

Instrukcja obsługi

SO40

**Mikroprocesorowego sterownika
odpylacza pulsacyjnego ON-LINE**

v3.25

Spis treści

I.	DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE	3
II.	PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA	4
III.	ZASTOSOWANIE. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	4
1.	Podstawowe parametry techniczne sterownika SO40.	4
2.	Pulpit sterownika.....	5
3.	Wyświetlacz LCD.....	5
3.1.	Ekran podstawowy.....	6
3.2.	Ekran Liczniki pracy.....	6
3.3.	Ekran Odbiór odpadu.....	6
3.4.	Ekran Alarmy.....	6
4.	Klawiatura.....	6
5.	Diody informacyjne.....	7
IV.	OPIS PRACY STEROWNIKA.....	7
1.	Tryby pracy.....	7
1.1.	Tryb automatyczny.....	8
1.2.	Tryb progowy.....	8
1.3.	Tryb czasowy.....	9
2.	Tryb testowy.....	9
2.1.	Okno 1.TEST – testowanie zaworów.....	9
2.2.	Okno 2.TEST – przeglądanie uszkodzonych zaworów.....	9
2.3.	Okno 3.TEST – testowanie napędu.....	9
3.	Kolejność załączania elektrozaworów.....	9
3.1.	Algorytm „zaw.– naturalny”.....	9
3.2.	Algorytm „zaw.–parzysty”.....	9
3.3.	Algorytm „kom.– naturalny”.....	9
3.4.	Algorytm „kom.– parzysty”.....	9
4.	WEJŚCIA I WYJŚCIA STERUJĄCE.....	10
4.1.	Wejście PRACA- załączenie/wyłączenie pracy sterownika.....	10
4.2.	Wejście ZZR- zatrzymanie/blokada regeneracji filtra.....	10
4.3.	Wejście KO – kontrola obrotów napędów.....	10
4.4.	Wejście poziom KM – załączenie napędów od poziomu maksimum w leju filtra.....	10
4.5.	Wyjście ZSP (styk n.o.) – zdalna sygnalizacja pracy.....	10
4.6.	Wyjście ZSA – zdalna sygnalizacja alarmu.....	10
4.7.	Wyjście ZSAT – zdalna sygnalizacja alarmu temperatury.....	10
5.	STEROWANIE NAPIĘDEM.....	10
5.1.	Tryb pracy czasowej.....	11
5.2.	Tryb pracy – wej. poziom.....	11
5.3.	Tryb pracy ciąglej.....	11
5.4.	Tryb pracy: wyłączone.....	11
6.	Pomiar temperatury.....	11
7.	Alarmy.....	11
V.	PARAMETRY.....	12
1.	Menu główne.....	12
2.	Edycja parametrów.....	12
3.	Opis parametrów.....	12
VI.	PODŁĄCZENIE STEROWNIKA.....	17
VII.	OZNAKOWANIE STEROWNIKA.....	18
VIII.	ZAŁĄCZNIK A.....	19
1.	Opis funkcji protokołu MODBUS.....	19
2.	Odczyt wielu rejestrów.....	19
3.	Zapis pojedynczego rejestru.....	19
4.	Identyfikacja urządzenia.....	20
5.	Kody błędów.....	20
6.	Mapa rejestrów SO40.....	20
7.	Mapa rejestrów SO40 – uszkodzone zawory.....	23

DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Nr 034/2016

Declaration of Conformity EC

Producent/ Manufacturer:

Automatyka Przemysłowa Mikroster s.c.
45-339 OPOLE, ul. Telesfora 2

Oznaczenie produktu/ Product designation:

SO40A, SO40M - mikroprocesorowy sterownik filtrów pulsacyjnych

Deklarujemy, że oznaczony produkt spełnia wymagania następujących dyrektyw UE:

It is declared that the product is in conformity with the provisions of the following requirement:

- 1) Dyrektywa 2014/35/UE LVD Niskonapięciowe wyroby elektryczne
The Low Voltage Directive (LVD)
- 2) Dyrektywa 2014/30/UE EMC Kompatybilność elektromagnetyczna
Electromagnetic compatibility (EMC)

i jest zgodny z następującymi normami zharmonizowanymi:

and is compliant with the following standards or normative documents:








- | | |
|----------------------|---|
| PN-EN 61010-1:2002 | Wymagania dotyczące bezpieczeństwa przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne. |
| PN-EN 61000-6-4:2008 | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Część 6-4: Normy ogólne
Norma emisji w środowiskach przemysłowych. |
| PN-EN 61000-6-2:2008 | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Część 6-2: Normy ogólne
Odporność w środowiskach przemysłowych. |

Opole, 14.11.2016 r.

.....
data i miejsce wystawienia
place and date issue

.....
Marek Dziedzic
Dyrektor Techniczny/ Technical Manager

II. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

	W urządzeniu występuje niebezpieczne napięcie, które może spowodować śmiertelne porażenie. Przed przystąpieniem do instalacji, konserwacji lub naprawy należy bezwzględnie odłączyć urządzenie od źródła zasilania.
	Urządzenie przeznaczone jest do pracy w środowisku przemysłowym, nie należy używać go w środowisku domowym lub podobnym.
	Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania oraz nieprawidłowego użytkowania urządzenia.
	Zabezpieczyć urządzenie przed opadami atmosferycznymi, nadmierną wilgocą i temperaturą.
	Nie używać urządzenia w strefie zagrożonej wybuchem.
	Montaż i instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel. Podczas instalacji należy zastosować wszelkie wymogi ochrony. Na instalatorów spoczywa obowiązek podłączenia zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej.
	Montaż należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną urządzenia oraz należy przeprowadzić właściwą konfigurację. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia układu lub wypadku.

III. ZASTOSOWANIE. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Sterownik odpylaczy pulsacyjnych typu SO40 jest specjalizowanym układem przeznaczonym do sterowania osprzętem elektrycznym filtrów powietrza typu on-line. Kontroluje on podstawowe parametry filtra mające wpływ na jakość oczyszczania gazów i trwałość osprzętu. Dużą skuteczność odpylania uzyskuje się poprzez automatyczne dostosowanie parametrów sterowania do poziomu zabrudzenia materiału filtracyjnego.

Sterownik jest wyposażony w klawiaturę oraz wyświetlacz graficzny. Możliwa jest komunikacja z układem nadrzędnym przez łącze RS485/RS232 w protokole MODBUS.

Sterownik można zamówić w wersji podstawowej (SO40A), umieszczony w szafce metalowej (SO40M) lub w wykonaniu iskrobezpiecznym (SO40MEx).

Istnieje możliwość zamontowania w szafce dodatkowego wyposażenia elektrycznego (sterowanie wentylatorem, wybierakiem ślimakowym).

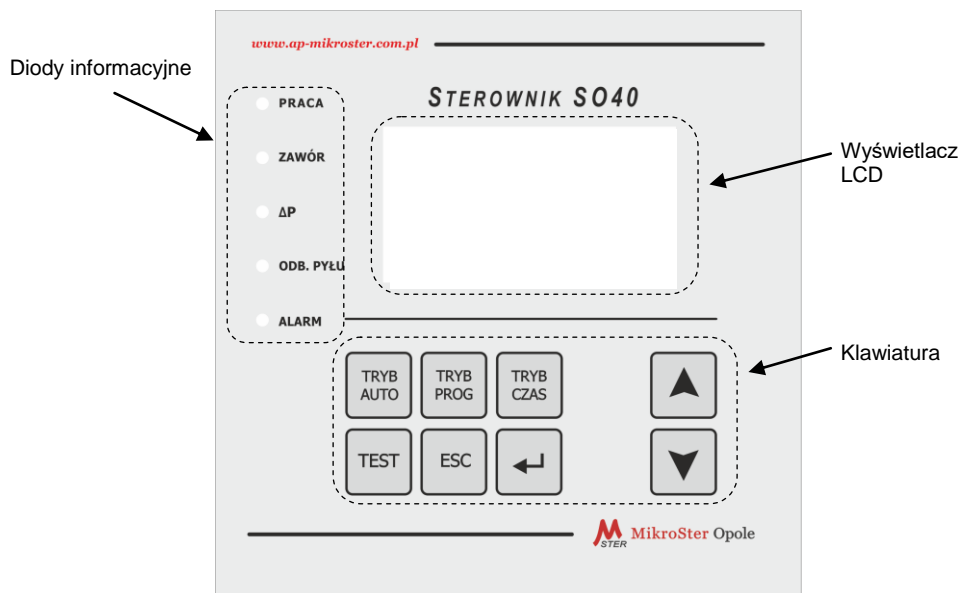
W przypadku sterowania filtrem do 12 elektrozaworów zawory podłącza się bezpośrednio do sterownika. Przy większej ilości zaworów są one dzielone na komory(sekcje) i sterowane poprzez matrycę diodową. Matryca umieszczona jest w puszcze rozdzielczej PR. Do jednej puszki można podłączyć maksymalnie 24 (2x12) elektrozawory. Sterownik SO40 w maksymalnej konfiguracji może sterować 12 komorami po 14 elektrozaworów w każdej co daje **168 zaworów**.

1. Podstawowe parametry techniczne sterownika SO40.

Zasilanie sterownika: Poprzez transformator TS230/20 35VA (dostarczany w komplecie)	18÷22VAC/50Hz, 60Hz, 35VA 24÷28 VDC/1,5 A 230VAC/35VA
Ilość sterowanych komór:	max 12 szt.
Maksymalna ilość sterowanych zaworów w komorze:	max 14 szt.
Zasilanie elektrozaworów regeneracyjnych:	24 VDC/ 3,6÷30W; 0,15÷1,3A

wersja niskoprądowa SO40L	24 VDC/ 0,4÷6W; 0,015÷0,25A
Czas impulsu regeneracji TIR :	0.01÷1.00 sek.
Czas przerwy międzyimpulsowej TMI :	1÷250 sek.
Czas przerwy międzycyklicznej TMC :	0÷250 min.
Pomiar różnicy ciśnień ΔP: Zakres: Wejście prądowe: Rezystancja wejścia: Dokładność:	0÷5,0 kPa, (ustawiany) 4÷20 mA, 100 Ω , 0,5% (+1 cyfra).
Pomiar temperatury gazu Zakres: Wejście: Dokładność:	0-250 °C, PT1000, (opcja Pt100) 0,5 %.
Łącze transmisyjne RS485, (opcja RS232) Prędkość: Rezystor terminujący:	protokół MODBUS RTU 2400-19200 bps brak
Wejścia dwustanowe:	4 szt. 24VDC/8mA PNP
Wyjścia dwustanowe:	4 szt. 2A/250VAC (styk przekaźnika)
Zakres temperatury pracy sterownika:	-20°C do +55°C.
Obudowa sterownika SO40A: Materiał: Stopień ochrony: Wymiar: Otwór montażowy:	NORYL GFN, typ obudowy – panelowa, IP54 (z uszczelką), 144x144x85 mm. 137x137 mm

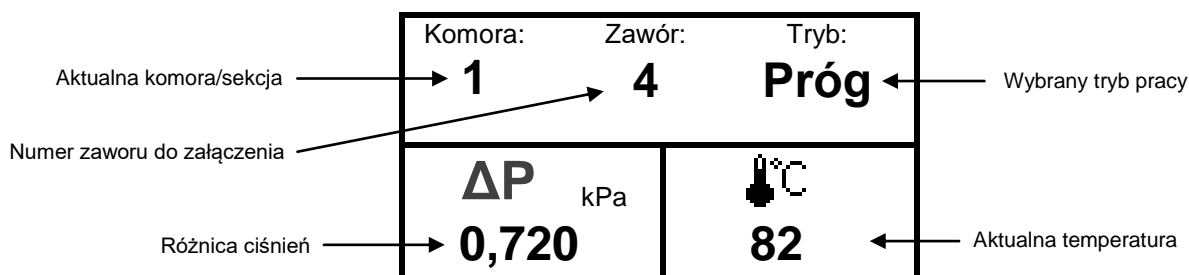
2. Pulpit sterownika.



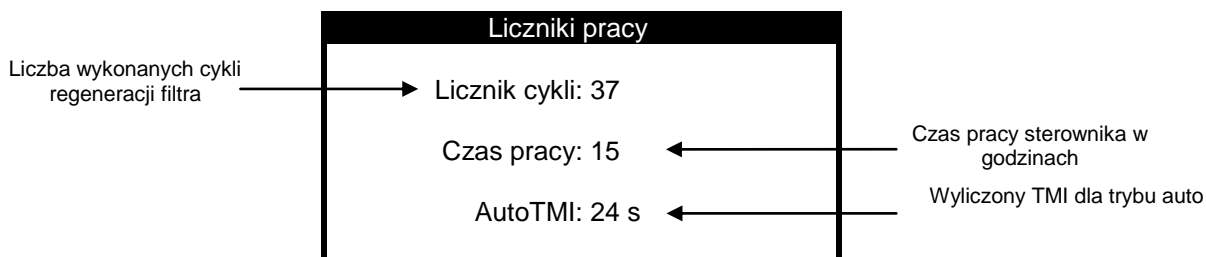
3. Wyświetlacz LCD.

Do kolejnych ekranów można przejść przyciskiem **USTAW**.

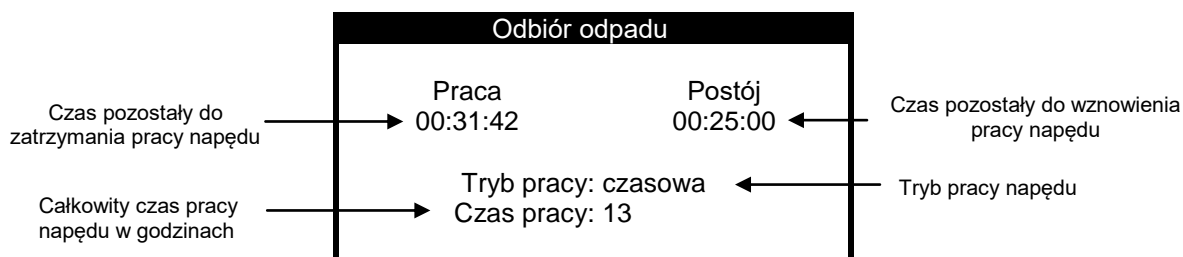
3.1. Ekran podstawowy.



3.2. Ekran Liczniki pracy.



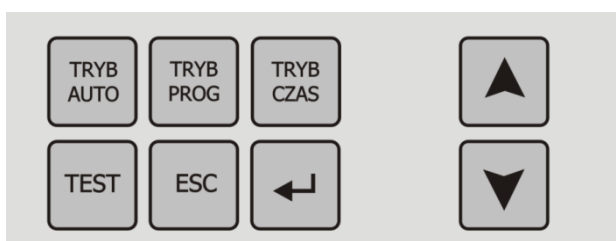
3.3. Ekran Odbiór odpadu.



3.4. Ekran Alarmy.











4. Klawiatura.



Uwaga: Sterownik SO40 posiada funkcję blokady klawiatury. W celu załączenia lub wyłączenia blokady należy przez około 2 sekundy trzymać przyciski



	Wybór pracy automatycznej
	Wybór pracy progowej
	Wybór pracy czasowej
	Przycisk TEST służy do <ul style="list-style-type: none"> • testowania zaworów • przeglądania uszkodzonych zaworów • załączania napędu w trybie diagnostycznym
	Przycisk ESC służy do: <ul style="list-style-type: none"> • kasowania zgłoszonych alarmów • testowania diod • wyjścia z menu głównego i edycji parametrów • anulowania zmiany wartości parametru
	Przycisk USTAW służy do: <ul style="list-style-type: none"> • zmiany wartości parametrów • zmiany ekranów • wejścia do menu głównego. <p>Pojedynczym przyciśnięciem klawisza USTAW zmienia się ekrany. Aby wejść do menu głównego należy nacisnąć przycisk przez 1 sekundę.</p>
 	Przyciski ZWIĘKSZ/ZMIEJSZ służą do: <ul style="list-style-type: none"> • zmiany wartości parametru • przeglądania zgłoszonych alarmów

5. Diody informacyjne.

PRACA	Świeci na zielono, gdy sterownik pracuje - aktywne wejście PRACA. Pulsuje na w czasie końcowego czyszczenia filtra (końcowych cykli regeneracji).
ZAWÓR	Świeci na zielono , gdy jest załączony elektrozawór. Świeci na żółto , gdy jest aktywne wejście ZZR - blokada regeneracji.
ΔP	Świeci na żółto , gdy wystąpi alarm ΔP_{min} (ΔP spadnie poniżej 0,1 kPa) Świeci na czerwono , gdy wystąpi krytyczny alarm ΔP_{max} lub czujnik jest niepodłączony lub uszkodzony
ODB.PYŁU	Świeci na zielono , gdy załączony jest przełącznik odbioru pyłu. Pulsuje na czerwono przy alarmie odbioru odpadu - brak sygnału kontroli obrotów.
ALARM	Świeci na czerwono , gdy jest zgłoszony alarm.

IV. OPIS PRACY STEROWNIKA

1. Tryby pracy

Sterownik umożliwia wybór trybu sterowania zaworami: Automatyczny, Progowy i Czasowy. W pracy Automatycznej oraz Progowej niezbędne jest wyposażenie sterownika w pomiar różnicy ciśnień na filtrze (ΔP). Dla każdego trybu pracy możliwe jest wybranie odpowiedniego algorytmu kolejności załączania zaworów. Pozwala to na lepsze oczyszczenie tkaniny filtracyjnej.

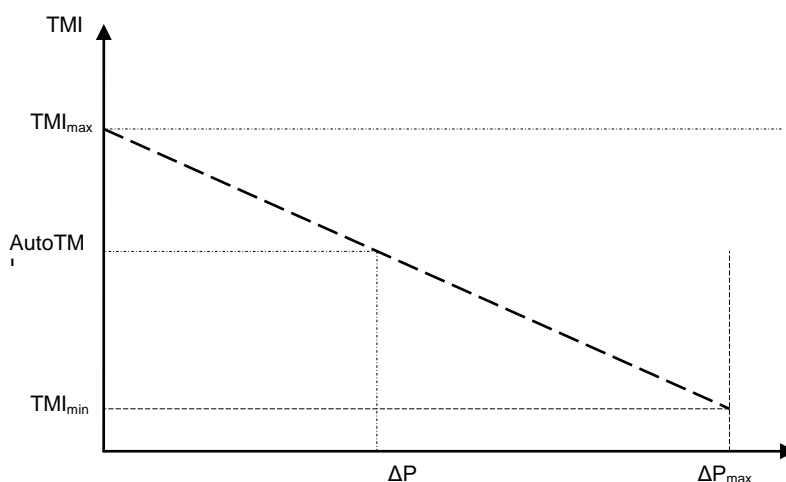
Elektrozawory załączane są poprzez „klucze tranzystorowe”. Przy każdym załączeniu zaworu, kontrolowany jest jego obwód elektryczny i wykrywane są zwarcia i przerwy. W przypadku awarii są one omijane. W przypadku sterowania filtrem do 12 elektrozaworów, zawory podłącza się bezpośrednio do sterownika. Przy większej ilości zaworów są one dzielone w grupy (komory) i sterowane poprzez układ diodowy tzw. matrycę. Matryca umieszczona jest w puszcze rozdzielczej PR, do jednej puszeki można podłączyć maksymalnie 24 (2x12) elektrozawory.

1.1. Tryb automatyczny

W tym trybie automatycznie zmienia się czas **TMI** (między impulsowy). Zmiana jest zależny od pomiaru różnicy ciśnień i jest on obliczany ze wzoru

$$AutoTMI = \frac{(TMI_{max} - TMI_{min}) * (\Delta P_{max} - \Delta P)}{\Delta P_{max}} + TMI_{min}$$

Wartości **TIR**, **TMI_{min}**, **TMI_{max}**, **ΔP_{max}** dla trybu **AUTO** są ustawiane w parametrach. W tym trybie nie jest wykorzystywany czas międzycykliczny TMC.

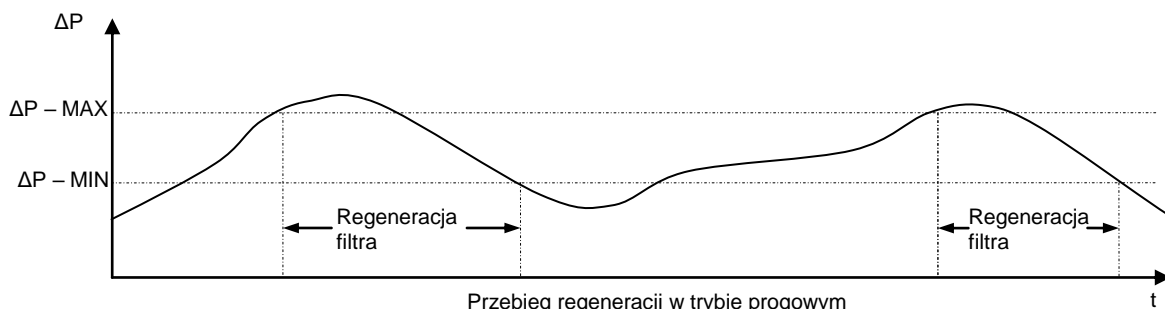


Zależność czasu **AutoTMI** od różnicy ciśnień ΔP

1.2. Tryb progowy

W tym trybie regeneracja zaczyna się, gdy różnica ciśnień przekroczy próg **ΔP-MAX**, a kończy się, gdy różnica spadnie poniżej progu **ΔP-MIN**. Po spadku pomiaru poniżej **ΔP-MIN**, zapamiętany jest ostatni załączony zawór i kolejna regeneracja zaczyna się od następnego zaworu.

Wartości **TIR**, **TMI**, **ΔP-MIN**, **ΔP-MAX** są ustawiane w parametrach. W tym trybie nie jest wykorzystywany czas międzycykliczny TMC.



Przebieg regeneracji w trybie progowym

Jeżeli w czasie pracy progowej uszkodzi się przetwornik różnicy ciśnień (brak sygnału), to sterownik automatycznie przechodzi z pracy **Progowej** na pracę w trybie **Czasowym** oraz jest wystawiany sygnał **ZSA** (zewnętrzna sygnalizacja alarmu). Zaczyna wtedy mrugać tryb pracy na wyświetlaczu oraz dioda **ΔP** świeci na czerwono. Po naprawie przetwornika różnicy ciśnień sterownik automatycznie przełącza się ponownie w tryb pracy progowej, dioda **ΔP** gaśnie.

Gdy w konfiguracji sterownika ustawiony jest parametr **Końcowe cykle regeneracji od ΔP-MIN**, to po spadku ΔP poniżej 0,1kPa sterownik uruchamia końcową regenerację filtra.

Aby przyspieszyć regenerację przy wysokim ciśnieniu można skorzystać z parametrów **Próg TMI 1**, **Czas TMI 1**, **Próg TMI 2**, **Czas TMI 2**. Po przekroczeniu **Progu TMI 1** czas międzyimpulsowy jest zmniejszany do **Czasu TMI 1**. Po przekroczeniu **Progu TMI 2** czas międzyimpulsowy jest zmniejszany do **Czasu TMI 2**. **Próg TMI 2** powinien być wyższy od **Progu TMI 1**, a **Czas TMI 2** powinien być krótszy od **Czasu TMI 1**.

1.3. Tryb czasowy

W tym trybie sterownik załącza zawory na czas impulsu regeneracji **TIR**. Przerwa między załączeniami kolejnych zaworów to czas międzyimpulsowy **TMI**. Po załączeniu wszystkich zaworów (czyli po zakończeniu cyklu) sterownik odlicza przerwę międzycykliczną **TMC**.

Wartości **TIR**, **TMI**, **TMC** są ustawiane w parametrach.

2. Tryb testowy

Po naciśnięciu przycisku **TEST** wchodzi się do trybu testowego. Zawiera on trzy ekrany, pomiędzy którymi przechodzi się przyciskiem **USTAW**. W trybie tym możemy przetestować dowolny elektrozawór, załączyć lub wyłączyć napęd (np. przenośnik ślimakowy), podglądać numery uszkodzonych zaworów. Pomiedzy oknami przechodzi się przyciskiem **USTAW**.

2.1. Okno 1.TEST – testowanie zaworów.

Zawór jest załączany przyciskiem **TEST** na ustawiony czas **TMI**. Jeśli wystąpi awaria zaworu zostanie ona zasygnalizowana. Przyciskiem **ZWIĘKSZ** wybiera się zawór do testowania, przyciskiem **ZMIEJSZ** wybiera się komorę.

2.2. Okno 2.TEST – przeglądanie uszkodzonych zaworów.

W oknie 2.Test możliwe jest przeglądanie uszkodzonych zaworów. Sterownik pamięta ostatnie 16 uszkodzonych zaworów. Przyciskami **ZWIĘKSZ/ZMIEJSZ** przegląda się zapamiętane niesprawne zawory.

2.3. Okno 3.TEST – testowanie napędu.

W oknie 3.Test możliwe jest załączenie/wyłączenie napędu. Podczas testowania napędu kontrolowane jest wejście **KO (Kontrola obrotów** - potwierdzenie pracy napędu) sterownika, jeśli wcześniej zostało załączone.

3. Kolejność załączania elektrozaworów

3.1. Algorytm „zaw.– naturalny”

Zawory załączane są po kolei w każdej komorze.

Przykładowa sekwencja dla sterownika o 2 komorach i 4 zaworach:

Komora	1	1	1	1	2	2	2	2
Zawór	1	2	3	4	1	2	3	4

3.2. Algorytm „zaw.–parzysty”

Najpierw załączane są nieparzyste zawory, następnie parzyste i tak kolejno w każdej komorze.

Przykładowa sekwencja dla sterownika o 2 komorach i 4 zaworach:

Komora	1	1	1	1	2	2	2	2
Zawór	1	3	2	4	1	3	2	4

3.3. Algorytm „kom.– naturalny”.

Najpierw zmieniany jest numer komory, a po przejściu wszystkich komór zmieniany jest numer zaworu.

Przykładowa sekwencja dla sterownika o 2 komorach i 4 zaworach:

Komora	1	2	1	2	1	2	1	2
Zawór	1	1	2	2	3	3	4	4

3.4. Algorytm „kom.– parzysty”.

Najpierw zmieniany jest numer komory, a po przejściu wszystkich komór zmieniany jest numer zaworu w kolejności nieparzyste - parzyste.

Przykładowa sekwencja dla sterownika o 2 komorach i 4 zaworach:

Komora	1	2	1	2	1	2	1	2
Zawór	1	1	3	3	2	2	4	4

4. WEJŚCIA I WYJŚCIA STERUJĄCE

Wejścia sterujące oraz sygnały z transmisji Modbus (ZZR, PRACA) pracują równolegle np. ustawienie sygnału PRACA za pomocą Modbus'a rozpoczyna się praca sterownika. Wówczas pobudzanie wejścia PRACA nie wywołuje zmiany w pracy sterownika.

4.1. Wejście PRACA- załączenie/wyłączenie pracy sterownika

W **każdym trybie pracy** aktywne wejście **PRACA** powoduje uruchomienie sterownika (regeneracja, odbiór pyłu). cykli końcowej regeneracji, a następnie zatrzymanie pracy filtra. W czasie końcowej regeneracji dioda **PRACA** pulsuje na, a przy zatrzymanej pracy dioda świeci na czerwono światłem ciągłym.

Wejście to ma ustawianą polaryzację normalną (n.o) lub negowaną (n.z.). Dla ustawienia polaryzacji wejścia n.o. - jest ono aktywne po podaniu napięcia.

4.2. Wejście ZZR- zatrzymanie/blokada regeneracji filtra.

W **każdym trybie pracy** pobudzenie wejścia **ZZR** powoduje natychmiastowe zatrzymanie regeneracji filtra. Dioda **ZAWÓR** zaświeci się na żółto. Po zdjęciu sygnału regeneracja jest kontynuowana od miejsca, w którym została zatrzymana. Wejście to można wykorzystać do chwilowego zatrzymania regeneracji przy braku sprężonego powietrza lub przy zbyt niskim ciśnieniu. Gdy ustawiona jest sygnalizacja alarmu od ZZR, po 5 sekundach pojawi się sygnał ZSA. Praca napędu odbioru pyłu pozostaje bez zmian.

4.3. Wejście KO – kontrola obrotów napędów.

Do wejścia tego można podłączyć np.: czujnik ruchu (sygnał ciągły) lub sygnał pracy napędu. Przy wyłączonej kontroli obrotów w konfiguracji, wejście nie jest aktywne. Gdy kontrola obrotów jest załączona, sterownik po załączeniu napędu, oczekuje przez 5 sekund na sygnał z czujnika. Jeżeli po tym czasie nie otrzyma sygnału, napęd zostanie wyłączony, a dioda **ODB.PYŁU** zacznie pulsować na czerwono. Ponowne uruchomienie nastąpi po skasowaniu alarmu przyciskiem.

4.4. Wejście poziom KM – załączenie napędów od poziomu maksimum w leju filtra.

Do tego wejścia można podłączyć sygnał z czujnika poziomu umieszczonego w leju filtra. Gdy poziom odpadu będzie wysoki zostanie załączony napęd odbioru odpadu.

4.5. Wyjście ZSP (styk n.o.) – zdalna sygnalizacja pracy.

Wyjście jest załączone, gdy sterownik pracuje. Wyjście jest wyłączone gdy jest aktywny sygnał PRACA lub ΔP_{\min} w trybie PROGOWYM (jeśli ΔP_{\min} zatrzymuje pracę).

4.6. Wyjście ZSA – zdalna sygnalizacja alarmu.

Wyjście jest załączone, gdy wystąpi zwarcie lub przerwa elektrozaworu, alarm kontroli obrotów, awaria przetwornika różnicy ciśnień.

4.7. Wyjście ZSAT – zdalna sygnalizacja alarmu temperatury.

Wyjście załącza się, gdy temperatura gazu przekroczy próg maksimum.

Jeżeli parametr **Sygnalizacja Temp-minimum na OP-ZSATM** ustawiona jest na **NIE**, to wyjście załączy się również, jeśli temperatura spadnie poniżej progu minimum

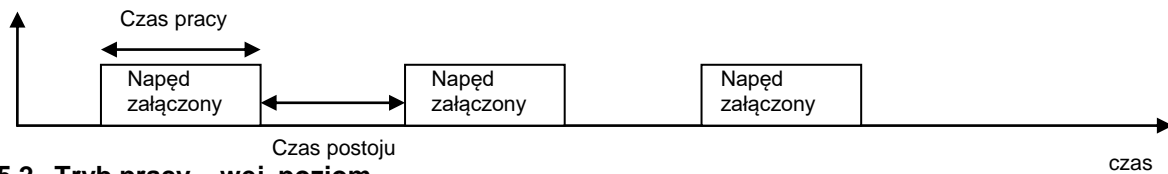
5. STEROWANIE NAPĘDEM

Sterownik umożliwia sterowanie napędem odbioru odpadu. Do wyboru są trzy tryby pracy: czasowa, z czujnikiem poziomu oraz praca ciągła.

Jeśli kontrola obrotów jest aktywna, to przy każdym uruchomieniu napędu sterownik czeka przez 5 sekund na sygnał na wejściu **KO**. Jeżeli po tym czasie nie będzie tego sygnału, to napęd zostaje wyłączony, a dioda „**ODB.PYŁU**” pulsuje kolorem czerwonym. Ponowne uruchomienie nastąpi po skasowaniu alarmu przyciskiem.

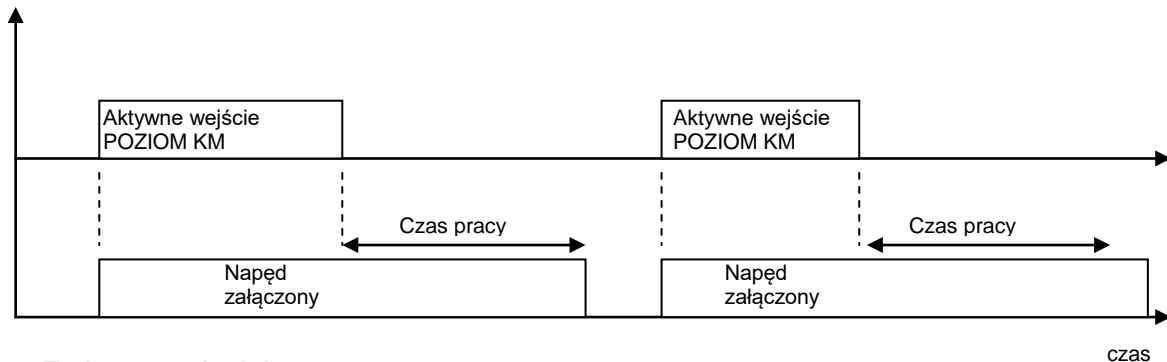
5.1. Tryb pracy czasowej.

Napęd załączany jest cyklicznie według ustawionych czasów pracy i postoju.



5.2. Tryb pracy – wej. poziom.

Napęd załączany jest, gdy aktywne jest wejście **poziom**. Po zdjęciu sygnału z wejścia napęd jest wyłączany z opóźnieniem równym parametrowi **Czas pracy**. Napęd załączany jest też w czasie końcowych cykli regeneracji.



5.3. Tryb pracy ciągłej.

W trybie pracy ciągłej napędy załączone są przez cały czas trwania regeneracji.

5.4. Tryb pracy: wyłączone

Napędy są wyłączone przez cały czas trwania regeneracji – załączane są jedynie na czas trwania końcowych cykli regeneracji.

W czasie końcowej regeneracji oraz przez 3 minuty po jej zakończeniu napęd pracuje. Trzyminutowe opóźnienie jest ustawione w celu dokładnego usunięcia zanieczyszczeń z lejów zsypowych filtra.

6. Pomiar temperatury.

Sterownik posiada funkcję pomiaru temperatury w zakresie od 0 do 250°C oraz zewnętrzną sygnalizację alarmów minimum i maksimum.

Jeśli parametr **Sygnalizacja Temp-minimum na OP-ZSATM = NIE**, to alarmy maksimum i minimum są sygnalizowane na przekaźniku **ZSAT**.

Jeśli parametr **Sygnalizacja Temp-minimum na OP-ZSATM = TAK**, to alarm temperatury maksimum jest sygnalizowany na przekaźniku **ZSAT**, natomiast alarm temperatury minimum jest sygnalizowany na przekaźniku **OP**.

Opcjonalnie w sterowniku możliwa jest archiwizacja alarmów temperatury (oznaczenie sterownika SO40xB). Sterownik zapisuje 80 ostatnich alarmów z datą rozpoczęcia alarmu, zakończenia oraz maksymalnej/minimalnej wartości temperatury. Rejestracja zdarzeń przekroczenia temperatury jest aktywna, gdy sterownik pracuje - aktywne wejście PRACA

7. Alarmy

W trakcie pracy sterownika mogą wystąpić alarmy. Zostaną one zasygnalizowane na wyjściu **ZSA** – Zdalna Sygnalizacja Alarmu, na diodzie informacyjnej oraz zostanie wyświetlony ekran alarmów z opisem alarmu.

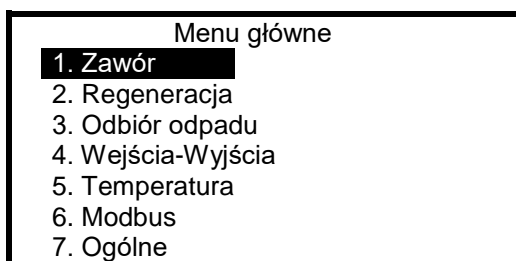
Alarm	Opis
Brak lub uszkodzony czujnik różnicy ciśnień	Niepodłączony czujnik ciśnienia, uszkodzony (zwarcie, przerwa), pomiar poniżej 4mA lub powyżej 20mA
Wartość różnicy ciśnień powyżej progu krytycznego	Ciśnienie powyżej ustawionego progu ciśnienia krytycznego
Uszkodzony zawór	Wykryto zwarcie, przerwę podłączonego elektrozaworu – numery

	uszkodzonych zaworów można przeglądać w oknie TEST.2
Brak potwierdzenia pracy napędu odbioru odpadu	Brak sygnału potwierdzenia napędu na wejściu
Brak lub uszkodzony czujnik temperatury gazu	Niepodłączony czujnik temperatury, uszkodzony (zwarcie, przerwa)
Temperatura gazu powyżej górnego progu	Temperatura powyżej ustawionego progu MAKSIMUM
Temperatura gazu poniżej dolnego progu	Temperatura poniżej ustawionego progu MINIMUM
Aktywny sygnał ZZR – zdalne zatrzymanie regeneracji	Aktywne wejście ZZR, przy załączonej sygnalizacji.
Brak zgłoszonych alarmów	Brak zgłoszonych alarmów

V. PARAMETRY

1. Menu główne

Menu główne otwiera się po naciśnięciu przycisku **USTAW** przez co najmniej jedną sekundę. Przyciskami **ZWIĘKSZ/ZMIEJSZ** przechodzi się do kolejnych pozycji menu. Aby wyjść z menu do ekranu podstawowego należy przycisnąć **ESC**.

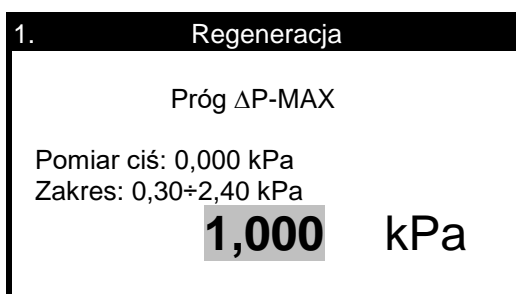


2. Edycja parametrów.

Przyciskami **ZWIĘKSZ/ZMIEJSZ** zmienia się parametry w dozwolonym zakresie – podczas edycji wartość parametru pulsuje.

Przycisk **USTAW** zapisuje nową wartość i przechodzi do następnego parametru.

Przycisk **ESC** anuluje zmiany i wychodzi do menu głównego.



3. Opis parametrów.

		Parametr	Opis	Zakres		
				Min	Maks	
Zawór	1	TIR-czas impulsu regeneracji	Czas impulsu regeneracji. Dobór czasu impulsu zależy m.in. od długości stosowanych worków filtracyjnych, ciśnienia powietrza regeneracji, a także od rozwiązań technicznych związanych z regeneracją worków. Zazwyczaj zaleca się ustawianie czasu impulsu w zakresie $0,12 \div 0,3$ s. <i>Przy tym parametrze wyświetlany jest również czas trwania całego cyklu regeneracji filtra (hh:mm:ss)</i>	0,01	1,00	s
	2	TMI-czas międzyimpulsowy	Czas międzyimpulsowy. Czas opóźnienia pomiędzy załączeniami kolejnych zaworów. Wartość tego czasu dobiera się w zależności od obciążenia filtra, a także uwzględnić należy ilość dostępnego powietrza do regeneracji, aby zbyt krótki czas pomiędzy otwarciem kolejnych zaworów nie spowodował zmniejszenia się realnego ciśnienia regeneracji.	1	250	s
	3	TMC-czas międzycykliczny	Czas międzycykliczny odliczany jest tylko w trybie czasowym. Jest to czas pomiędzy kolejnymi regeneracjami całego filtra.	0	250	min.
	4	Ilość zaworów w komorze/sekcji	Ilość zaworów w komorze – jest to parametr określający ilości zaworów w pojedynczej komorze/sekcji filtra. Możemy ją zmieniać od 2 do maksimum (na jaką został zamówiony sterownik).	2	Według zamówienia	
	5	Maksymalna ilość komór/sekcji	Maksymalna ilość komór/sekcji – umożliwia ustawienie maksymalnej liczby używanych/podłączonych sekcji/komór	1	Według zamówienia	
	6	Algorytm kolejności zaworów	Algorytm kolejności zaworów pozwala wybrać jedną z czterech kolejności załączania zaworów.	Zaw.-naturalny Zaw.-parzysty Kom.- naturalny Kom.- parzysty		

		Parametr	Opis	Zakres		Jed
				Min	Maks	
Regeneracja	1	Próg ΔP -MAX	Próg załączenia regeneracji – parametr określający wartość różnicy ciśnień, powyżej której zostanie rozpoczęta regeneracja filtra. Dla nowych filtrów workowych próg zazwyczaj wynosi około 0,8 ÷ 1,3 kPa (dla filtrów kieszeniowych jest on o około 0,3 kPa mniejszy). Dla lepszego dobrania wartości w oknie wyświetlana jest również wartość aktualnego pomiaru różnicy ciśnienia.	300 0,3 3	2400 2,40 24	Pa KPa mBar
	2	Próg ΔP -MIN	Próg wyłączenia regeneracji – parametr określający wartość różnicy ciśnień, poniżej której zostanie wstrzymana regeneracja filtra. Dla nowych filtrów workowych próg zazwyczaj wynosi około 0,7 ÷ 1,1 kPa (dla filtrów kieszeniowych jest on o około 0,3 kPa mniejszy). Dla lepszego dobrania wartości w oknie wyświetlana jest również wartość aktualnego pomiaru różnicy ciśnienia.	300 0,3 3	2400 2,40 24	Pa KPa mBar
	3	Próg ciśnienia krytycznego	Próg ciśnienia krytycznego – określa poziom wystąpienia alarmu	1,20	2,40	kPa
	4	Wartość TMImin dla trybu AUTO	Wartość AutoTMI min. Wykorzystywany w trybie automatycznym do obliczenia czasu AutoTMI. Jest to wartość czasu AutoTMI dla pomiaru $\Delta P = \Delta P_{\max}$. Wartość ta podana jest w sekundach, można ją zmieniać w zakresie. W oknie również można zobaczyć aktualną wartość czasu AutoTMI.	1	120	s
	5	Wartość TMImax dla trybu AUTO	Wartość AutoTMI maks. Maksymalny czas TMI w trybie automatycznym do obliczenia czasu AutoTMI. Jest to wartość czasu AutoTMI dla pomiaru $\Delta P = 0$. W oknie również można zobaczyć aktualną wartość czasu AutoTMI.	30	250	s
	6	Wartość maks. ΔP_{\max} dla trybu AUTO	Wartość maksymalna ΔP. Wykorzystywana w trybie automatycznym do obliczenia czasu AutoTMI. Jest to wartość ΔP powyżej której, czas AutoTMI równy jest TIM_{\min} . W oknie również można zobaczyć aktualną wartość czasu AutoTMI.	300 0,3 3	2500 2,50 25	Pa KPa mBar
	7	Liczba końcowych cykli regeneracji	Ilość cykli regeneracji końcowej po wyłączeniu wentylatora (lub załączeniu PRACA). W trybie progowym po wyłączeniu wentylatora wyciągowego (pomiar poniżej 0,10 kPa) zaświeca się dioda ΔP i następuje załączenie kilku cykli (1÷5) regeneracji końcowej filtra. W trybie czasowym i automatycznym, regeneracja końcowa następuje po wyłączeniu wejścia PRACA.	0	5	
	8	Końcowa regeneracja od ΔP - minimum	Końcowa regeneracja od ΔP - minimum. Ustawienie „tak” powoduje, że alarm ΔP minimum (zatrzymanie wentylatora) kończy pracę sterownika i uaktywnia końcowe cykle regeneracji. Przy ustawionym „nie” – alarm ΔP min. nie kończy pracy.	NIE	TAK	
	9	Próg TMI 1	Powyżej tego progu czas TMI zmieni się na Czas TMI 1	0,30	2,50	kPa
	10	Czas TMI 1		1	250	s
	11	Próg TMI 2	Powyżej tego progu czas TMI zmieni się na Czas TMI 2	0,30	2,50	kPa
	12	Czas TMI 2		1	250	s

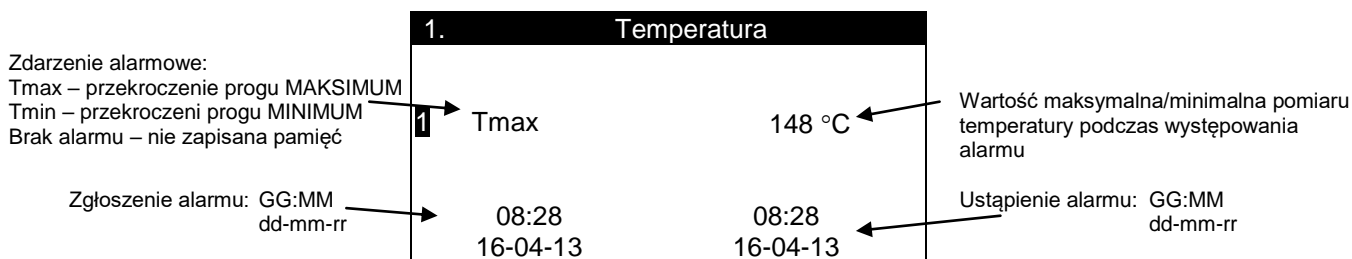
		Parametr	Opis	Zakres		Jed
				Min	Maks	
Odbiór odpadu	1	Tryb pracy napędów	Możliwe wybranie jednego z czterech trybów pracy napędów odbioru odpadu	Wyłączone Praca ciągła Czasowa Wej.poziom		
	2	Czas pracy napędów	Cykliczne sterowanie napędem – czas pracy napędu. Jeżeli SO40 steruje napędami to w tym parametrze ustawia się czas ich załączenia. Po ustawieniu czasu na 0 min. napęd nie załącza się.	0	240	min.
	3	Czas postoju napędów	Cykliczne sterowanie napędem – postój napędów W tym parametrze ustawiamy czas postoju. Po ustawieniu czasu 0 min. załączany napęd pracuje bez przerwy (jeżeli jest ustawiony jakiś czas pracy napędów).	0	240	min.
	4	Kontrola obrotów	Aktywacja kontroli obrotów. Przy wyłączonej kontroli sygnalizacja od obrotów nie jest brana pod uwagę. Po załączeniu kontroli obrotów przy każdym uruchamianiu napędu odbioru odpadu sterownik oczekuje przez 5 sekund na sygnał z czujnika ruchu-potwierdzenia pracy.	aktywna nieaktywna		

		Parametr	Opis	Zakres		Jed
				Min	Maks	
Wejścia-Wyjścia	1	Wejście PRACA negacja wejścia	Wejścia PRACA - negowanie wejścia. Przy ustawionym „naturalne” – wejście aktywne po podaniu sygnału „1” - załączona praca. Przy ustawionym „negowane.” – wejście aktywne bez podania sygnału. Po podaniu sygnału "1" zostaje wyłączona praca sterownika.	naturalne negowane		
	2	Wejście ZZR negacja wejścia	Wejście ZZR – negowania wejścia. Przy ustawionym „naturalne” – wejście aktywne po podaniu sygnału „1” - zatrzymuje regenerację. Przy ustawionym „negowane” – wejście aktywne bez sygnału, po podaniu "1" zatrzymuje regenerację.	naturalne negowane		
	3	ZZR- zatrzymanie regeneracji sygnalizacja alarmu	ZZR – ustawienie sygnalizacja alarmu. Przy ustawionym „tak” – wejście aktywne („1”) po 5 sekundach zostanie wygenerowany alarm. Przy ustawionym „nie” – sygnalizacja tylko na diodzie ZAWÓR	tak nie		
	4	Przełącznik alarmowy ZSA	Przełącznik alarmowy ZSA – zdalna sygnalizacja alarmowa. Ustawienie n.o. powoduje zwarcie styków przełącznika przy wystąpieniu alarmu, ustawienie n.z. powoduje rozwarcie styków przełącznika przy alarmie	n.o. n.z.		
	5	Przełącznik alarmowy ZSAT	Przełącznik alarmowy ZSAT – zdalna sygnalizacja alarmu temperatury. Ustawienie n.o. powoduje zwarcie styków przełącznika przy wystąpieniu alarmu, ustawienie parametru n.z. powoduje rozwarcie styków przełącznika przy alarmie	n.o. n.z.		
	6	Sygnalizacja Temp-minimum na OP-ZSATM	Sygnalizacja Temp-minimum na OP-ZSATM . Ustawienie na tak powoduje sygnalizację alarmu temperatury minimum na przełączniku OP-ZSATM – wówczas wyłączona jest praca napędów odbioru odpadu	tak nie		
	7	Kalibracja pomiaru ΔP	Kalibracja pomiaru zera - przesunięcie „zera pomiarowego” (wartość przy prądzie 4,00 mA). Parametr można zmienić w zakresie -0,10 + 0,10 kPa, co 0,01. Przy tym parametrze wyświetlany jest również aktualny pomiar różnicy ciśnień	-100 -0,1 -1	100 0,1 1	Pa KPa mBar
	8	Zakres przetwornika różnicy ciśnienia	Parametr umożliwia ustawienie zakresu pomiarowego przetwornika ciśnienia podłączonego do sterownika	1000 1,0 10	5000 5,00 50	Pa KPa mBar
	9	Jednostka ciśnienia	Parametr umożliwia wybranie jednostki wyświetlanego pomiaru różnicy ciśnień	Pa Kpa mBar		

		Parametr	Opis	Zakres		Jed.
				Min	Maks	
Temperatura	1	Sygnalizacja alarmu temperatury	Umożliwia wyłączenie sygnalizacji przekroczenia progów temperatury, braku podłączenia czujnika temperatury.	tak nie		
	2	Próg temperatury gazu - MAKSYMUM	Próg temperatury gazu. W tym parametrze ustawia się próg załączenia przełącznika alarmowego temperatury ZSAT. Przy tym parametrze wyświetlany jest aktualny pomiar temperatury gazu	50	240	°C
	3	Próg temperatury gazu - MINIMUM	Próg temperatury gazu. W tym parametrze ustawia się próg załączenia przełącznika alarmowego temperatury ZSAT. Przy tym parametrze wyświetlany jest aktualny pomiar temperatury gazu	0	120	°C
	4	Histeresa progu temperatury	Określa o ile stopni ma się obniżyć/podnieść temperatura poniżej/powyżej progu temperatury, aby ustąpił zgłoszony alarm	0	30	°C
	5	Przegląd zarchiwizowanych przekroczeń temperatury	Przyciskami ZWIĘKSZ/ZMIEJSZ przegląda się zapisane alarmy.	-	-	
	6	Ustawianie godziny RTC		00	23	
	7	Ustawianie minut RTC		00	59	
	8	Ustawianie daty RTC		01	31	
	9	Ustawianie miesiąca RTC		1	12	
	10	Ustawianie roku RTC		00	99	

Parametry 5-10 dostępne w wersji sterownika z archiwizacją przekroczeń temperatury.

Okno archiwizacji alarmów temperatury – dostępne tylko w wersji z archiwizacją temperatury.



		Parametr	Opis	Zakres		Jed.
				Min	Maks	
Modbus	1	Prędkość transmisji MODBUS		2400	19200	bps
	2	Numer sterownika w protokole MODBUS		1	247	

		Parametr	Opis	Zakres		Jed.
				Min	Maks	
Ogólne	1	Automatyczna blokada klawiatury	Umożliwia ustawienie blokady klawiatury po ustawionym czasie.	Wył.	15	min.
	2	Język wyświetlanych parametrów	Możliwe wybranie języka.	POL		
	3	Przywrócić ustawienia fabryczne	Przywracanie fabrycznych ustawień: przyciskiem TEST - zatwierdzenie	-	-	
	4	Wersja sterownika	Wyświetla wersje oprogramowania, maksymalną liczbę komórek/sekcji oraz zaworów.	-	-	

VI. PODŁĄCZENIE STEROWNIKA



Wszelkie prace instalacyjne należy przeprowadzić przy odłączonym napięciu zasilania.



Sterownik nie posiada osobnego wyłącznika zasilania. Z tego względu, gdy jest taka konieczność, należy zastosować zewnętrzny wyłącznik zasilania.



Po montażu urządzenia, przed załączeniem napięcia należy dokładnie sprawdzić poprawność wykonanych połączeń.

Sterownik SO40A, w wersji do montażu na tablicy, dostarczany jest w komplecie z transformatorem zasilającym 230V/20V AC, 35 VA. Należy zamontować go w odpowiedniej obudowie, oraz podłączyć jak na rysunku nr 3 w dokumentacji. W obwodzie zasilania zamontować wyłącznik oraz bezpiecznik 0,5 A. Zasilanie sterownika można również wykonać z zasilacza 24VDC, 2A.

Sterownik w wersji SO40M wraz z transformatorem zasilającym, umieszczony jest w metalowej obudowie rys. 12 i 13. Do szafki należy doprowadzić zasilanie 230VAC, 50Hz/35W, które należy podłączyć do listwy X4. Faza L łączona jest poprzez bezpiecznik listwowy F – wartość bezpiecznika 0,5A.

Do złączy X2 1÷12 (przewód K) oraz X1 1÷12 (przewód Z) (do 14 dla wersji z trzema przełącznikami) podłącza się przewody elektrozaworów regeneracyjnych filtra o napięciu 24VDC rys. 2. Przy sterowaniu filtrem do 12 elektrozaworów, zawory podłączane są bezpośrednio przewodami dwużyłowymi do sterownika rys 6. Przy większej ilości zaworów muszą one być łączone poprzez diodowy układ matrycowy, umieszczony w puszcze rozdzielczej PR2. Do jednej puszki PR2/12 można podłączyć maksymalnie 24 (2x12) elektrozaworów. Puszki wykonywane są w wersji PR2/8 (2x8 zaworów) lub PR2/10 (2x10 zaworów). Na każde dwie komory konieczna jest jedna puszka rozdzielcza.

Przewody zaworów oznaczone odpowiednio literą **Z** mają biegunowość ujemną, a przewody komór oznaczone odpowiednio **K** mają biegunowość dodatnią. Ma to znaczenie przy zaworach z zamontowanymi wewnątrz diodami kierunkowymi.

Z zacisków 19 i 20 złącza X1 sterownika (rys. 2) można wyprowadzić zdalną sygnalizację pracy – **ZSP**, z zacisków 17 i 18 zdalną sygnalizację alarmu – **ZSA**, z zacisków 15 i 16 przełącznik załączania napędów, a z zacisków 13 i 14 przełącznik alarmu temperatury gazu – **ZSAT** (styki N.O. o maksymalnym obciążeniu 230VAC/2A).

Na zaciski 15÷17 złącza X2 sterownika, należy podłączyć odpowiednio przetwornik różnicy ciśnień **PRC** o sygnale wyjściowym 4÷20mA i zasilaniu 24VDC - rys. 2 i 4. Przetwornik zasilany dwuprzewodowo podłączamy odpowiednio na zaciski 16(-) i 15(+). Dla filtra pracującego na podciśnieniu - króćce pomiarowe należy połączyć odpowiednio: -P do komory czystego powietrza, +P do komory brudnego powietrza. Łączenie można wykonać rurką igielitową o średnicy 6 mm. Jeżeli temperatura medium jest wyższa od 100°C, do przetwornika należy stosować radiatory (krótkie rurki miedziane).

Na zaciski X3-12 i X2-14 sterownika, można podłączyć sygnał **PRACA** – załączenie /wyłączenie pracy sterownika (rys. 3).

Na zaciski X3-11, X2-13(-), X2-14(+) sterownika (rys. 2 i 3) można podłączyć odpowiednio czujnik kontroli obrotów wybieraka pyłu **KO**. Musi to być czujnik indukcyjny o napięciu stałym 24V typu PNP i działaniu jako styk zwierający.

Na zaciski X2 18÷20 można podłączyć sondę pomiarową PT1000. Jeśli odległość punktu pomiarowego od sterownika jest duża, wówczas należy stosować połączenie 3 – przewodowe (rys.4). Ekran przewody należy podłączyć na zacisk X2-20 (GND pomiarowe SO40).

W tabeli poniżej podano dopuszczalną długość przewodów i ich przekrój, jakimi można łączyć elektrozawory (24VDC/21 W/ 0,9A) ze sterownikiem. Długości obliczono uwzględniając dopuszczalne spadki napięć.

V.1. Przekroje przewodów do elektrozaworów 24VDC/21W

Przekrój	Długość przewodów łączenie bezpośrednie	Długość przewodów łączenie poprzez PR2/8
mm ²	m	m
0,75	44	31
1,0	58	42
1,5	88	63
2,5	145	105

V.2 Opis zacisków sterownika (rys. 2):

Złącze	Zacisk	Sygnal	Opis sygnału
X1	1-12	Zx	zawór regeneracji numer 1÷12
	13-14	Zx lub ZSAT	zawór regeneracji 13÷14, lub przełącznik alarmu temperatury
	15-16	OP-ZSATM	cewka stycznika napędu wybieraka pyłu lub syg. alarmu temp.minumim
	17-18	ZSA	zewnętrzna sygnalizacja alarmu
	19-20	ZSP	zewnętrzna sygnalizacja pracy
X2	1-12	Kx	komora numer 1÷12
	13	-24VDC	wyjscie -24VDC
	14	+24VDC	wyjscie +24VDC / 60mA
	15-17	PRC	pomiar różnicy ciśnień
	18-20	PT1000	pomiar temperatury gazu
X3	1	PRACA	Załączenie/wyłączenie pracy sterownika
	2	ZZR	Zatrzymanie/blokada regeneracji
	3	KO	czujnik kontroli obrotów
	4	KM	czujnik poziomu pyłu
	7	GND	GND - transmisja RS232
	8	A(Tx)	transmisja RS485(RS232)
	9	B(Rx)	transmisja RS485(RS232)
	10	PE	przewód ochronny
	11-12	20VAC	zasilanie z transformatora 20V/35VA lub zasilacza 24VDC/2A

VII. OZNAKOWANIE STEROWNIKA

Standardowo sterowniki SO40 produkowane są na zamawianą ilość komór od 1..12, oraz na 12 lub 14 zaworów w komorze, a rzeczywista ilość zaworów dla danego filtra jest ustawiana w parametrach konfiguracji.

Oznakowanie SO40x – k – z – n – r – AT:

SO40x - typ sterownika:

SO40A – do samodzielnego montażu na tablicy, na szafie,
SO40M – w szafce obiektowej metalowej IP66,
SO40MEx – w szafce metalowej z atestem EX II, IP66,

k – ilość komór

od 1 do 12,

z – max. ilość zaworów w komorze

12 lub 14(trzy przełączniki),

n – ilość dodatkowych napędów

1 lub 2 (inne ustalane indywidualnie),

r – transmisja w standardzie RS232 (*brak litery oznacza transmisję w standardzie RS485*).

AT – archiwizacja przekroczenia progów temperatury.

Przykładowe oznaczenia sterownika:

SO40M-6-10-0-r - sterownik typu SO40, w szafce metalowej 6 – komór po 10 – zaworów, czyli maksymalnie obsługuje 60 elektrozaworów; transmisja szeregową MODBUS w standardzie RS232. Do podłączenia elektrozaworów konieczne są 3 puszki rozdzielcze PR2/10.

SO40MEx-2-10-1 - sterownik typu SO40, w szafce obiektowej metalowej – iskrobezpiecznej Ex II, 2- komory po 10 – zaworów czyli maksymalnie obsługuje 20 elektrozaworów oraz jeden sterowany napęd; transmisja szeregową MODBUS w standardzie RS485. Do podłączenia elektrozaworów konieczna jest jedna puszka rozdzielcza PR2/10.

VIII. ZAŁĄCZNIK A

Sterownik SO40 posiada interfejs RS485 (opcjonalnie RS232) z protokołem MODBUS RTU. Łącze RS485 należy obciążyć z dwóch stron rezystorem terminującym 120Ω/0,5W. W tabeli przedstawiono parametry interfejsu szeregowego sterownika SO40

Parametr	Wartość
Adres urządzenia	1÷247
Prędkość transmisji	2400, 4800, 9600, 19200 bit/s
Tryb pracy	RTU
Jednostka informacyjna	8–N–1
Maksymalny czas odpowiedzi	500ms

1. Opis funkcji protokołu MODBUS.

W sterowniku SO40 zaimplementowano następujące funkcje:

Kod	Funkcja
03 (0x03 hex)	Odczyt wielu rejestrów
06 (0x06 hex)	Zapis pojedynczego rejestru
17 (0x11 hex)	Identyfikacja urządzenia

2. Odczyt wielu rejestrów.

Ramka żądania rozpoczyna się adresem urządzenia, w kolejnym polu jest numer funkcji, adres początkowy odczytu (16 – bitowy), liczba rejestrów do odczytu (16 – bitów) i suma kontrolna CRC. Dane są wstawiane do ramki poczynawszy od najmniejszego adresu.

**W standardzie MODBUS offset adresu wynosi 40001 (hex 0x9C41).
Maksymalnie w jednej ramce można odczytać 17 rejestrów.**

Przykład : odczyt 2 rejestrów zaczynając od adresu 0x02.

Ramka żądania:

Adres	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		CRC 2 bajty
		HI	LO	HI	LO	
64	03	9C	43	00	01	

Ramka odpowiedzi:

Adres	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość rej. 02		Wartość rej. 03		CRC 2 bajty
			HI	LO	HI	LO	
64	03	04	00	02	00	0A	

3. Zapis pojedynczego rejestru.

Funkcja umożliwia modyfikację zawartości rejestru. Ramka żądania rozpoczyna się adresem urządzenia, w kolejnym polu jest numer funkcji, adres początkowy zapisu (16 – bitowy), nowa wartość rejestru (16 – bitów) i suma kontrolna CRC.

Przykład : zapis nowej wartości do rejestru 0x09.

Ramka żądania:

Adres	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		CRC 2 bajty
		HI	LO	HI	LO	
64	03	9D	09	00	19	

Ramka odpowiedzi:

Adres	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		CRC 2 bajty
		HI	LO	HI	LO	
64	03	9D	09	00	19	

4. Identyfikacja urządzenia.

Funkcja umożliwia identyfikację urządzenia. W ramce odpowiedzi wysyłany jest unikalny identyfikator urządzenia.

Ramka żądania:

Adres	Funkcja	CRC 2 bajty
64	11	

Ramka odpowiedzi:

Adres	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Status	CRC 2 bajty
64	11	2	13	18	

Status: ilość komór(młodsza tetrada), ilość zaworów(starsza tetrada)

5. Kody błędów.

Komunikat oznaczający błędne żądanie zawiera dwa pola odróżniające go od prawidłowej odpowiedzi. W polu kodu funkcji ustawiany jest MSB oraz w polu danych wstawiany jest kod funkcji błędu określający warunki wystąpienia błędu.

Kod błędu	Znaczenie
01	niedozwolona funkcja
02	niedozwolony adres danych
03	niedozwolona wartość danej

6. Mapa rejestrów SO40.

W sterowniku SO40 rejestry zostały podzielone na trzy grupy:

- Rejestry konfiguracyjne **adres 0x00**,
- Rejestry uszkodzonych zaworów **adres 0x32**,

Rejestry konfiguracyjne mogą być edytowane, funkcje 03 i 06 są dostępne, a liczba rejestrów do odczytu w jednej ramce nie może przekraczać 17.

Rejestry informacyjne mogą być tylko odczytywane, **dostępna jest tylko funkcja 03.**

W standardzie MODBUS offset adresu wynosi 40001 (hex 0x9C41)

Adres rejestru (hex)	Operacje	opis
00	RW	Czas impulsu regeneracji – TIR $x=50 - 0,50\text{sek.}$
01	RW	Czas międzyimpulsowy – TMI $x=20 - 20\text{sek.}$
02	RW	Czas międzycykliczny – TMC $x=5 - 5\text{min.}$
03	RW	Próg różnicy ciśnień: minimum $x=100 - 1,00\text{kPa}$
04	RW	Próg różnicy ciśnień: maksimum $x=180 - 1,80\text{kPa}$
05	RW	Ilość zaworów w komorze
06	RW	Ilość cykli regeneracji – po wyłączeniu wentylatora
07	RW	Kalibracja pomiaru: $x=0(\text{dec}) = -0,1\text{kPa}$ $x=10(\text{dec}) = 0,00\text{kPa}$ $x=20(\text{dec}) = 0,1\text{kPa}$

08	RW	Algorytm kolejności zaworów 1 - zawory – <i>naturalny</i> 2 - zawory – <i>parzysty</i> 3 - komory – <i>naturalny</i> 4 - komory – <i>parzysty</i>
09	RW	Praca napędów – x=minuty x=30 – 30 minut
0A	RW	Postój napędów. Wartość jednostkowa oznacza x=minuty. x=50 – 50 min.
0B	RW	Próg alarmu temperatury x=180 – 180°C
0C	RW	Wartość maksymalna różnicy ciśnień dla trybu AUTO x=180 – 1,80kPa
0D	RW	Maksymalny czas międzyimpulsowy dla trybu AUTO x=50 – 50sek.
0E	RW	Minimalny czas międzyimpulsowy dla trybu AUTO x=10 – 10sek.
0F	RW	Próg ciśnienia krytycznego x=120-240 1,20-2,40 kPa
10	RW	Status: Bit 0 – tryb progowy, Bit 1 – tryb czasowy, Bit 2 – tryb automatyczny, Bit 3 – wejście PRACA negowane, Bit 4 – wejście ZZR negowane, Bit 5 – końcowe cykle regeneracji od ΔP_{min} , Bit 6 – sygnalizacja alarmu od wejścia ZZR Bit 7 – Kontrola obrotów, bit ustawiony – tryb aktywny/załączona. bit nieustawiony – tryb nie aktywny/wyłączona.
11	RW	Przełącznik alarmowy ZSA, OP-ZSATM Bit 0 – przełącznik ZSA N.Z., Bit 4 – przełącznik ZSAT N.Z., Bit 5 – przełącznik OP-ZSATM – syg. Temp. minimum Bit 6 – sygnalizacja alarmu temperatury Bit 7 – kontrola obrotów. 0 – normalnie otwarty (n.o.)/wyłączone/nie 1 – normalnie zwarty (n.z.)/załączone/tak
12	RW	Tryb pracy napędów: 0 – wyłączone 1 – praca ciągła 2 – praca czasowa 3 – wej.poziom
13	RW	Automatyczna blokada klawiatury 0-wyłączona
14	RW	Język wyświetlanych parametrów 0 – POL 1 – ENG
15	RW	Histeresa progu temperatury
16	RW	Jednostka pomiarowa różnicy ciśnień 0 – Pa 2 – kPa 3 – mBar
17	RW	Zakres pomiarowy przetwornika różnicy ciśnienia
18	RW	Próg temperatury – MINIMUM
19	RW	Maksymalna ilość komór/sekcji
1A	RW	Bajt sterownia regeneracji Bit 0 – bit PRACA Modbus – zdalne wyłączanie regeneracji Bit 1 – bit ZZR Modbus – zdalne zatrzymanie regeneracji Bit 7 – bit watchdog Wartość logiczna 1 – aktywne, 0 - nieaktywne
1B	RW	Próg TMI 1
1C	RW	Czas TMI 1
1D	RW	Próg TMI 2
1E	RW	Czas TMI 2
1F	R	Pomiar różnicy ciśnień (x,xx) x=125 – 1,25kPa
20	R	Pomiar temperatury gazu x=185 - 185°C
21	R	Aktualny komora/zawór Starszy bajt – komora Młodszy bajt – zawór
22	R	Licznik cykli regeneracji HI – najstarszy bajt licznika regeneracji (3bajty).

		LO – starszy bajt licznika regeneracji (3bajty).
23	R	Licznik cykli regeneracji HI=0 LO – najmłodszy bajt licznika regeneracji(3bajty)
24	R	Czas pracy filtra HI – starszy bajt czasu pracy (godz.) LO – młodszy bajt czasu pracy (godz.)
25	R	Czas pracy filtra HI =0 LO – minuty czasu pracy filtra
26	R	Bajt info: <i>Bit 15 – brak sondy pomiarowej PT100,</i> <i>Bit 14 – pomiar temperatury poniżej 0° C,</i> <i>Bit 13 – pomiar temperatury powyżej 250° C,</i> <i>Bit 12 – alarm przekroczenia progu temperatury,</i> <i>Bit 11 – brak czujnika ciśnienia,</i> <i>Bit 10 – alarm przekroczenia wartości 20mA,</i> <i>Bit 9 – alarm spadku ciśnienia poniżej 0,10kPa,</i> <i>Bit 8 – puste (wartość 0),</i> <i>Bit 7 – alarm kontroli obrotów,</i> <i>Bit 6 – uszkodzony zawór</i> <i>Bit 5 – alarm ZZR</i> <i>Bit 4 – sygnalizacja pracy (1 – praca, 0 – zatrzymanie),</i> <i>Bit 3– sygnalizacja pracy napędów(1 – praca, 0 – zatrzymanie)</i> <i>Bit 2– alarm temperatury maksimum,</i> <i>Bit 1– alarm temperatury minimum,</i> <i>Bit 0– watchdog Modbus..</i>
27	R	Port wejść: <i>Bit 7 – puste (wartość 0),</i> <i>Bit 6 – puste (wartość 0),</i> <i>Bit 5 – sygnał ZZR,</i> <i>Bit 4 – sygnał PRACA,</i> <i>Bit 3 – sygnał KO,</i> <i>Bit 2 – wej.Poziom,</i> <i>Bit 1 – puste (wartość 0),</i> <i>Bit 0 – puste (wartość 0),</i>
28	R	Czas AutoTMI HI=0 LO – wartość czasu w sek.
29	R	Czas pracy napędów HI – starszy bajt czasu pracy (godz.) LO – młodszy bajt czasu pracy (godz.)
2A	R	Odliczany czas do wyłączenia(postoju) napędów HI – starszy bajt czasu pracy (sekundy) LO – młodszy bajt czasu pracy (sekundy)
2B	R	Odliczany czas do załączenia(pracy) napędów HI – starszy bajt czasu pracy (sekundy) LO – młodszy bajt czasu pracy (sekundy)

7. Mapa rejestrów SO40 – uszkodzone zawory.

Adres rejestru (hex)	Operacje	opis
32	R	HI – komora, LO – zawór.
33	R	HI – komora, LO – zawór.
34	R	HI – komora, LO – zawór.
35	R	HI – komora, LO – zawór.
36	R	HI – komora, LO – zawór.
37	R	HI – komora, LO – zawór.
38	R	HI – komora, LO – zawór.
39	R	HI – komora, LO – zawór.
3A	R	HI – komora, LO – zawór.
3B	R	HI – komora, LO – zawór.
3C	R	HI – komora, LO – zawór.
3D	R	HI – komora, LO – zawór.
3E	R	HI – komora, LO – zawór.
3F	R	HI – komora, LO – zawór.
40	R	HI – komora, LO – zawór.
41	R	HI – komora, LO – zawór.

x- wartość odebrana/wysłana.

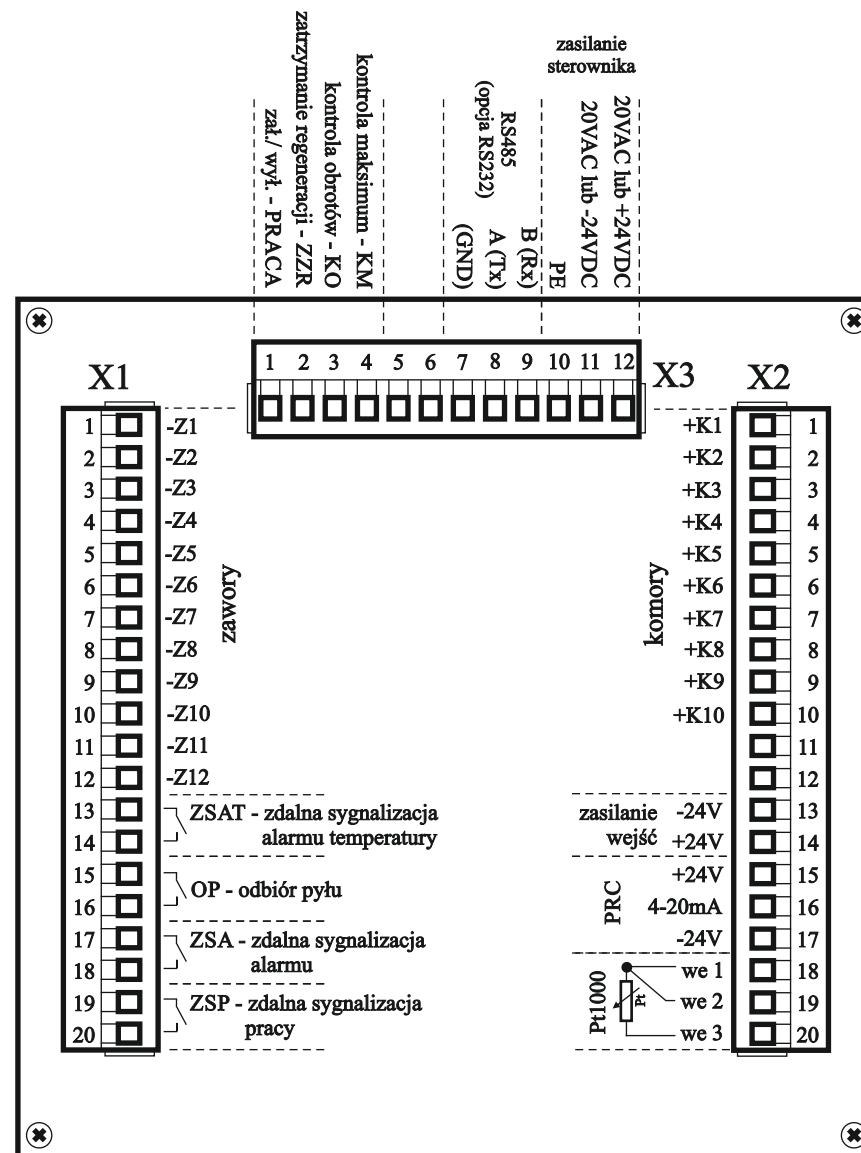
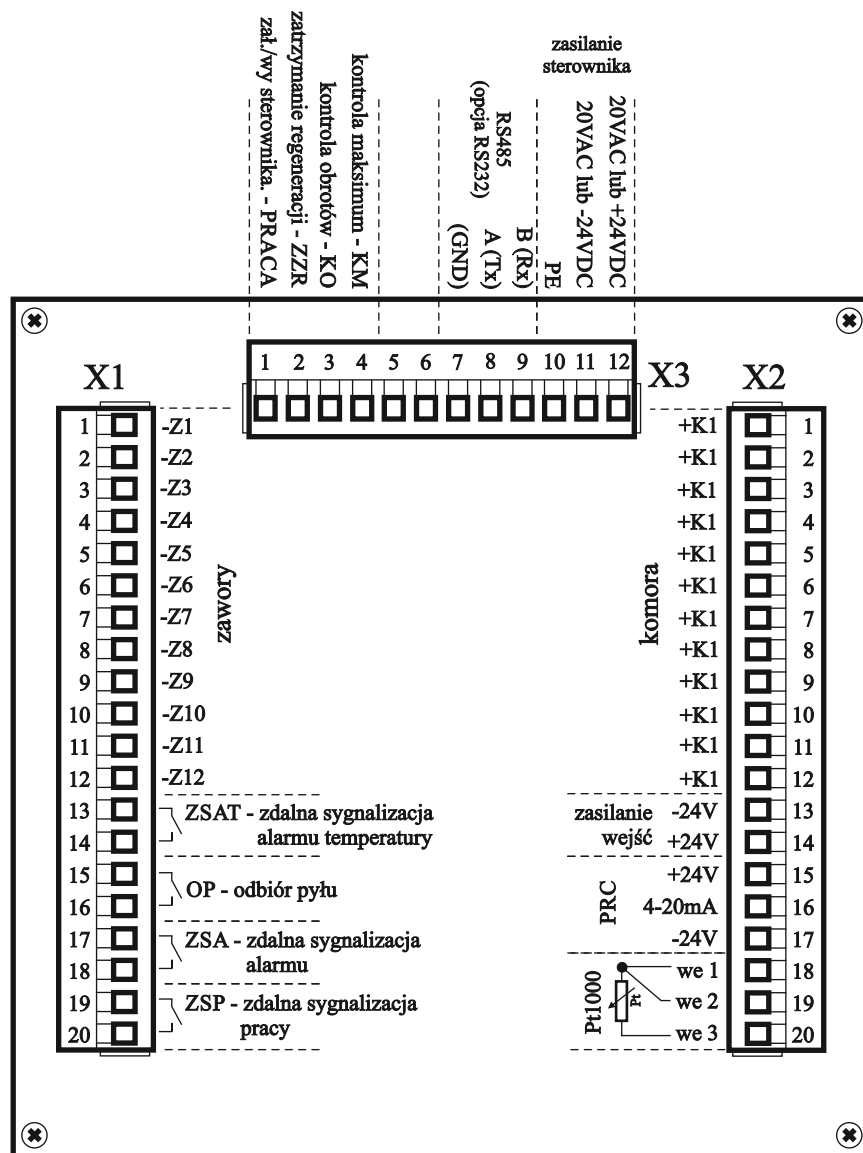
R – odczyt (funkcja 03h).

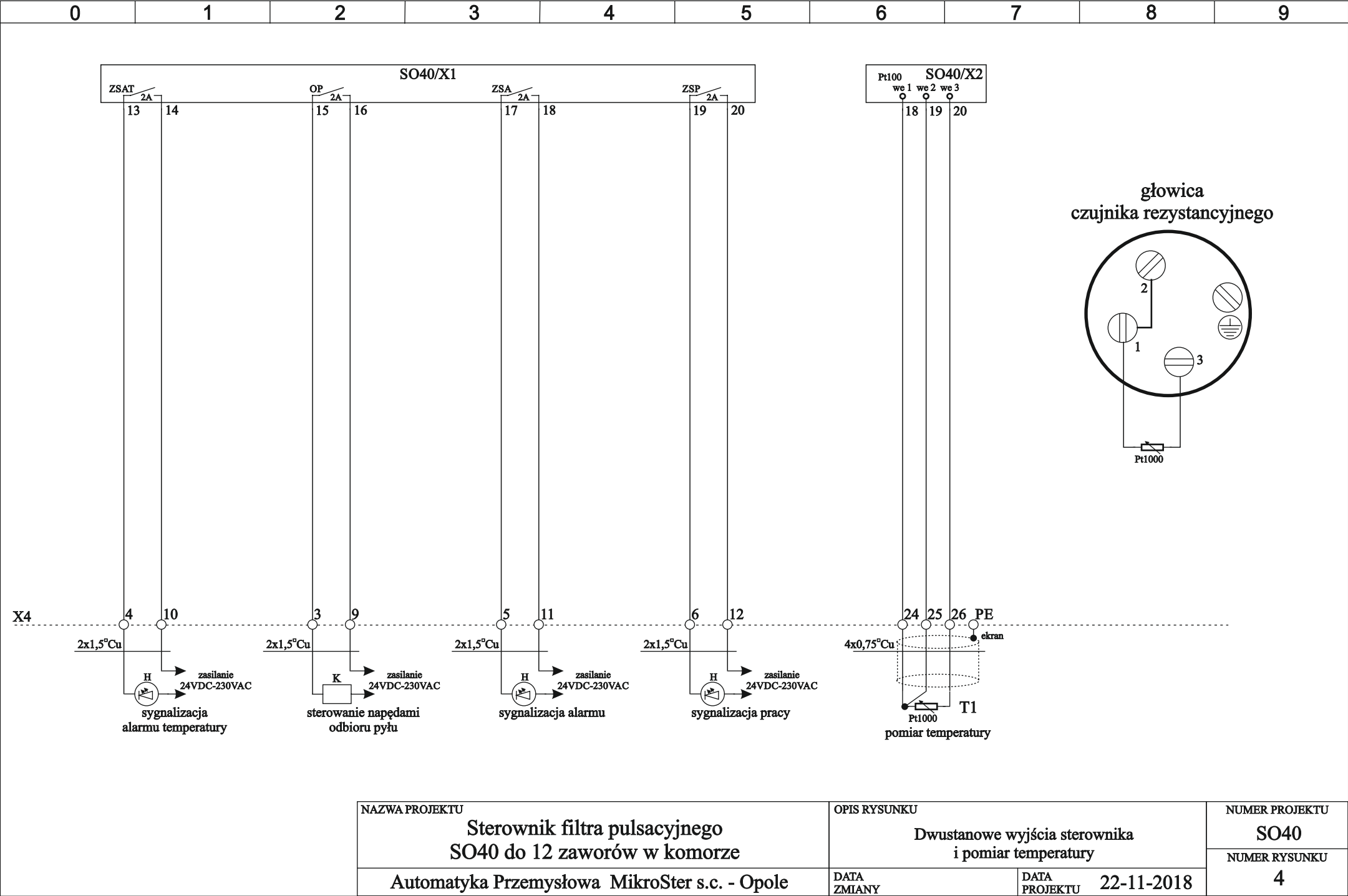
W – zapis (funkcja 06h).

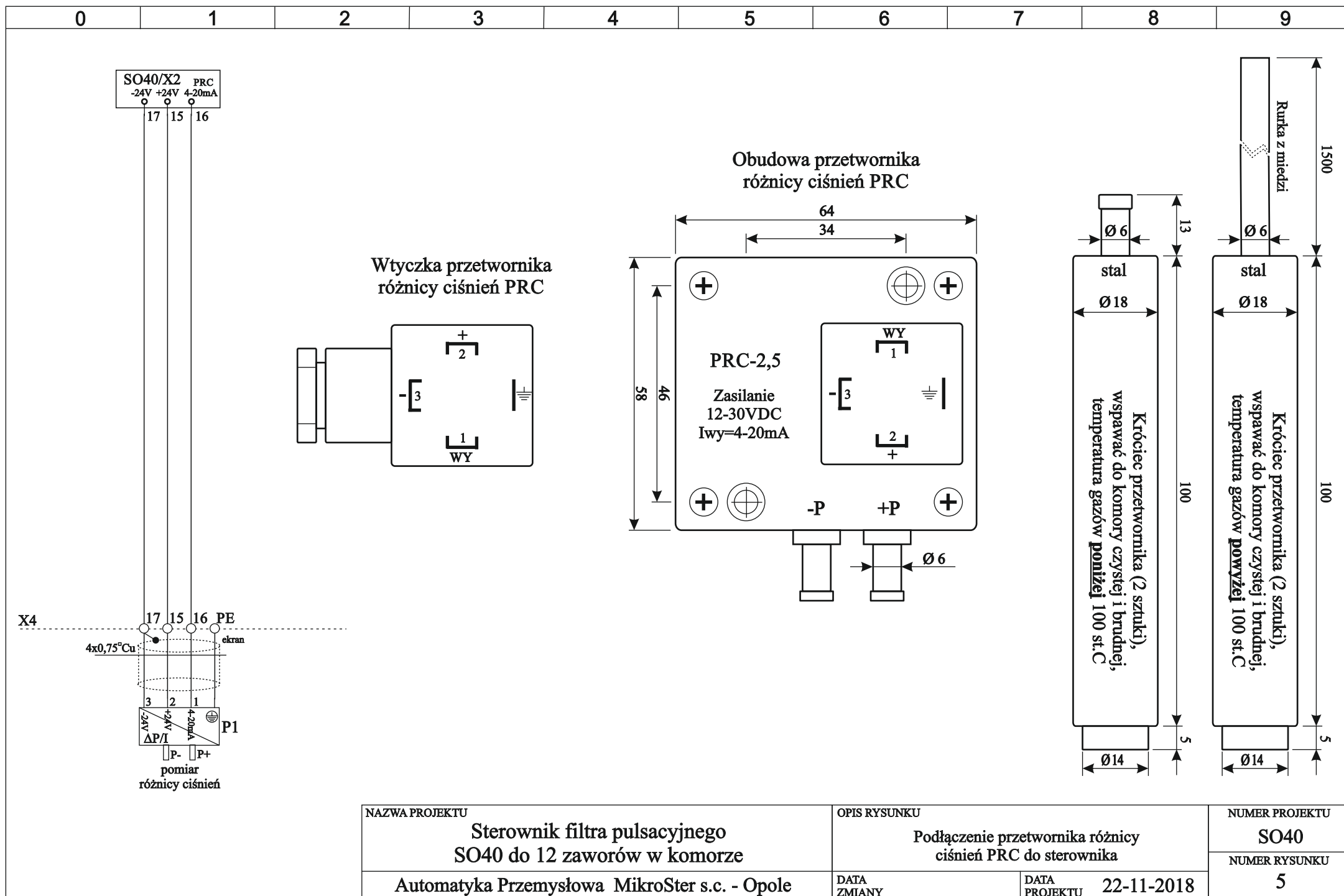
Przed odczytem uszkodzonych zaworów należy odczytać liczbę uszkodzonych zaworów (5000h) w celu określenia ile zaworów jest uszkodzonych i odczytać ponownie od adresu 5000h liczbę zaworów zwiększoną o jeden.



NAZWA PROJEKTU Sterownik filtra pulsacyjnego SO40 do 12 zaworów w komorze	OPIS RYSUNKU Pulpit sterownika		NUMER PROJEKTU SO40
Automatyka Przemysłowa MikroSter s.c. - Opole	DATA ZMIANY	DATA PROJEKTU 22-11-2018	NUMER RYSUNKU 1







NAZWA PROJEKTU

Sterownik filtra pulsacyjnego
SO40 do 12 zaworów w komorze

Automatyka Przemysłowa MikroSter s.c. - Opole

OPIS RYSUNKU

Podłączenie przetwornika różnicy
ciśnień PRC do sterownika

DATA
ZMIANY

DATA
PROJEKTU

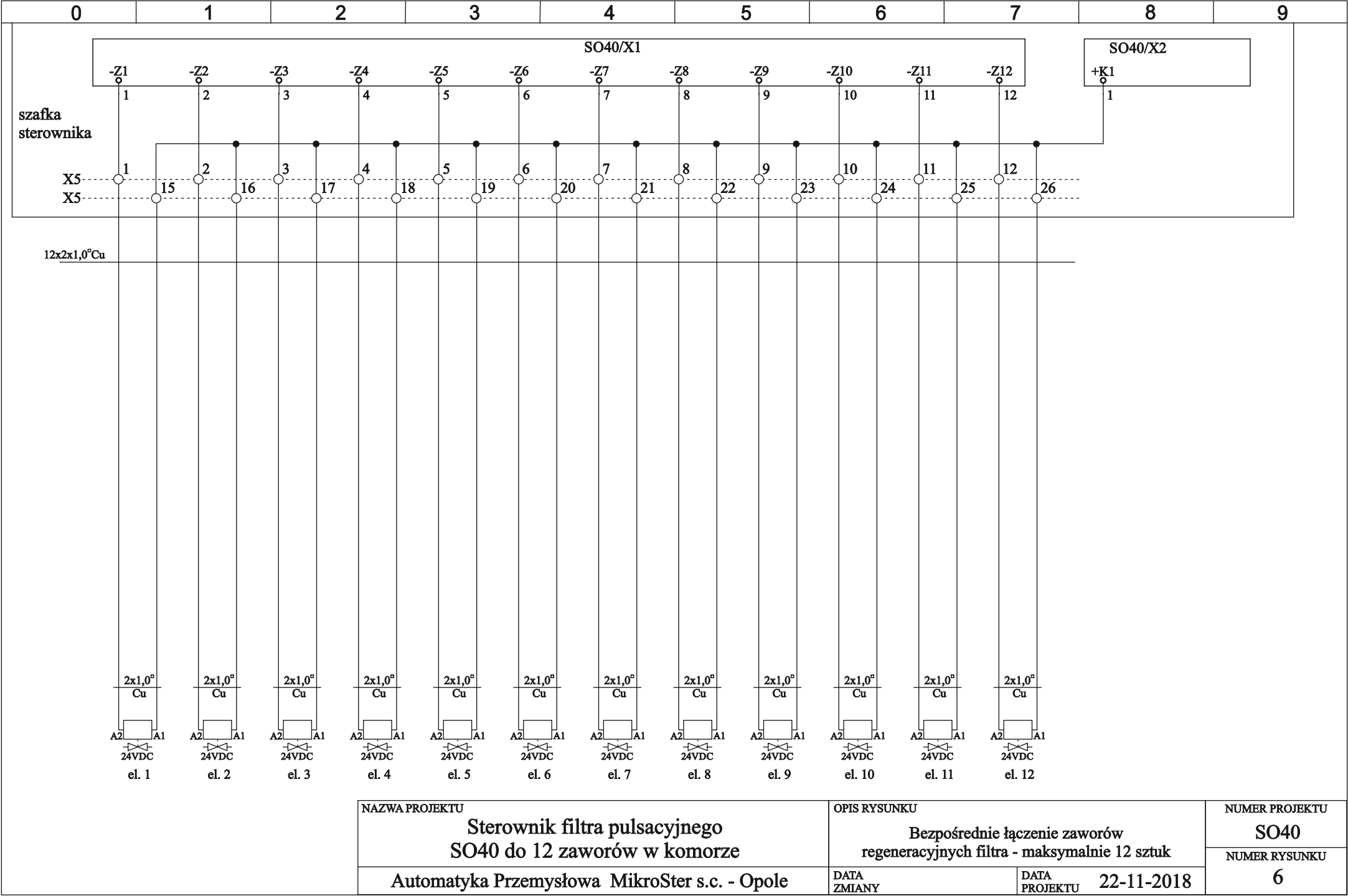
22-11-2018

NUMER PROJEKTU

SO40

NUMER RYSUNKU

5



X5

1

15

2

16

3

17

4

18

5

19

6

20

7

21

8

22

9

23

10

24

11

25

12

26

X5

1

15

2

16

3

17

4

18

5

19

6

20

7

21

8

22

9

23

10

24

11

25

12

26

12x2x1,0°Cu

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 1

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 2

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 3

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 4

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 5

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 6

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 7

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 8

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 9

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 10

2x1,0°
Cu

A2

A1

24VDC

el. 11

2x1,0°
Cu

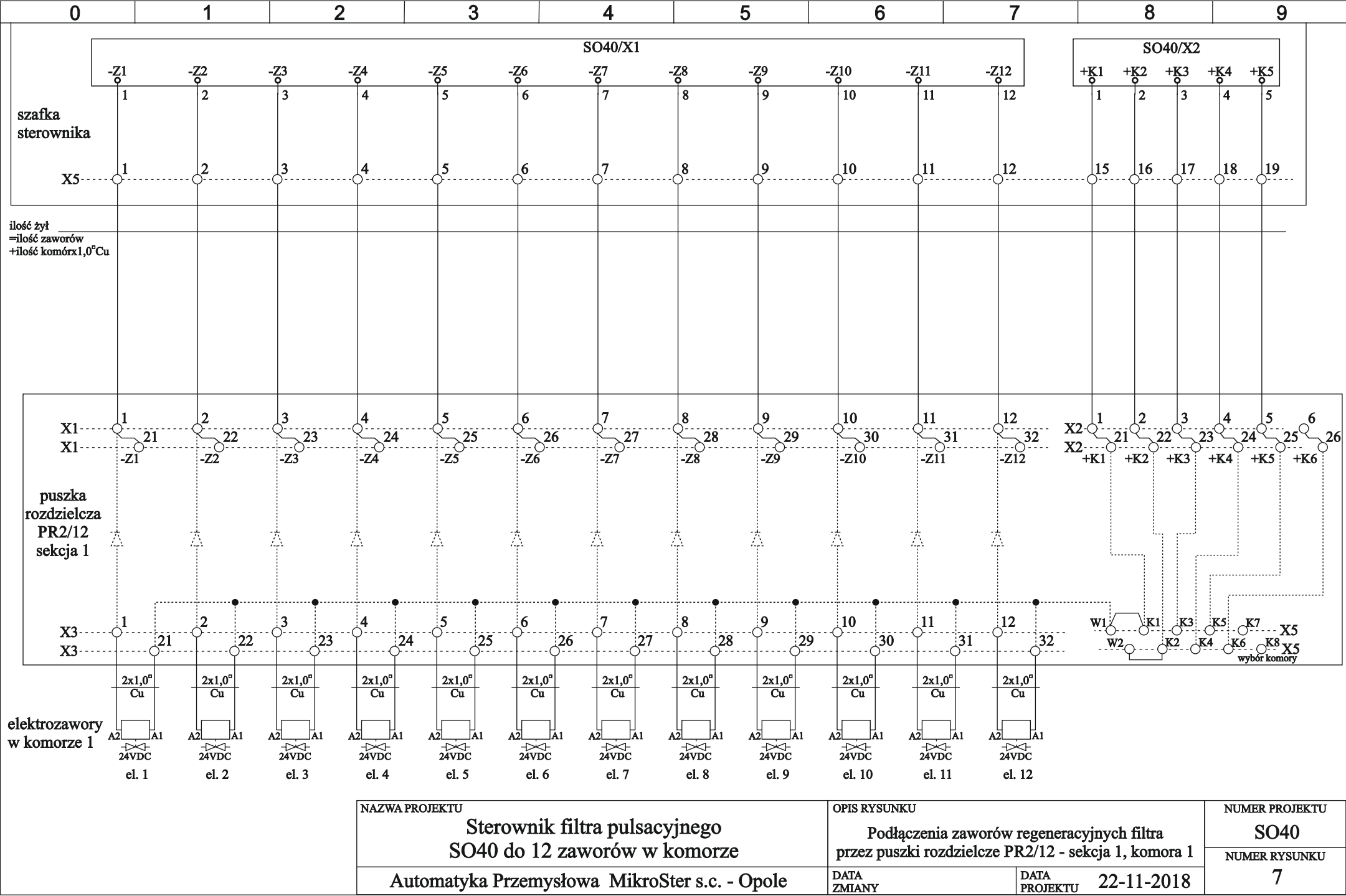
A2

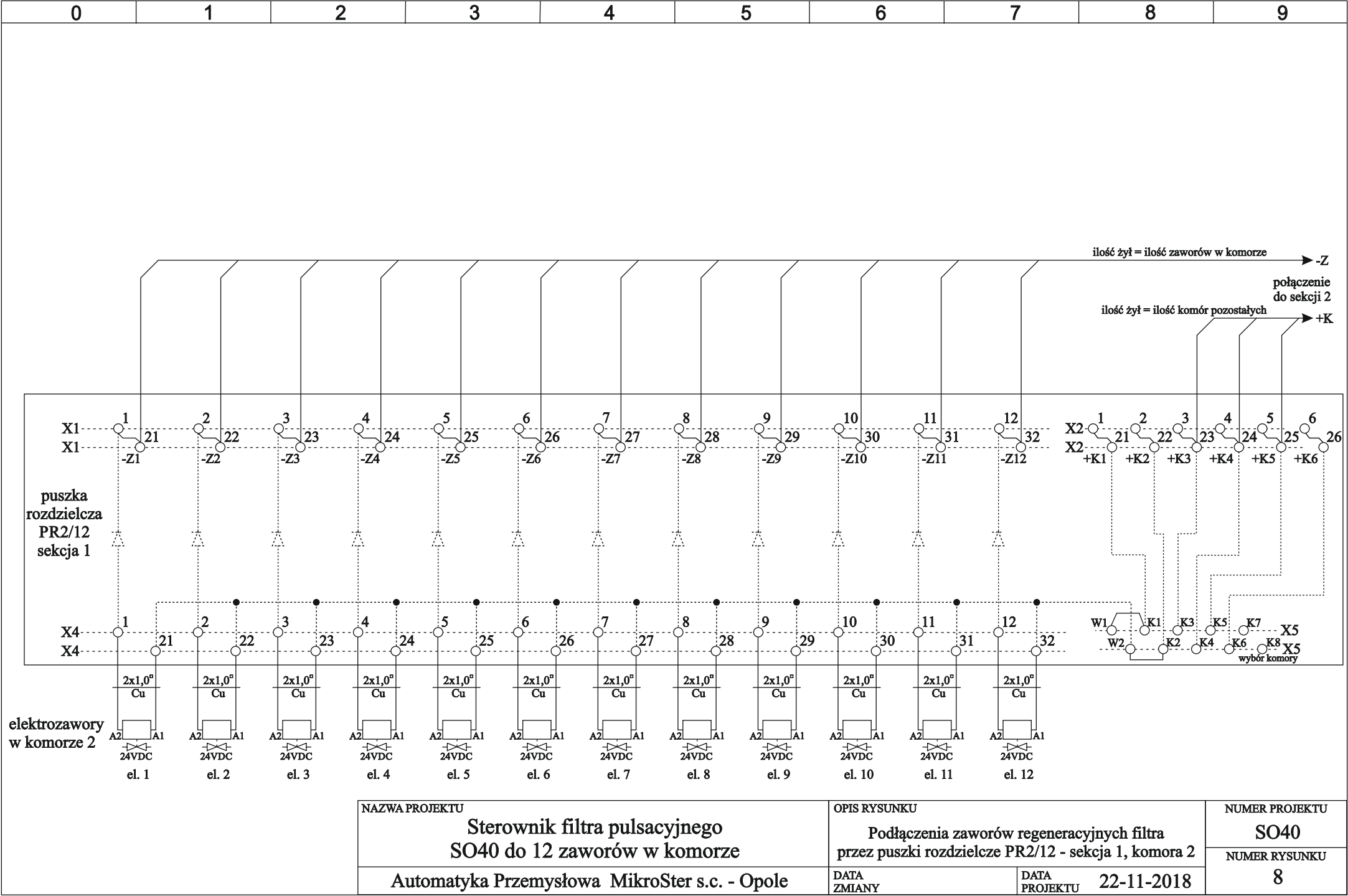
A1

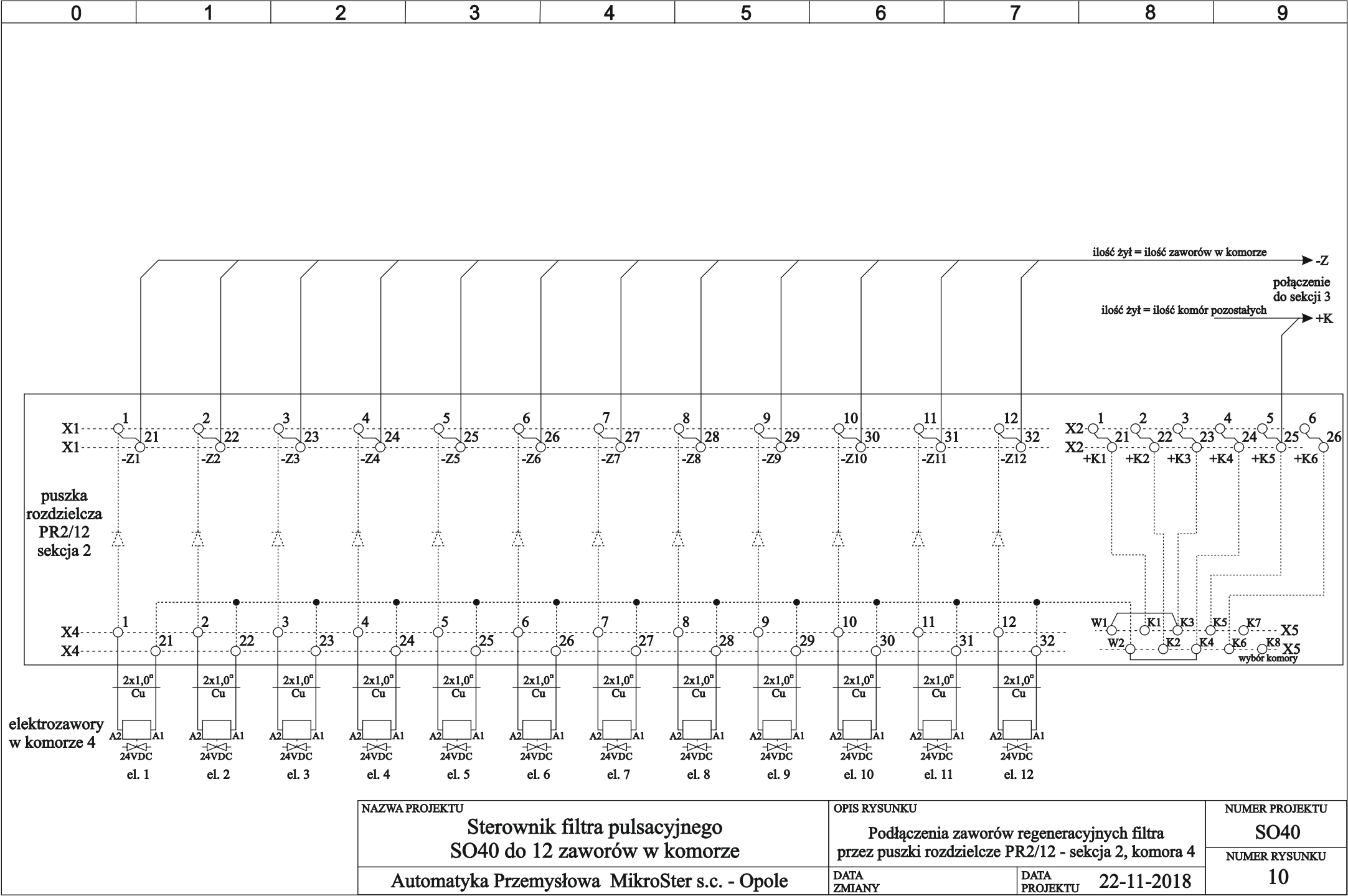
24VDC

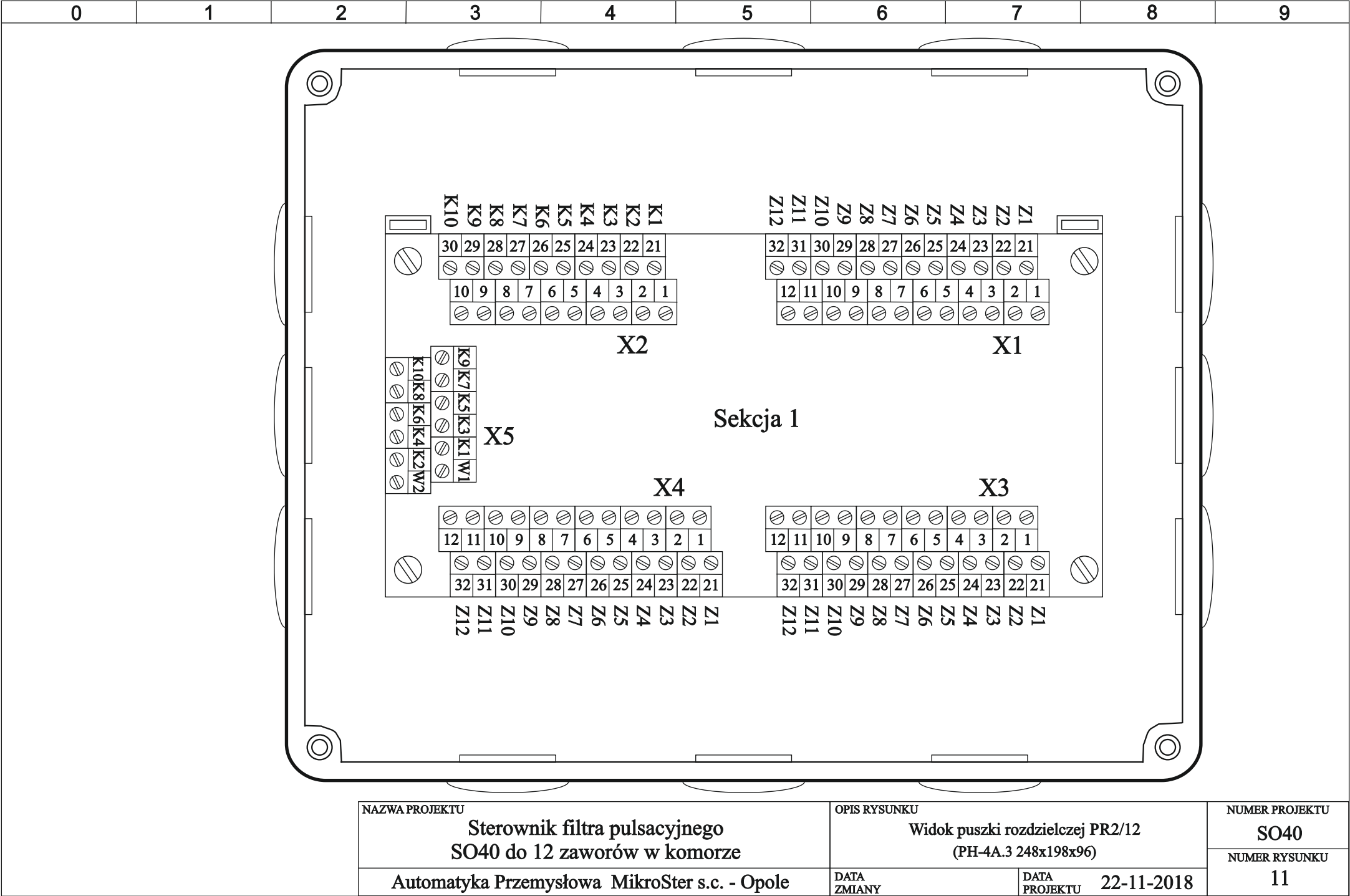
el. 12

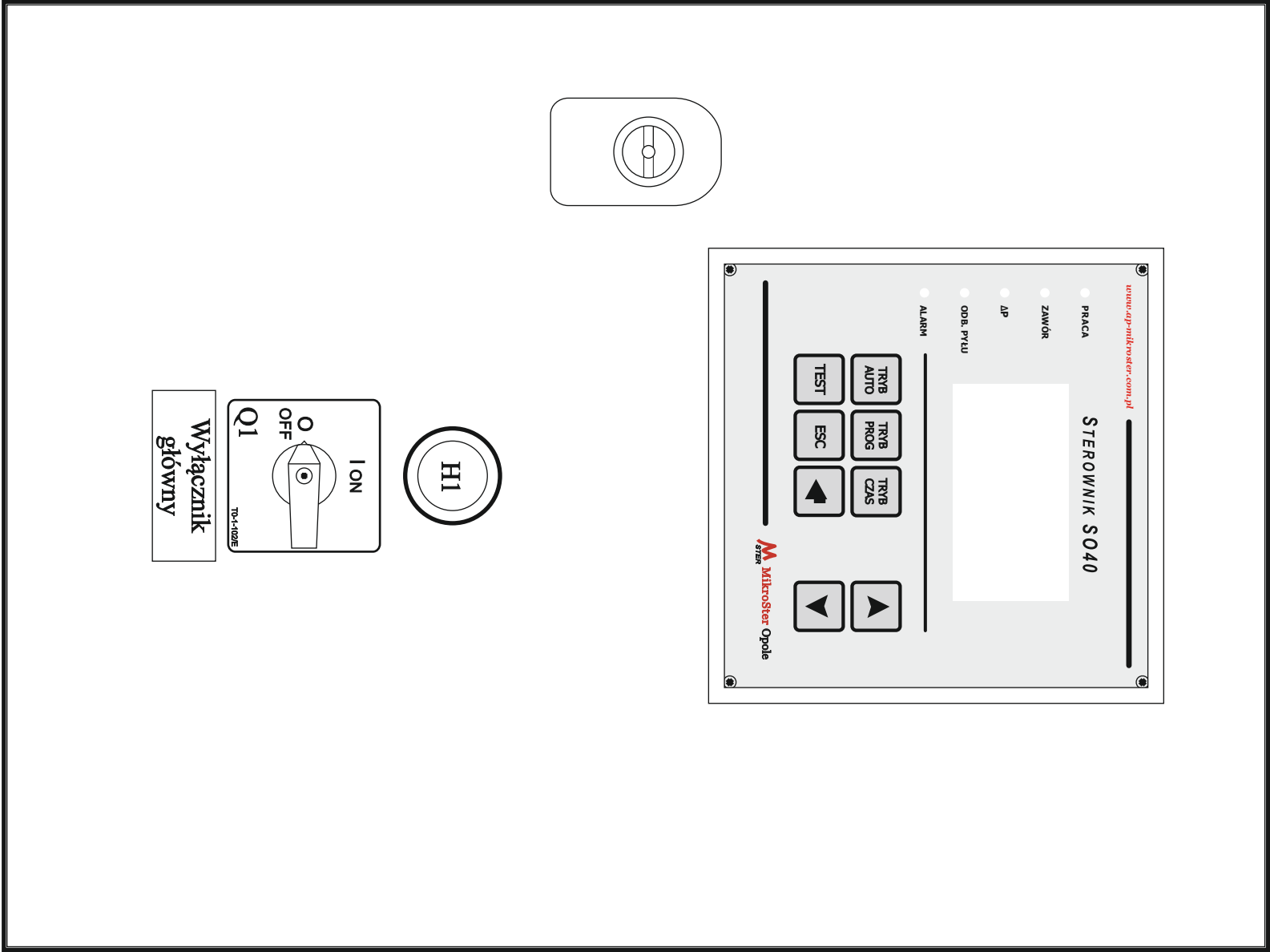
NAZWA PROJEKTU	OPIS RYSUNKU		NUMER PROJEKTU
Sterownik filtra pulsacyjnego SO40 do 12 zaworów w komorze	Bezpośrednie łączenie zaworów regeneracyjnych filtra - maksymalnie 12 sztuk		SO40
	Automatyka Przemysłowa MikroSter s.c. - Opole	DATA ZMIANY	DATA PROJEKTU 22-11-2018











NAZWA PROJEKTU

Sterownik filtra pulsacyjnego
SO40 do 12 zaworów w komorze

Automatyka Przemysłowa MikroSter s.c. - Opole

OPIS RYSUNKU

Widok zewnętrzny szafki metalowej
400x300x150

DATA
ZMIANY

DATA
PROJEKTU

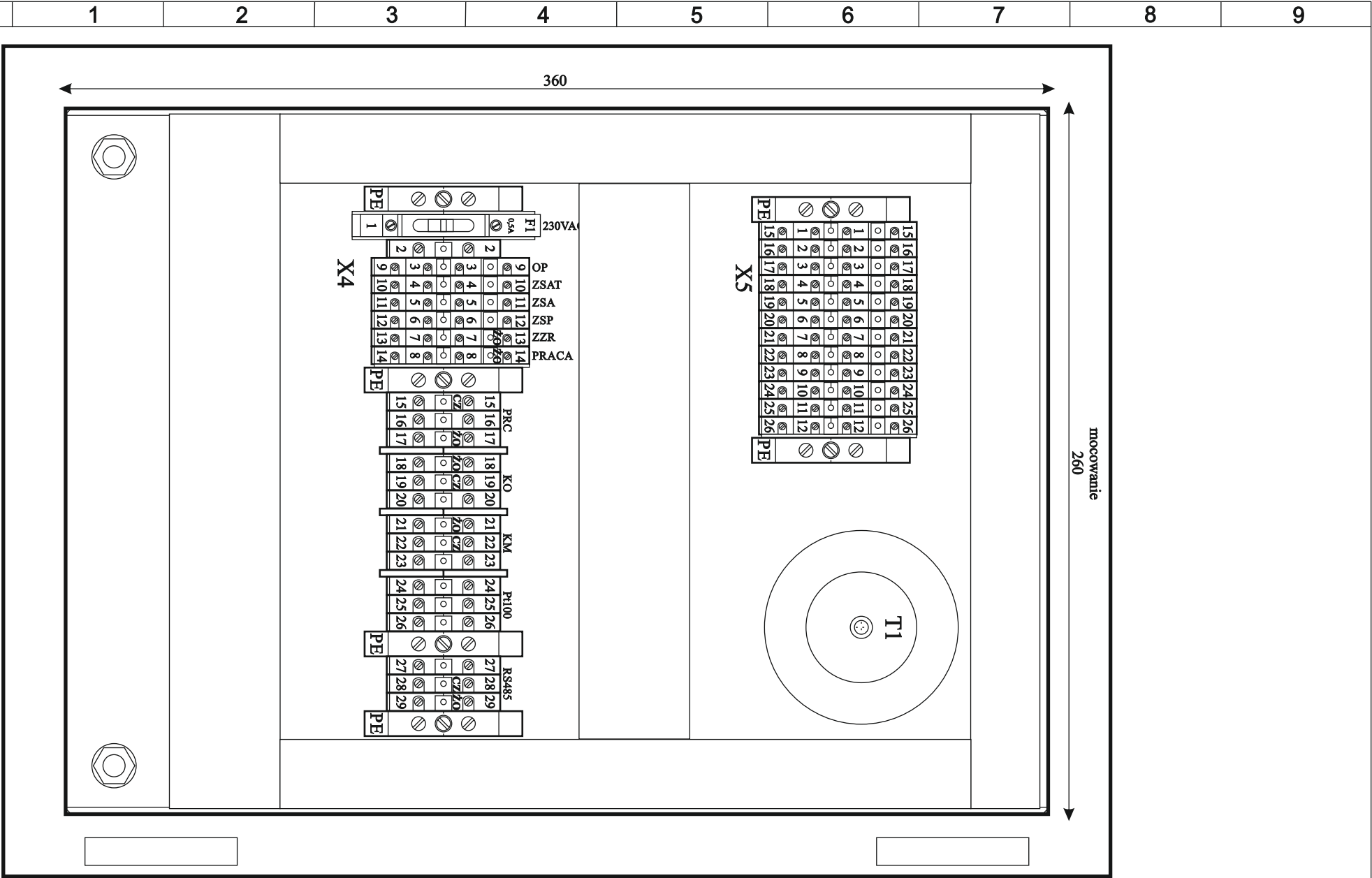
22-11-2018

NUMER PROJEKTU

SO40

NUMER RYSUNKU

12



NAZWA PROJEKTU

Sterownik filtra pulsacyjnego
SO40 do 12 zaworów w komorze

Automatyka Przemysłowa MikroSter s.c. - Opole

OPIS RYSUNKU

Widok wnętrza szafki metalowej
400x300x150

DATA
ZMIANY

DATA
PROJEKTU

22-11-2018

NUMER PROJEKTU

SO40

NUMER RYSUNKU

13