wyłączenia (off) regulatora lub zezwolenia na pracę z zadawaniem zewnętrznym – pozycja „ready”.
- 4.9. WYJŚCIE DO REJESTRATORA – Na zacisku #20 dostępny jest sygnał o zakresie 0 -10Vdc doysterowania analogowego rejestratora z taśmą papierową lub rejestratora danych (data logger) z wejściem analogowym. Minimalna rezystancja obciążenia wyjścia jest 10k OHM. Należy zastosować kable ekranowane, a ekran kabla musi być podłączony do zacisku masowego regulatora AC. Może okazać się konieczne dodatkowe filtrowanie sygnału na zaciskach wejściowych rejestratora aby usunąć błędy zapisu rejestratora.
- 4.10. ZAWÓR MAGNAVALVE – Zawór MagnaValve posiada stałe magnesy i elektromagnes służące do sterowania przepływem stalowego śrutu, zawór nie ma ruchomych części. Podczas pracy zapala się czerwona LED oznaczona VALVE (1-3) wskazując że sygnał sterujący podawany jest na zawór MagnaValve. Sam zawór także posiada czerwoną LED na swojej skrzynce zaciskowej. Lampka ta impulsuje z częstotliwością ok. 8Hz, przy czym czas impulsu (czas załączenia do czasu wyłączenia LED) jest proporcjonalny do wartości przepływu śrutu i prądu silnika. Krótkie rozbłyski LED dają niskie wartości przepływu śrutu i prądu silnika. Długie rozbłyski dają wysokie wartości prądu silnika. Ciągłe palenie się LED (100% czasu załączenia) daje pełną kompensację pola magnetycznego w zaworze i swobodny przepływ śrutu.

5. REGULACJE STABILNOŚCI - (SERVO STABILITY)

Regulator został u wytwórcy ustawiony na typowe nastawy i klient może dokonać końcowego dostrojenia szybkości odpowiedzi regulatora jeśli trzeba. Ponieważ istnieje wiele innych czynników określających stabilność systemu, regulacji tych należy dokonywać powoli.

SERVO GAIN – WZMOCNIENIE SERWO – Określa wzmocnienie wzmacniacza błędu w zakresie 1% do 100%. Większość systemów może pracować przy wzmocnieniu 50% (pełnego wzmocnienia). Jeśli prąd silnika jest niestabilny, należy zredukować wzmocnienie do 25%.

SERVO RESET- Określa szybkość z którą narasta sygnał wyjściowy aby osiągnąć zadaną wartość prądu silnika. Dla typowych zastosowań fabrycznie ustawiono na 75%. Obracając w prawo (servo reset) uzyskujemy szybszą odpowiedź, a obracając w lewo wolniejszą.

Jeśli przepływ śrutu i prąd silnika nie są stabilne należy przeprowadzić prosty test stabilności. Przełącznik serwo (2-11) ustawić w pozycji w dół (off- wyłączone). Podać sygnał zezwolenia i powoli zwiększać *wartość zadaną* od 0% do uzyskania wymaganej wartości prądu na wskaźniku cyfrowym. Jeśli praca jest w dalszym ciągu niestabilna wtedy problem leży w samej maszynie a nie w nastawach regulatora (ponieważ regulator jest wyłączony). Patrz rozdział 12 wyszukiwanie uszkodzeń.

6. KALIBRACJA PRĄDU SILNIKA

Uwaga: wytwórca ustawia zakres tak że 5A prądu na wejściu daje odczyt pełnej skali wyświetlacza. Aby dostosować różne przekładnie przekładników prądowych takie jak 100 : 5 lub 50 : 5 należy zmienić wartość nastawy pełnej skali wyświetlacza a nie nastawę zakresu. Patrz rozdział 7.

PROSZĘ NIE REGULOWAĆ ZAKRESU REGULATORA AC, ZOSTAŁ ON USTAWIONY FABRYCZNIE I ZABEZPIECZONY.

7. WARTOŚĆ PRĄDU SILNIKA DLA PEŁNEJ SKALI WYŚWIETLACZA

Standardowa nastawa fabryczna jest przystosowana dla przekładnika 100 : 5. Aby zastosować przekładniki o innej przekładni znamionowej należy:

- 7.1. Podaj zasilanie na regulator AC.
- 7.2. Przełącznik serwo (2-11) musi być w pozycji wyłączone (w dół).
- 7.3. Silnik powinien być wyłączony.
- 7.4. Pokrętko zadawania na panelu obrócić w prawo do oporu. Nacisnąć i podtrzymać w prawym położeniu przełącznik wyświetlacza cyfrowego. Regulować potencjometry nastawy „zakres wyświetlacza zgrubnie/dokładnie” (2-8) i (2-9) tak aby ustawić wartość na wyświetlaczu równą znamionowej wartości prądu przekładnika (a nie wartości prądu pełnego obciążenia silnika).
- 7.5. Pokrętko zadawania na panelu obrócić w lewo do oporu. Uruchomić koło narzutowe.
- 7.6. Uruchomić zawór (podać 120 Vac na zacisk zezwolenia „Enable” lub wykorzystać przełącznik rodzaju pracy „on/off/ready” 1-11).
- 7.7. Powoli obracać pokrętkiem zadawania w prawo aż do osiągnięcia pożądanej wartości prądu silnika.
- 7.8. Uwaga: fabryczne ustawienie kalibracji zakresu wejścia nie wymagają zmiany. Sprawdź czy przekrój przewodu jest odpowiedni dla 5A obciążenia obwodu wtórnego przekładnika prądowego. Przewód powinien być 16 AWG dla krótkich połączeń – do 5 stóp. Dłuższe połączenia wymagają przewodu

14 AWG lub 12 AWG. Jeśli wskazanie wyświetlacza cyfrowego jest równe odczytowi z amperomierza cęgowego dla niskich wartości prądu, a różni się dla wartości wysokich to oznacza że przekrój przewodu w 5A pętli obwodu wtórnego przekładnika jest zbyt mały. Albo zastosuj przewód o większym przekroju lub zmień miejsce zamontowania bocznika z tylnych zacisków regulatora w pobliżu przekładnika prądowego i podłącz bocznik do regulatora AC za pomocą kabla ekranowanego 16AWG lub o większym przekroju.

- 7.9. Jeśli wskazania wyświetlacza cyfrowego są niestabilne oznacza to problem w systemie. Nie należy robić żadnych regulacji (serwo jest wyłączone) zanim nie zostanie usunięta przyczyna niestabilnej pracy. Patrz rozdział 12 Usuwanie zakłóceń.
- 7.10. Wyłącz zezwolenie regulatora (Enable).
- 7.11. Przełącz wyłącznik serwo (2-11) w górne położenie aby załączyć pętlę serwo.
- 7.12. Naciśnij przełącznik wskaźnika cyfrowego w prawo i ustaw wartość zadaną na typową wartość prądu silnika.
- 7.13. Podaj sygnał zezwolenia regulatora (enable) i obserwuj czas narastania prądu silnika i jego stabilność. Jeśli czas odpowiedzi jest za krótki (niestabilność) lub za długi (tłumienie), odsyłany do rozdziału 5 dla wykonania regulacji stabilności.

8. CZĘŚCI ZAMIENNE

Nie zalecamy zakupu części zamiennych do regulatora AC. Skontaktuj się z producentem dla uzyskania pomocy.

9. GWARANCJA

Electronics Incorporated że produkt będzie wolny od wad materiałowych i wykonawczych w okresie dwóch lat od daty wysyłki z E.I. Uszkodzone jednostki należy wysłać do Electronics Incorporated opłacając koszty przesyłki. Electronics Incorporated naprawi lub wymieni uszkodzony zespół na swój koszt. Nie zakłada się konsekwentnej odpowiedzialności. Nie stosuje się i nie ma ważności inna forma gwarancji włączając gwarancję kupiecką lub rękojmię.

Naprawy gwarancyjne są możliwe tylko w zakładzie wytwórcy. Serwis na miejscu montażu lub pomoc przy uruchomieniu są możliwe przy oddzielnej opłacie. Patrz rozdział 12.

Uwaga: jakiegokolwiek próby klienta dotyczące modyfikacji lub naprawy wyrobu w okresie gwarancji powodują jej unieważnienie. W takich przypadkach przed przystąpieniem do naprawy nastąpi wycena przy zastosowaniu standardowych stawek roboczogodzin.

10. UAKTUALNIENIA – REWIZJE

11. AUTOMATYCZNE ZEROWANIE

Układ automatycznego ustawiania zera służy do uzyskania zerowego odczytu gdy nie ma przepływu. Układ ten monitoruje prąd silnika i wymusza jego zerową wartość gdy brak sygnału zezwolenia (Enable). Niebieska LED na płycie czołowej regulatora wskazuje że auto-zero jest aktywne. Gdy podany zostanie sygnał zezwolenia (*Enable*) funkcja auto-zero jest zablokowana.

12. USUWANIE PROBLEMÓW

12.1. Niestabilna praca.

A. Szereg czynników może powodować niestabilność prądu silnika. Ważnym jest aby określić czy problem powoduje sama maszyna czy zawór Magna Valve.

1. Przełączyć przełącznik *servo* (2-11) w dół - serwo wyłączone.
2. Włączyć maszynę i podać sygnał zezwolenia (Enable) na zacisk #3 lub przełączyć przełącznik rodzaju pracy (*mode*) na prawo (załączenie).
3. Powoli obracać pokrętką zadawania w prawo zwiększając prąd silnika aż odczyt wartości prądu silnika osiągnie pożądaną wartość. Sygnał sprzężenia zwrotnego prądu silnika nie wpływa na stabilność regulatora w tym rodzaju pracy (serwo wyłączone). Dlatego jedyną przyczyną niestabilności jest koło narzutowe.

B. Aby zademonstrować to lepiej można przeprowadzić inną próbę.

1. Zamać zawór szybrowy (zasuwka) nad zaworem Magna Valve.
2. Uruchomić koło narzutowe i podać sygnał zezwolenia (Enable).
3. Obracać potencjometrem zadawania w prawo aż do 100%. Czerwona LED powinna świecić ciągle a zawór Magna Valve powinien być całkowicie otwarty (pełny przepływ). Powoli otwierać zawór szybrowy i obserwować prąd silnika koła narzutowego oceniając jego stabilność.
4. Jeśli prąd silnika jest niestabilny to problem tkwi w maszynie, a nie w regulatorze prądu czy zaworze Magna Valve.

C. Jeśli maszyna jest wyposażona w napęd z regulowaną prędkością obrotową, należy sprawdzić stabilność napędu lub włączyć silnik za pomocą zwykłego stycznika.

D. Niestabilność może mieć swoją przyczynę w dławieniu lub zasypaniu koła narzutowego albo podawaniu ilości śrutu większej niż wydajność koła.

1. Sprawdzić czy coś nie blokuje przepływu lub czy nie ma niepotrzebnych zagięć w rurach przepływu śrutu.
2. Zużyte łopatki koła lub kanały podające śrut nie przepuszczają tak dużej ilości śrutu jak nowe, dlatego wraz z zużyciem łopatek zmniejsza się maksymalny osiągalny prąd silnika. Jakość śrutu jest również bardzo ważna. Zanieczyszczony olejem, wodą lub pyłem śrut może powodować niestabilności przepływu. Pył powstaje w wyniku zużycia śrutu i w wyniku ścierania się części poddanych obróbce kulowaniem a także zużycia komory i przyrządów. Pył ma tendencję do blokowania kanałów przepływu śrutu. W ciężkich przypadkach zawór Magna Valve może być całkowicie zatkany.

12.2. Zadawanie nie zmienia prądu silnika.

- A. Zielona LED (1-7) „Local” powinna świecić wskazując wybór sterowania lokalnego (potencjometrem regulatora).
- B. Musi być podany sygnał zezwolenia (*Enable*) regulatora (zacisk #3). Ponadto powinna świecić LED „Enable”(1-2).
- C. Zawór MagnaValve pracuje z zastosowaniem pola magnetycznego i zawór nie posiada części ruchomych. Silne ssanie w niektórych konstrukcjach kół narzutowych może wymusić przepływ śrutu przez zawór. Objaw ten charakteryzuje się przepływem śrutu gdy zawór jest wyłączony (czerwony LED gaśnie). Może okazać się konieczne zastosowanie wlotu powietrza z zaworem zwrotnym (aspirator) poniżej zaworu Magna Valve. Prosimy skontaktować się z producentem dla uzyskania porady.
- D. Może być uszkodzony moduł sterujący zaworu MagnaValve. Wartości prądu sterującego podane są na module sterującym zaworu. Sprawdź prąd zaworu amperomierzem podłączonym szeregowo w przewód pomiędzy zaworem i regulatorem dla pełnego wystereowania zaworu (100% duty cycle). Skontaktuj się z producentem.

12.3. Nie działa przekaźnik alarmu.

- A. Musi być podany sygnał zezwolenia (*Enable*) regulatora (zacisk #3).
- B. Przełącznik *servo* musi być załączony (w górę 2-11).
- C. Aby zadziałał przekaźnik alarmu musi intensywnie świecić LED górnego(1-5) lub dolnego (1-6) alarmu.
- D. Sprawdzić pasmo alarmu; może być za szerokie.
- E. Sprawdzić okablowanie zacisków przekaźnika alarmu.:
 - Styk przekaźnika alarmu wysokiego = # 11,
 - Styk wspólny przekaźników alarmu = # 12,
 - Styk przekaźnika alarmu niskiego = # 13,
- F. Nie może być sygnału kasowania alarmu (120Vac) na zacisku #14. (Uwaga: Alarmy są kasowane za każdym razem gdy podawany jest ponownie sygnał zezwolenia –*Enable* , dlatego stosowanie ręcznego kasowania alarmu nie jest konieczne.)

12.4. Nie uzyskuje się przepływu czy prądu silnika lub są bardzo małe.

- A. Musi być podany sygnał zezwolenia (*Enable*) regulatora (zacisk #3).
- B. Musi być podany sygnał zadawania (*Setpoint* – sprawdzić wielkość sygnału przestawiając przełącznik w prawo).

- C. LED „valve” (zawór) powinna jasno migać lub świecić ciągle. Jeśli LED nie świeci to zadziałał wewnętrzny wyłącznik zabezpieczający, sprawdzić czy nie ma zwarcia na zaciskach #7 i #8. Aby zresetować ten wyłącznik należy zdjąć i ponownie podać sygnał zezwolenia (Enable).
- D. Sprawdzić czy świeci czerwona LED na skrzynce zaciskowej zaworu MagnaValve, jeśli nie świeci sprawdź okablowanie. Jeśli świeci sprawdzić prąd płynący do modułu sterownika zaworu. Jego wartość powinna być w przybliżeniu równa wartości prądu podanej na tabliczce znamionowej zaworu.
- E. Sprawdzić czy nie ma zanieczyszczeń w lub powyżej zaworu, szczególnie chodzi o wodę, olej lub pył zmieszane z śrutem lub inne blokady przepływu.
- F. Może być uszkodzony sam zawór lub jego moduł sterujący. Aby to sprawdzić należy wymontować zawór z maszyny (z podłączonymi przewodami). Podaj sygnał wyjściowy na zawór aby uzyskać ciągle świecenie czerwonej LED. Jeśli dioda LED zaworu świeci ciągle, to pole magnetyczne we wnętrzu zaworu powinno być całkowicie skompensowane. We wnętrzu zaworu nie powinny tkwić drobin śrutu. Jeśli śrut pozostaje we wnętrzu zaworu to uszkodzony jest zawór lub jego moduł sterujący. Zmierzyć prąd płynący czerwonym przewodem do modułu sterującego. Powinien on wynosić ok. 0,5 do 0,7 A dc. Porównaj twoje pomiary z wartością zapisaną na tabliczce znamionowej zaworu. Jeśli wasz pomiar nie mieści się w granicach 10% tej wartości to wskazuje to na uszkodzenie sterownika zaworu lub jego złe zestrojenie. Spróbuj dostroić prąd sterownika do podanej wartości, jeśli prąd nie zmienia się podczas regulacji to moduł sterownika zaworu jest uszkodzony i musi być wymieniony. Upewnij się że zamienny moduł sterownika został wstępnie wykalibrowany do wartości modułu oryginalnego. Jeśli wasz pomiar mieści się w 10% błędzie wartości znamionowej to moduł sterownika zaworu jest sprawny a uszkodzony jest zawór.

12.5. Prąd silnika jest niewłaściwy lub niestabilny.

- A. Nowe instalacje – patrz strojenie serwo.
- B. Pracujące instalacje – maszyna pracowała dotychczas poprawnie.
 - a) Sprawdzić czystość śrutu.
 - b) Sprawdzić czy przepływ śrutu nie jest zablokowany.
 - c) Sprawdzić lej zasypowy, czy nie jest pusty lub ma za mało śrutu?
 - d) Nie regulować serwo.
 - e) Sprawdzić zużycie łopatek kół lub kanałów prowadzących,
 - f) Sprawdzić moduł sterownika zaworu i sam zawór MagnaValve.
 - g) Zadzwoń do producenta o poradę.

UWAGA: Ten rodzaj błędów jest najtrudniejszy do wykrycia. Z naszych doświadczeń wynika że czystość śrutu i ciała obce w nim są najczęstszą przyczyną. Materiały takie jak: drut (z tabliczek identyfikacyjnych), elektrody spawalnicze,

nakrętki i śruby z maszyny lub odsiewacza wibracyjnego, taśmy klejące, żyłki, kartony z mleka, pudełka po papierosach itp. znalazły się w zaworze. Zdejmij zawór i sprawdź pod względem zanieczyszczeń. Sprawdź czy zanieczyszczeń nie zawiera lej zasypowy śrutu.

12.6. Dokładność kalibracji przy niskich i wysokich wartościach prądu silnika.

Jeśli prąd wskazywany na wyświetlaczu cyfrowym. Odpowiada rzeczywistej wartości prądu wirnika przy niskich nastawach ale nie przy wysokich to należy porównać wartości prądu silnika zmierzone amperomierzem cęgowym z odczytem na uzwojeniu wtórnym przekładnika. Jeśli nie ma proporcjonalności to przyczyna leży w zbyt małym przekroju przewodu w obwodzie wtórnym przekładnika i należy go zwiększyć.

12.7. POMOC

Jeśli nie możecie państwo osiągnąć oczekiwanych wysokich wartości prądu silnika lub też system „po prostu jest niesprawny”, wtedy powinniście przeprowadzić poniższą procedurę zanim zadzwonicie po pomoc. Procedura ta dostarczy informacji niezbędnych dla działań korekcyjnych.

- A. Przetawić przełącznik serwo na wyłączony (off) i pracę ręczną.
- B. Użyć przełącznika wyświetlacza aby ustawić wartości zadane zgodnie z poniższą tabelą.
- C. Odczytaj i zapisz odczyty prądu dla każdej z tych pozycji zadanych.
- D. Wyślij faxem tą informację do Electronics Inc do analizy.
- E. Wyślij faxem tą informację do Electronics Inc dla uzyskania pomocy.

	Dane Silnika Prąd :A Moc: kW Obroty:.....min ⁻¹	Nazwa Firmy: Nazwisko odpowiedzialnego technika: Telefon: Data:.....Uwagi:
Zadawanie	Prąd silnika	Komentarz
0%		
10%		
20%		
30%		
40%		
50%		
60%		
70%		
80%		
90%		
100%		

Poniższe wykresy pokazują wyniki dla dwu typów warunków przepływu śrutu. Pierwszy pokazuje sytuację gdzie maksymalny prąd jest zbyt niski w wyniku blokowania maksymalnego przepływu śrutu. Może to wynikać z niewłaściwej wielkości otworu w leju

zasypowym lub zanieczyszczeniem (blokowaniem) powyżej lub poniżej zaworu Magna Valve.

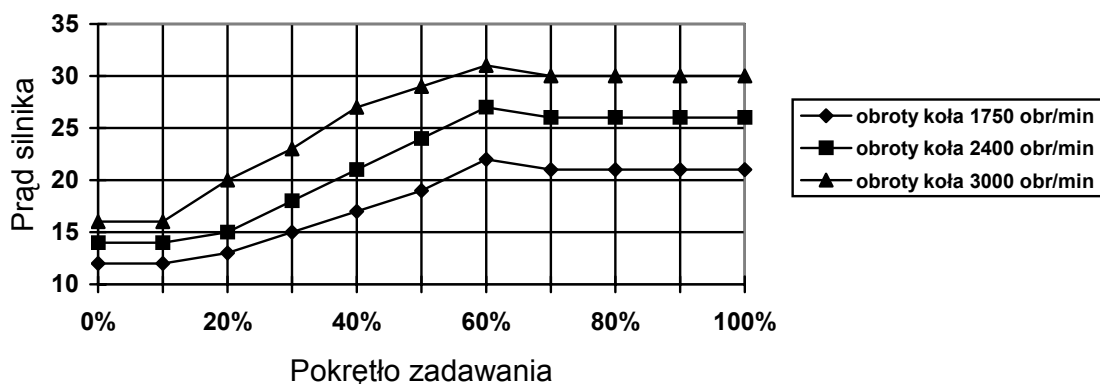
Drugi przykład pokazuje typową instalację gdzie maksymalne pełne obciążenie silnika (A) osiąga się przy ok. 70% znamionowego przepływu zaworu Magna Valve, przy czym koło obraca się z prędkością 3 000 min⁻¹. Wskazuje to, że zawór może dostarczyć potrzebną ilość śrutu i posiada 30% rezerwę wydajności.

Uwaga: Nie wolno pracować z prądem wyższym niż prąd znamionowy silnika.

Następna linia pokazuje, że przy 100% nastawie wartości zadanej nie uzyskuje się znamionowego prądu silnika. Wskazuje to na potrzebę zastosowania większego zaworu Magna Valve. Skontaktuj się z producentem.

Przykład nr 1

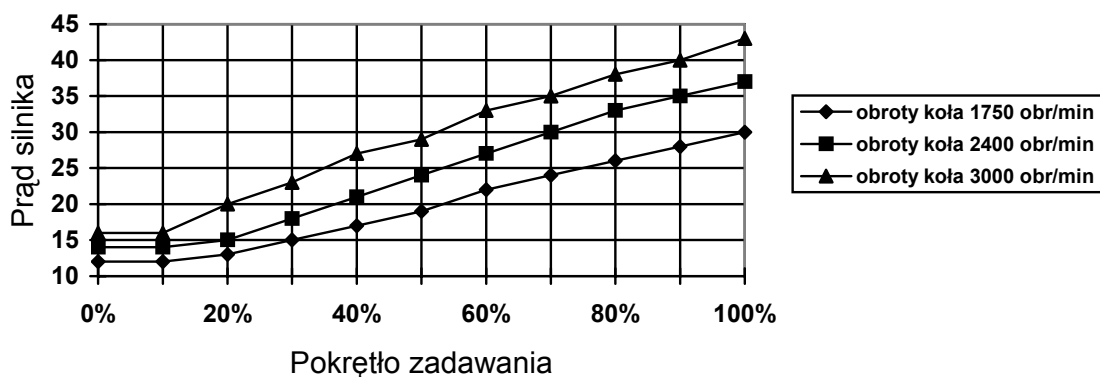
Pokrętko zadawania	obroty koła 1750 obr/min	obroty koła 2400 obr/min	obroty koła 3000 obr/min
0%	12	14	16
10%	12	14	16
20%	13	15	20
30%	15	18	23
40%	17	21	27
50%	19	24	29
60%	22	27	31
70%	21	26	30
80%	21	26	30
90%	21	26	30
100%	21	26	30



Przykład nr 2

Pokrętko zadawania	obroty koła 1750 obr/min	obroty koła 2400 obr/min	obroty koła 3000 obr/min
0%	12	14	16
10%	12	14	16
20%	13	15	20
30%	15	18	23
40%	17	21	27
50%	19	24	29
60%	22	27	33
70%	24	30	35
80%	26	33	38

90%	28	35	40
100%	30	37	43



13. OBLICZANIE WIELKOŚCI PRZEPIYU W FUNTACH / MINUTĘ.

Aby określić wielkość przepływu w funtach na minutę trzeba przeprowadzić próbę zebrania śrutu w określonym czasie i zważenia go. Potrzebny będzie pojemnik o odpowiedniej wielkości do którego należy łapać śrut przez co najmniej 15 sekund. Ponieważ regulator AC jest regulatorem prądu a nie przepływu śrutu w funtach na minutę trzeba przeprowadzić szereg czynności aby określić rzeczywistą wartość przepływu.

1. Wybierz nastawę prądową typową dla waszej technologii. Przełącz przełącznik serwo w pozycję wyłączone (w dół). Pokrętko wartości zadanej ustawić na minimum. Uruchomić koło narzutowe i powoli podwyższać nastawę wartości zadanej aż uzyskacie pożądaną wartość prądu.
2. Zatrzymać koło narzutowe i zdjąć wąż podający śrut z wlotu do koła i skieruj go do wnętrza przygotowanego pojemnika na śrut.
3. Uwaga: nie włączać koła !
4. Podaj zezwolenie (Enable) na regulator i uruchom przepływ śrutu przez 15 sekund, zbierz śrut w pojemniku.
5. Zważyc śrut. Odjąć ciężar pustego pojemnika i pomnóż wartość przez 4 aby uzyskać wartość przepływu w funt/min.
6. Powtórzyć próbę dla poprawienia dokładności pomiaru.
7. Ponownie zmontuj wąż zasilający i ustaw przełącznik serwo w pozycję załączone.

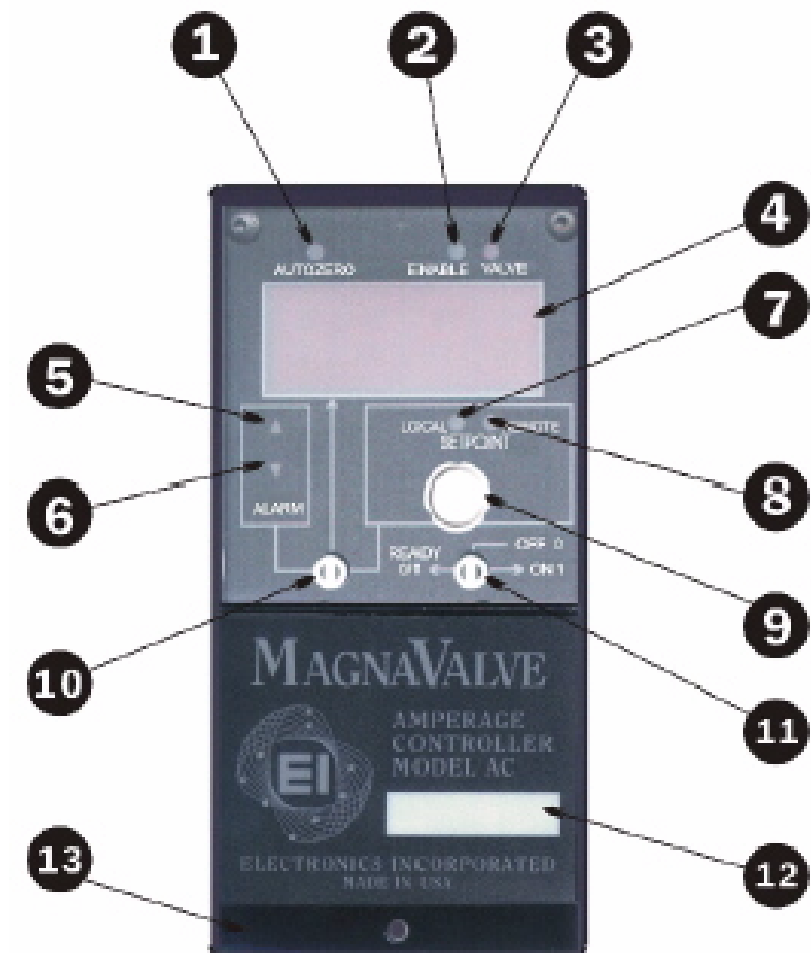
Uwaga: powyższa procedura działa tylko jeśli wyłączymy układ serwo. W tym rodzaju pracy pokrętko wartości zadanej ustawia sygnał wyjściowy ignorując sygnał sprzężenia zwrotnego prądu silnika, który podczas tej próby jest zerowy.

Rysunek 1. PANEL CZOŁOWY - Elementy obsługi dla operatora.

POZYCJA OPIS

1. **AUTO-ZERO** – Ta dioda LED świeci gdy układ automatycznego zerowania wymusza zerowe wskazanie wyświetlacza. Aby funkcja ta działała musi być zdjęty sygnał zezwolenia (Enable) Funkcja Auto-zero może być zablokowana, patrz rysunek 2.
2. **ENABLE (ZEZWOLENIE)** – ta lampka LED świeci jeśli przełącznik rodzaju pracy jest ustawiony na „gotowość” – ready albo na zacisk #3 podane jest napięcie 120V ac (zezwolenie regulatora).
3. **VALVE (ZAWÓR)** - ta lampka LED sygnalizuje podanie sygnału wyjściowego na zawór ze stałą częstotliwością 8 Hz i ze zmiennym wypełnieniem (załączenie/wyłączenie)
4. **DIGITAL DISPLAY - WSKAŹNIK CYFROWY** – Wskazuje wartość prądu silnika. Przesuwając przełącznik wyświetlacza (1-11) w prawo podajemy na wyświetlacz sygnał wartości zadanej (set point) zamiast rzeczywistej wartości prądu silnika. Przesuwając ten przełącznik w lewo wyświetlamy pasmo alarmu (\pm).
5. **HIGH ALARM - ALARM WYSOKI** – Lampka ta świeci gdy regulator jest odblokowany (enable – zezwolenie) i wartość przepływu przekracza górną wartość graniczną. Zapala się jeszcze jaśniej po upływie czasu opóźnienia alarmu i wtedy działa przekaźnik górnego alarmu (zwarcie styków).
6. **LOW ALARM - ALARM NISKI** – Lampka ta świeci gdy regulator jest odblokowany (enable – zezwolenie) i wartość przepływu jest poniżej dolnej wartości granicznej. Zapala się jeszcze jaśniej po upływie czasu opóźnienia alarmu i wtedy działa przekaźnik dolnego alarmu (zwarcie styków).
7. **LOCAL – STEROWANIE LOKALNE** – Lampka ta swym świeceniem wskazuje że regulator jest przełączony na sterowanie lokalne (z pulpitu) i pokrętko wartości zadanej znajdujące się poniżej steruje wartością zadaną prądu silnika. Jeśli wskaźnik zgaśnie oznacza to że regulator jest sterowany sygnałem zewnętrznym.
8. **REMOTE – STEROWANIE ZEWNĘTRZNE** – Lampka sygnalizuje że regulator jest sterowany zewnętrznym sygnałem zadawania, który powinien być sygnałem analogowym 0 –10Vdc podanym na zacisk #10. Pokrętko zadawania nie działa gdy świeci LED zewnętrznego sterowania(remote).
9. **SETPOINT KNOB – POKRĘTKO ZADAWANIA** – Pokrętko to służy do nastawiania pożądanej wartości prądu silnika i środkowej wartości pasma alarmu jeśli regulator jest przełączony na sterowanie lokalne (musi świecić LED – local). Przesuw przełącznik wyświetlacza w prawo aby wyświetlić wartość zadaną prądu silnika.
10. **DISPLAY SWITCH – PRZEŁĄCZNIK WYŚWIETLACZA** – Przesuw przełącznik w lewo aby odczytać ustawione pasmo alarmu. Przesuw w prawo aby odczytać ustawioną wartość zadaną. Gdy pozostawić go w pozycji środkowej wyświetlana będzie aktualna wartość prądu silnika.
11. **MODE SWITCH – PRZEŁĄCZNIK RODZAJU PRACY** – Przełącznik ten określa rodzaj pracy regulatora.
W prawo = wymuszone załączenie
W środku = wymuszone wyłączenie
W lewo = Gotowy (oczekuje na sygnał zezwolenia – *enable* z maszyny 120Vac na zacisku #3)

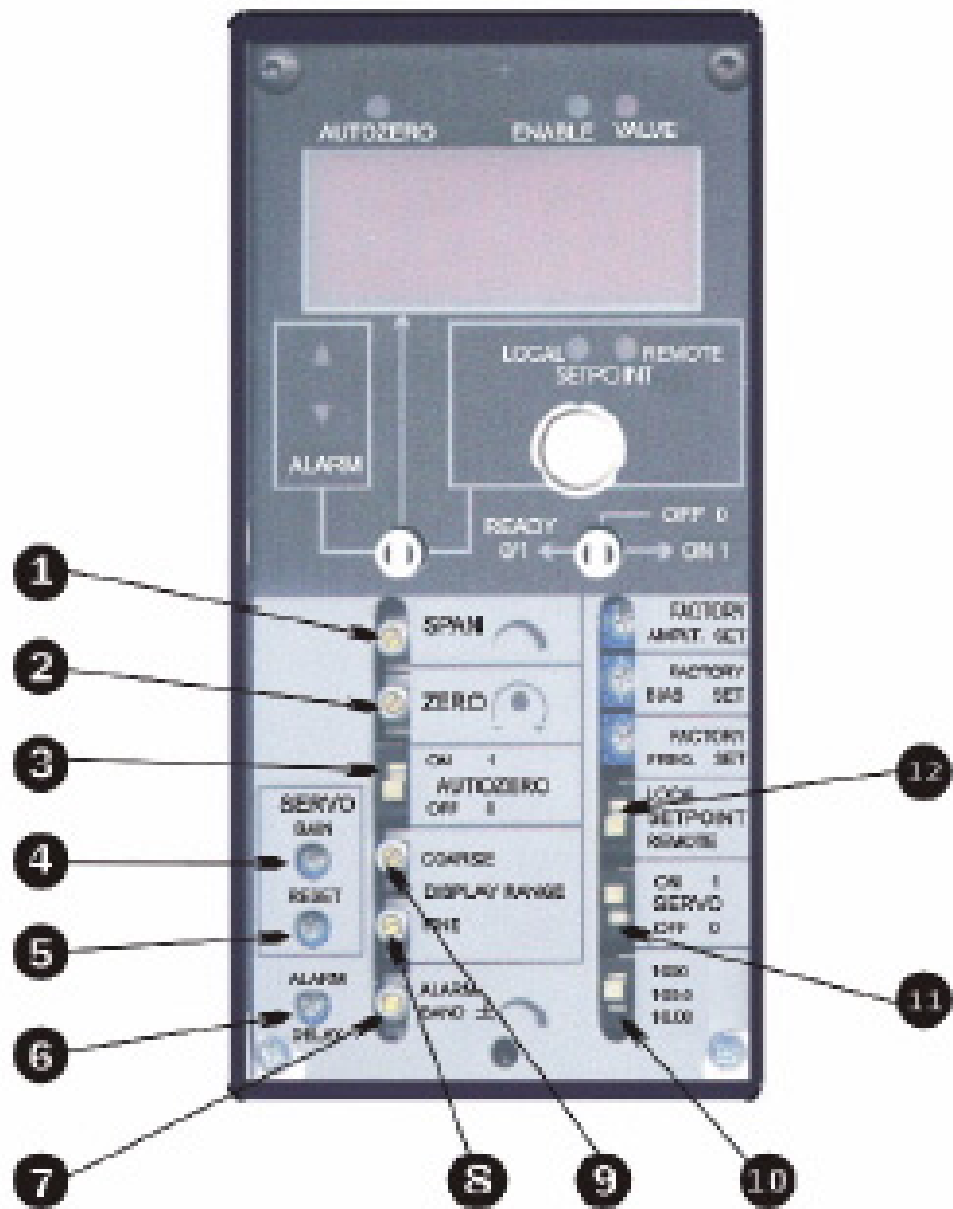
- | POZYCJA | OPIS |
|---------|---|
| 12. | DECAL – NALEPKA – Podano numer modelu regulatora i poziom zmian. Przewidziano miejsce na adnotację klienta. |
| 13. | CALIBRATION DECAL – NALEPKA DOT. KALIBRACJI – klient może tu umieścić naklejkę kalibracji aby utrudnić dostęp do wewnętrznych regulacji wykonywanych zwykle przez uprawniony personel. |



Rysunek 2. PANEL CZOŁOWY - Elementy obsługi dla personelu technicznego.

POZYCJA OPIS

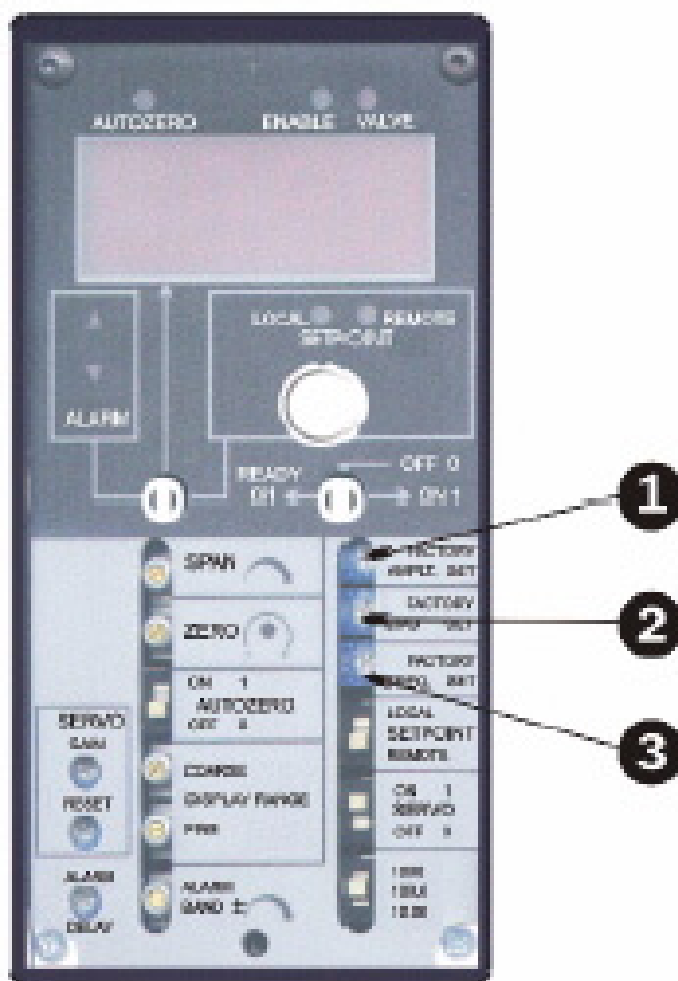
- 1 **SPAN – ZAKRES** - Służy do zmiany amplitudy sygnału sprzężenia zwrotnego i jest fabrycznie ustawiony tak aby dostosować go do rzeczywistej wartości prądu silnika. Proszę nie regulować potencjometru SPAN – ZAKRES. Jest to nastawa fabryczna. Nie usuwać zabezpieczenia kalibracyjnego.
- 2 **ZERO ADJUST – ZERO SYGNAŁU WEJŚCIOWEGO** – ustawia zerową wartość na wyświetlaczu cyfrowym przy wyłączonym silniku. Proszę nie regulować zera. Jest to nastawa fabryczna. Nie usuwać zabezpieczenia kalibracyjnego.
- 3 **AUTO – ZERO SWITCH** – Włącza i wyłącza funkcję automatycznego zerowania. Auto-zero wymusza zerowe wskazanie wyświetlacza gdy wyłączony jest sygnał zezwolenia (enable) i wyłączony jest silnik. Niebieska LED sygnalizuje że funkcja auto-zero jest aktywna.
- 4 **SERVO GAIN – WZMOCNIENIE SERWO** – Ustawia wzmocnienie wzmacniacza błędu regulatora. Przy wysokim wzmocnieniu do korekty wartości rzeczywistej potrzebny jest niewielki błąd Obrót w prawo zwiększa wzmocnienie. Zbyt wysokie wzmocnienie może być przyczyną niestabilności.
- 5 **SERVO RESET – SZYBKOŚĆ ODPOWIEDZI** – Ustawia szybkość odpowiedzi układu nadążnego. Wyższa szybkość odpowiedzi daje szybszą kompensację błędu wartości rzeczywistej. Obrót w prawo zwiększa szybkość odpowiedzi. Wysoka szybkość może być przyczyną niestabilności.
- 6 **ALARM DELAY TIME – CZAS OPÓŹNIENIA ALARMU** - Ustawia czas po którym załącza przekaźnik alarmu. Lampki LED wysokiego lub niskiego alarmu świecą jaśniej gdy nastawiony czas upłynie. Zakres 0 – 10sek.
- 7 **ALARM BANDWIDTH – SZEROKOŚĆ PASMA ALARMU** - Ustawia strefę działania alarmów. W lewo do oporu dla pasma 0% lub w prawo do oporu pasmo wzrasta do $\pm 50\%$. Środkowy punkt pasma alarmu podąża za sygnałem zadawania (setpoint). Aby wyświetlić aktualną wartość pasma alarmu należy przestawić przełącznik wyświetlacza w lewo.
- 8 **DISPLAY RANGE FINE – ZAKRES WYŚWIETLACZA DOKŁADNIE** - Ustawia pełny zakres wyświetlacza cyfrowego na pożądaną wartość (przekładnik prądowy). Obrót w prawo większe wartości.
- 9 **DISPLAY RANGE COARSE – ZAKRES WYŚWIETLACZA ZGRUBNIE** - Ustawia pełny zakres wyświetlacza cyfrowego na pożądaną wartość (przekładnik prądowy). Obrót w prawo większe wartości.
- 10 **DIGITAL DISPLAY DECIMAL POINT – PRZECINEK DZIESIĘTNY WYŚWIETLACZA CYFROWEGO** – Przełącza przecinek dziesiętny na wskaźniku cyfrowym. Wybór: 1000 / 100.0 / 10.00 .
- 11 **SERVO SWITCH – PRZEŁĄCZNIK SERWO** - Kontroluje układ serwo. W górę załącza układ serwo. W dół – praca ręczna . Wtedy nie działają alarmy i wartość prądu silnika nie jest korygowana.
- 12 **SETPPOINT LOCAL/REMOTE – ZADAWANIE LOKALNE/ZEWNĘTRZNE** - Wybiera albo rozkaz wartości zadanej i z potencjometru z pokrętkiem na panelu regulatora albo zewnętrzny sygnał analogowy 0-10Vdc.



Rysunek 3 PANEL CZOŁOWY – Nastawy fabryczne

POZYCJA OPIS

- 1 **FACTORY AMPLITUDE – AMPLITUDA USTAWIANA FABRYCZNIE –**
Nastawa fabryczna amplitudy wewnętrznego generatora przebiegu trójkątnego. (Kalibruje górną wartość wyjściową przy sterowaniu ręcznym). NIE PRZESTAWIAĆ. .Nastawa ta wpływa na dolną wartość zakresu sygnału zadawania przy sterowaniu ręcznym (serwo – wyłączone).
- 2 **FACTORY BIAS – PRZESUNIĘCIE USTAWIANE FABRYCZNIE –**
Nastawa wewnętrznego generatora przebiegu trójkątnego. (Kalibruje dolną wartość wyjściową). NIE PRZESTAWIAĆ. .Nastawa ta wpływa na górną wartość zakresu sygnału zadawania przy sterowaniu ręcznym (serwo – wyłączone).
- 3 **FACTORY FREQUENCY – CZĘSTOTLIWOŚĆ USTAWIANA FABRYCZNIE –**
Nastawa fabryczna częstotliwości impulsowego sygnału wyjściowego do zaworu MagnaValve na 8Hz. NIE PRZESTAWIAĆ.



14. PODŁĄCZENIA

1. Zasilanie - zero (120Vac)
2. Zasilanie – faza (120Vac, 50/60Hz,25VA)
3. Wejście zezwolenia (*Enable*)
4. +10 Vdc napięcie referencyjne do zasilania zewnętrznego źródła sygnału zadawania,
5. +12V zasilanie dla przedwzmacniacza zaworu Magna Valve (nie używane z zaworami VLP),
6. -12V zasilanie dla przedwzmacniacza zaworu Magna Valve (nie używane z zaworami VLP),
7. + sygnał wyjściowy do zaworu Magna Valve (w osłonie, nie musi być ekranowany)
8. - sygnał wyjściowy do zaworu Magna Valve (w osłonie, nie musi być ekranowany)
9. Masa zewnętrznego sygnału zadawania (0Vdc)
10. Wejście zewnętrznego sygnału zadawania (0-10Vdc)(kabel ekranowany)
11. Styk przekaźnika alarmu wysokiego.
12. Wspólny zacisk styków przekaźników alarmów,
13. Styk przekaźnika alarmu niskiego.
14. Wejście kasowania(reset) alarmu (120Vac)
15. (nie używane)
16. Wejście bocznika prądowego (0-5Aac) Bocznik firmy E.I. P/N 999200,
17. Wejście napięciowe(0-5Vdc) (kabel ekranowany),
18. Masa dla bocznika prądowego lub wejścia napięciowego (0V),
19. Masa sygnału do rejestratora (0Vdc),
20. Sygnał wyjściowy do rejestratora (0-10Vdc) (kabel ekranowany)

UWAGA: Do zacisków #16 i #18 należy podłączyć przewody przekładnika prądowego 100:5. Stosować przewody 16AWG o długości nie większej niż 10 stóp aby uniknąć błędów pomiaru. Jeśli przekładnik znajduje się dalej niż 10 stóp, należy albo zastosować przewody o większym przekroju lub zamontować bocznik w pobliżu przekładnika prądowego i podłączyć bocznik z regulatorem AC kablem ekranowanym 18AWG.

Napędy z regulacją prędkości z sygnałem 0-5V monitorującym prąd silnika mogą być podłączone do zacisków #17 i #18 z zastosowaniem kabla ekranowanego.

Na odległym końcu kabla do rejestratora może być potrzebny mały kondensator 10 μ F aby stłumić sygnały zakłócające. Ekran tego kabla należy podłączyć do zacisku masowego na obudowie regulatora AC (złoto-zielony).

15. DANE TECHNICZNE

Zasilanie:	120 Vac, 50/60 Hz. 25VA
Wejścia:	Bocznik prądowy (0-5Aac) Electronics Inc. P/N 999200 (załączony) Wejście napięciowe (0-5Vdc) Zewnętrzny sygnał zadawania 0 – 10 Vdc, Zezwolenie regulatora 92 – 120 Vac, Kasowanie alarmu 92 – 120 Vac,
Wyjścia:	Zasilanie zaworu: 50 V dc PWM przy 8 –20 Hz Sygnał analogowy do rejestratora: 0-10 Vdc., Styki przekaźników alarmów: MAX. (125 Vac 60Vdc @ 1 Amp Napięcie pomocnicze zaworu: ± 12 Vdc @ 100mA, Napięcie referencyjne: + 10,00 Vdc @ 10mA
Ciężar :	4 funty (2,8 kg)
Zakres wskaźnika cyfrowego	0 – 1999
Przecinek dziesiętny	1000 / 100,0 / 10,00
Pasma alarmu:	0 – 50 % pełnej skali
Opóźnienie alarmu	0 – 10 sekund
Auto - Zero	± 20% pełnej skali.

16. ARKUSZ DO KALIBRACJI REGULATORA PRĄDU

