

# STEROWNIK SZEŚCIU POMP

Typ : **SP-6/2**



## INSTRUKCJA OBSŁUGI



Producent i dystrybutor :

**Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe „ELEKTRON”**

ul. Dolina Zielona 46 a

65-154 Zielona Góra

Tel/Fax : 68/ 326-78-10

[elektron@zgora.com.pl](mailto:elektron@zgora.com.pl)

[www.elektron.zgora.com.pl](http://www.elektron.zgora.com.pl)

ver.25r.

### 1. ZASTOSOWANIE

Mikroprocesorowy sterownik pomp jest przeznaczony do sterowania pracą max. sześciu pomp - głównie pracujących w zestawach pompowych hydroforowych i na przepompowniach ścieków.

Sterownik „SP-6/2” realizuje następujące funkcje :

- sterowanie pomp sekwencyjne z przemienną – możliwość sterowania max. czterema zewnętrznymi czujnikami np. poziomu, ciśnienia ( programowanie od 1 do czterech aktywnych wejść sterowniczych ). Wejścia z histerezą dla zestawów hydroforowych i bez histerezy dla przepompowni ścieków ( do 4 wejść załączających pompy, wyłączenie pomp poprzez sondę suchobiegu ),
- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem ( jedno wejście – dla wszystkich pomp),
- praca pomp w układzie automatycznym lub ręcznym,
- praca ręczna pomp z pominięciem sterownika,
- automatyczne uruchomienie kolejnej pompy w przypadku awarii już pracującej lub przeznaczonej do rozruchu,
- zabezpieczenie przed równoczesnym rozruchem pomp w przypadku zaniku i powrotu napięcia,
- wizualizacja optyczna na płycie czołowej stanu wszystkich wejść, wyjść i zaprogramowanej pracy ( stan pracy pomp – „wybrane do pracy automatycznej - praca-awaria”, suchobiegi, załączone wejścia sterownicze , ilość aktywnych wejść, max. ilość pomp mogących pracować jednocześnie ),
- wyjścia przekaźnikowe do sterowania pomp – styki zwierne 6 x 5A ,220V AC

- wybór trybu pracy „R-0-A” oddzielnym przełącznikiem dla każdej pompy, potwierdzenie pracy pomp,
- wyjścia do wizualizacji stanu pracy pomp na drzwiach szafy sterowniczej ( diody „LED”),
- dwa przyciski na płycie czołowej do programowania sterownika,
- w przypadku zastosowania na przepompowni ścieków, możliwość ręcznego (kontrolowanego) wypompowania ścieków poniżej sondy suchobiegu,

**Zintegrowanie wielu funkcji w jednym urządzeniu eliminuje konieczność stosowania wielu dodatkowych przekaźników, czujników poziomu, zabezpieczeń, upraszcza połączenia sterownicze w szafce umożliwiające zmniejszenie jej rozmiarów i kosztów wykonania.**

**Prosty sposób programowania trybu pracy sterownika ( dwoma przyciskami) nie wymaga dodatkowego osprzętu i specjalistycznych kwalifikacji. Sterownik realizuje funkcje, które można uzyskać stosując inne sterowniki programowalne w wersjach rozbudowanych a tym samym znacznie droższych.**

## **2. DANE TECHNICZNE**

- napięcie zasilania : 12V AC/DC ; ( pobór mocy < 7 VA )
- wyjścia sterownicze : sześć wyjść przekaźnikowych –zwierne z jednym stykiem wspólnym, do sterowania styczników pomp. ( nr. na listwie 3- 4...9)  
Dopuszczalna obciążalność 250VAC, 5A,  $\cos \phi = 0,8...1$ ,
- wyjścia sygnalizacyjne : sześć wyjść tranzystorowych (10-11...16) do sygnalizacji optycznej stanu awarii pomp na drzwiach szafki sterowniczej. Dopuszczalna obciążalność 12V ; 0,1A ( zalecane diody świecące LED).
- wejścia sterownicze : dwa warianty działania( uzależnione od zwory na zaciskach 17-18) :
  1. brak zwory - cztery wejścia (10-21...24) do sterownia sekwencyjnego pomp ( beznapięciowe wejścia stykiem zwiernym – styk zwarty –pompa pracuje) np. wył. ciśnieniowe, czujniki poziomu cieczy z histerezą. Wyłączenie wszystkich pomp –jednoczesne -po rozwarciu wszystkich styków wejściowych,
  2. zwora zapięta - cztery wejścia j.w. do sekwencyjnego załączania pomp na przep. ścieków. Wyłączenie wszystkich pomp –jednoczesne -po rozwarciu wszystkich styków wejściowych i styku sondy suchobiegu,
- : sześć wejść (10-25...30) do wybrania automatycznego sterowania każdej pompy ( styk zwarty pompa wybrana),
- : jedno wejście (10-20) do zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem ( beznapięciowe –stykiem zwiernym), styk rozwarty- blokada pomp.
- : sześć wejść (10-31...36), beznapięciowe –stykiem zwiernym, do potwierdzenia stanu załączenia pomp.
- wymiary : 106 x 90 x 58 ( sześć modułów na szynie DIN )

## **3. OPIS KONSTRUKCJI**

Konstrukcja urządzenia umożliwia montaż na szynie 35mm. Obudowę z widokiem płyty czołowej pokazano na rys.1.

Zastosowanie rozłącznych listew zaciskowych ( 4x 9 styków) umożliwia szybką wymianę sterownika bez odłączania przewodów sterowniczych.

Stan każdego wejścia i wyjścia sterowniczego sygnalizowany jest diodami świecącymi na płycie czołowej sterownika. Te same diody „migające” informują o zaprogramowanych funkcjach sterownika.

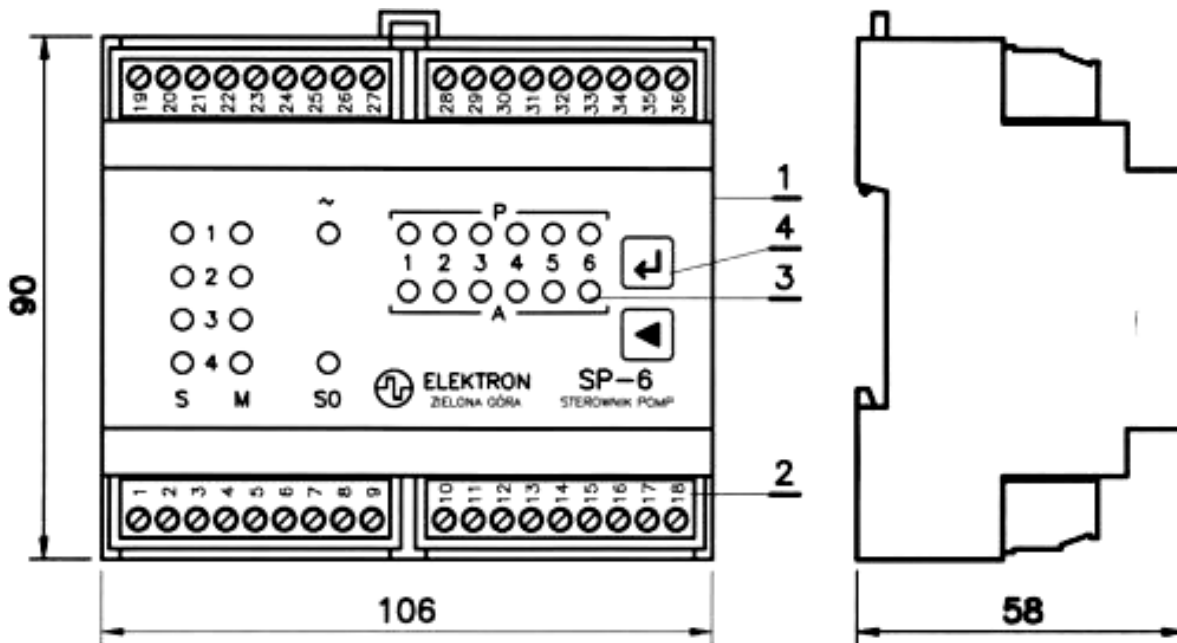
Na płycie czołowej znajdują się następujące elementy wizualizacji i sterowania :

- „P1...6” – sześć zielonych diod – informują o dwóch następujących funkcjach :
  1. diody migające informują, które z pomp P1...P6 zostały wybrane do pracy automatycznej,
  2. diody świecą światłem ciągłym dla pomp aktualnie pracujących,
- „A1...6” - sześć czerwonych diod informujących o awarii pomp ( P1...P6) pracujących w układzie automatycznym
- „S1...S4” - cztery diody zielone- sygnalizujące stan czterech wejść sterowniczych :
  1. diody migające informują, które wejścia zostały zaprogramowane ( do których podłączono sygnały sterownicze z zewn. czujników)
  2. diody świecą światłem ciągłym dla wejść aktualnie załączonych ( zwarty styk

- „M1...M4” - wejściowy załączający wybraną pompę – lub kilka pomp)
- „So” - cztery żółte diody informujące o zaprogramowanej max. ilości pomp mogących pracować jednocześnie ( świeci się dioda z liczbą zaprogramowanych pomp).
- „S0” - czerwona dioda zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem – dioda świeci dla stanu suchobiegu – blokada pomp,
- „◀” - przycisk wyboru,
- „↵” - przycisk wejścia do trybu programowania oraz akceptacji dokonanego wyboru

Sterownik może zostać zaprogramowany przez producenta według wymagań odbiorcy.

Przerwy w zasilaniu sterownika nie powodują zmiany ustawionego programu. Użytkownik lub instalator może w dowolnym okresie zmienić program dostosowując sterownik do aktualnych wymagań. Ustawienia programu pracy sterownika odbywa się dwoma przyciskami „◀” i „↵” na płycie czołowej. Sposób programowania, możliwe warianty pracy i sposób podłączenia sterownika opisano w instrukcji obsługi.



Rys. 1 Obudowa sterownika SP-6/2 z widokiem płyty czołowej.

#### 4. APLIKACJA ZASTOSOWANIA STEROWNIKA

Opis pracy automatycznej sterownika zaprogramowanego dla wersji max. - cztery czujniki „S4”, cztery pompy mogące pracować jednocześnie „M4” i sześć zainstalowanych pomp „P1...6” – na przykładzie aplikacji przedstawionej na rys. 2

##### **4.1. Wersja dla zestawu hydroforowego (napełnianie zbiorn.)–brak zwory na zaciskach 17-18**

W położeniu „0” przełączników PS1...PS6 wyboru pracy ( R-0-A) widoczny jest na płycie czołowej stan ustawionego programu pracy sterownika – świeci się żółta dioda „M4”, migają cztery zielone diody „S1...S4”. Po przełączeniu sześciu przełączników ( PS1...PS6) w położenie automatyczne migają zielone diody „P1...6” ( dla pomp aktualnie nie pracujących).

- W tym położeniu także, widoczny jest stan ustawionego programu, lecz nie migają a świecą się światłem ciągłym diody dla wejść aktywnych „S1...S4” ( zwarty styk wej.) i diody pomp aktualnie pracujących „P1...6”. Praca pomp będzie możliwa jeśli nie świeci się czerwona dioda „So” zabezpieczenia przed suchobiegiem ( zwarte wejście 10-20)
- Cykl pracy rozpocznie się automatycznie, gdy zostaną zwarte styki pierwszego czujnika sterowniczego „S1” ( wej.10-21 sterownika) – nastąpi załączenie pierwszej pompy P1 (stycznik ST1) – zapali się zielona dioda „2LD1” ( w sterowniku zielona dioda „P1” zmieni stan świecenia z migającego na ciągły)
- Przy dalszym spadku np. ciśnienia lub poziomu nastąpi zamknięcie styków drugiego czujnika „S2” ( wej.10-22) i załączenie do pracy drugiej pompy P2 ( stycznik ST2)

- Analogicznie następny czujnik „S3”(wej.10-23) załącza pompę P3( stycznik ST3), a czujnik „S4”(wej.10-24) pompę P4( stycznik ST4)
- Zakończenie pierwszego cyklu nastąpi po wyłączeniu wszystkich wejść –stan rozwarty czujników S1...S4.- jednoczesne wyłączenie wszystkich pomp
- Przy ponownym spadku ciśnienia (poziomu) nastąpi następny cykl, w którym będą załączane następujące pompy : czujnikiem S1-pompa P2, S2-P3, S3-P4, S4-P5,
- Przy trzecim cyklu nastąpi kolejne przesunięcie załączanych pomp o jedną i czujniki będą załączać następujące pompy : S1-P3, S2-P4, S3-P5, S4-P6,
- W przypadku awarii dowolnej pompy automatycznie załączana jest następna. Stan awarii pompy sygnalizowany jest zapaleniem się czerwonej diody 1LD1...1LD6 ( w sterowniku diody A1...6). Dioda awarii pompy świeci się do czasu próby kolejnego załączenia tej pompy w następnych cyklach – zgaśnie gdy została usunięta przyczyna awarii ( zgaśnie dioda awarii a zapali się dioda pracy). W przypadku awarii wszystkich pomp ( np. z powodu braku 1 fazy) sterownik będzie co 5 minut resetować awarie i próbować załączać pompy od początku ( do skutku).
- Przy mniejszych rozbiorach wody w jednym cyklu będą pracować równocześnie nie cztery pompy lecz odpowiednio mniej ( jedna, dwie lub trzy), w kolejnych cyklach pompy będą załączane w cyklach przemiennych ( z przesunięciem o jedną pompę)

W układzie pracy automatycznej sterownik wprowadza opóźnienie załączenia kolejnej pompy o czas 15 sek. od załączenia poprzedniej. Funkcja ta działa w przypadkach :

- gdy jeden czujnik wejściowy załącza więcej niż jedną pompę,
- nastąpi jednoczesne uaktywnienie kilku wejść S1...S4,
- nastąpi zanik i powrót napięcia zasilającego.

Przy programowaniu sterownika i w układzie pracy automatycznej musi być spełniony warunek

$$S \leq M \leq P$$

- Liczba czujników sterowniczych (S) mniejsza lub równa liczbie pomp mogących pracować jednocześnie (M),
- Liczba pomp mogących pracować jednocześnie (M) mniejsza lub równa liczbie pomp wybranych do pracy automatycznej (P),

Jeśli zmniejszymy liczbę pomp wybranych do pracy automatycznej ( przełącznikami R-O-A) tak , że nie będzie spełniony powyższy warunek to sterownik automatycznie zmniejszy liczbę „M” i „S” do wartości spełniającej zależność.

#### **4.2. Wersja dla przepompowni ścieków (opróżnianie zbiorn.)–zapięta zwora na zacisk. 17-18**

Różnica w stosunku do wersji nr. 1 jest niewielka i polega na tym, że poszczególne wejścia sterownicze S1...S4 załączają poszczególne pompy ( każdy jedną pompę) - rozwarcie wszystkich wejść nie spowoduje wyłączenia pomp. Wszystkie pompy zostaną wyłączone jednocześnie po rozwarciu wszystkich wejść S1...S4 i rozwarciu wejścia So ( sonda suchobiegu). W tej wersji pompy mogą być sterowane max. pięcioma wyłącznikami pływakowymi So, S1...S4 ( np. MAC-3).

#### **4.3. Praca ręczna pomp.**

Każda pompa może być przełączona na pracę ręczną i sterowana swoimi przyciskami „zał.-wył”. Praca ręczna odbywa się z pominięciem sterownika. Działa funkcja potwierdzenia pracy pompy, nie działa funkcja awarii pompy. Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem w tym trybie pracy można zrealizować dwojako :

- zabezpieczenie wszystkich pomp jednym stykiem So' ( powielenie styku So) – rys. 2.

W przypadku suchobiegu ( rozwarty styk So') żadnej pompy nie można załączyć do pracy ręcznej.

- zabezpieczenie każdej pompy oddzielnym stykiem 1So...6So ( powielenie styku So) – rys. 2.

Wersja zalecana dla przepompowni ścieków. W tym przypadku jest możliwość wypompowania ścieków poniżej sondy suchobiegu. Pompa pracuje tak długo jak długo trzymamy wciśnięty przycisk zał. ( Z1...Z6).

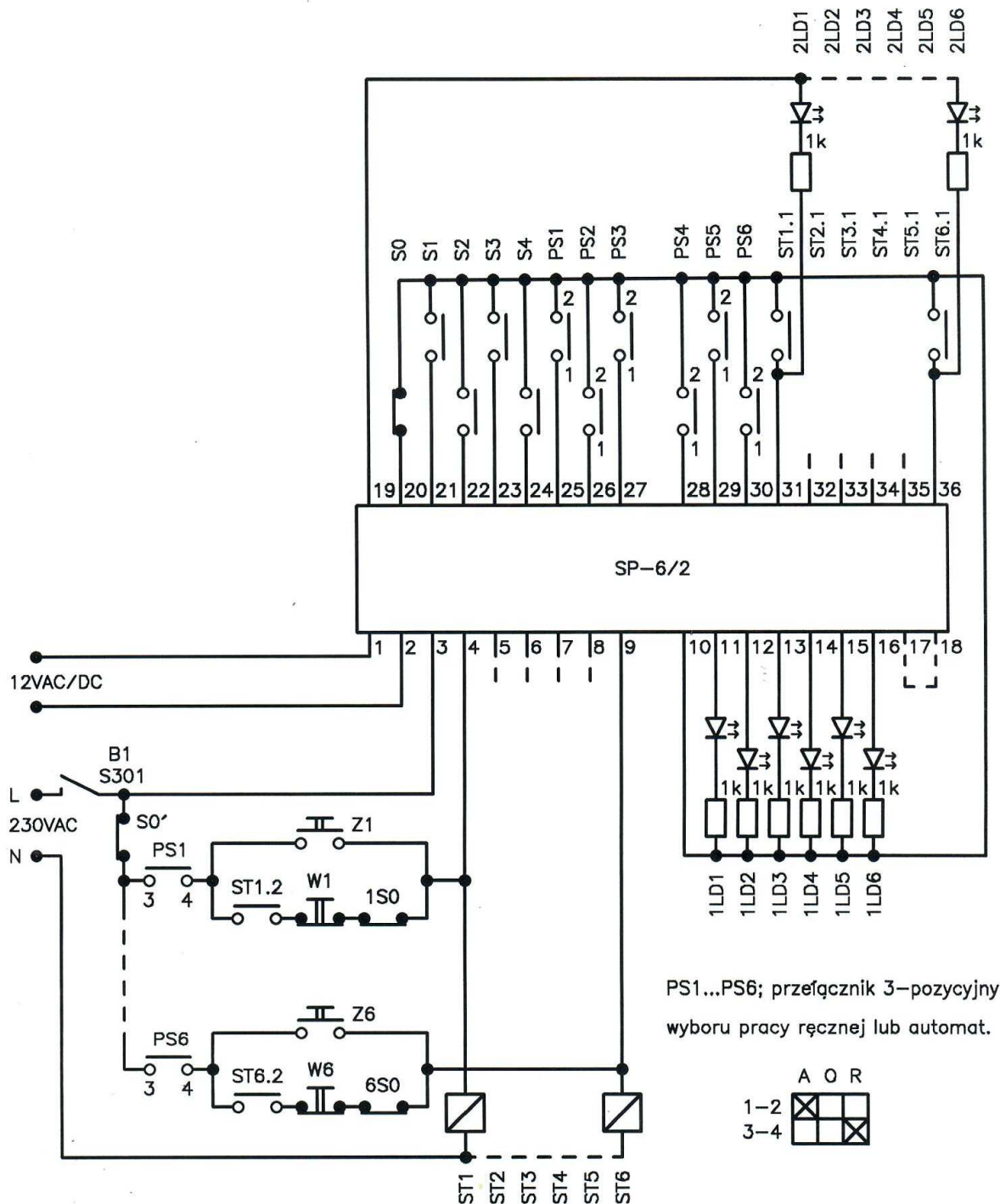
Wybierając odpowiednią wersję z rys.2 alternatywnie stosujemy styk So' lub styki 1So...6So.

Do zewnętrznego pulpitu sterowniczego przedsiębiorstwo nasze dostarcza diody świecące

o średnicy 14mm w obudowie do montażu tablicowego. Wewnątrz oprawy znajduje się rezystor ( 1kΩ ) umożliwiający bezpośrednie podłączenie diod do wyjść sterownika.

**Oferujemy następujące typy opraw z diodami :**

- typ „LD-1” – dioda w kolorach :zielona, czerwona, żółta
- typ „LD-2” – dioda dwukolorowa (czerwona/zielona)



Rys.

## 2. Aplikacja podłączenia sterownika SP-6/2 w układ sterowania sześciu pomp sterowanych czterema czujnikami ( poziom ,ciśnienia) .

Legenda :

- ST1...ST6 – styczniki sześciu sterowanych pomp ( cewki zasilane napięciem 220V~)
- ST1.1... ST6.1 - styki pomocnicze zwierne styczników ST1...ST6 –potwierdzenie załączenia pomp
- ST1.2.....ST6.2 – styki pomocnicze zwierne styczników ST1...ST6 - podtrzymanie pracy ręcznej
- 1LD1...1LD6 - sześć czerwonych diod sygnalizujących awarię pomp P1...P6 ( na zewn. pulpicie),
- 2LD1...2LD6 - sześć zielonych diod sygnalizujących pracę pomp P1...P6 ( na zewn. pulpicie),
- PS1...PS6 - sześć przełączników 3-pozycyjnych do wyboru pracy pomp „R-0-A”,
- S1...S4 - cztery wejścia sterownicze z czujników np. ciśnienia lub poziomu (wej.zwarte-zał.)
- S0 - wejście zabezpieczenia przed suchobiegiem dla pracy „A” (styk rozwartry-suchobiegi)
- S0' lub 1S0...6S0 - zabezpieczenie przed suchobiegiem dla pracy ręcznej (powielenie styku S0 )
- Z1...Z6 ; W1...W6 – przyciski sterownicze „zał.” „wył.” w trybie pracy ręcznej,
- 1k - rezystory 1 kΩ połączone w szereg z diodami świecącymi

## TRYB PROGRAMOWANIA STEROWNIKA SP-6/2

Ustawienie dwóch programowanych funkcji sterownika odbywa się dwoma następującymi przyciskami sterowniczymi na płycie czołowej sterownika :

- „◀” - oznacza przycisk wyboru,
- „↵” - oznacza przycisk wejścia do trybu programowania oraz akceptacji dokonanego wyboru.

Płyta czołowa sterownika pomp posiada cztery wyróżnione pola parametrów z których następujące dwa mogą być programowane :

- „M” - jest to pole wyboru max. ilości pomp, które mogą pracować jednocześnie (od 1 do 4),
- „S” - jest to pole wyboru liczby wejść sterowniczych (1...4), które będą załączać poszczególne pompy – zaprogramowane do pracy automatycznej. Pompy mogą być sterowane max. czterema zewnętrznymi czujnikami np. poziomu, ciśnienia ( z histerezą) lub w przypadku przepompowni ścieków czterema pływakami załączającymi pompy ( wyłączenie pomp przez sondę suchobiegu).

Wyboru kolejnego pola dokonujemy przy pomocy przycisku „◀”, każde przyciśnięcie tego przycisku powoduje zapalenie się wszystkich diod wybranego pola na czas ok. 2 sekund - późniejsze przyciśnięcie przycisku „↵” spowoduje wejście do trybu programowania parametrów tego pola.

Sterownik może zostać zaprogramowany przez producenta według wymagań odbiorcy.

Przerwy w zasilaniu sterownika nie powodują zmiany ustawionego programu. Użytkownik lub instalator może w dowolnym okresie zmienić program dostosowując sterownik do aktualnych wymagań.

Programowanie poszczególnych pól może być przeprowadzone tylko w pozycji „0” wszystkich 3-pozycyjnych przełączników trybu pracy pomp „A-0-R” ( PS1...PS6 na rys 2.)

### **Przy projektowaniu układu sterowania i programowaniu sterownika dla jego prawidłowej pracy należy uwzględnić następujące kryteria :**

- Sterownik umożliwi zaprogramowanie dwóch programowanych pól ( M;S) w zakresie spełniającym wzór :

$$S \leq M$$

- Liczba czujników sterowniczych (S) mniejsza lub równa liczbie pomp mogących pracować jednocześnie (M),

Dodatkowo, w celu pracy pomp zgodnej z programem, powinna być spełniona zależność :

$$S \leq M \leq P$$

- Liczba pomp mogących pracować jednocześnie (M) mniejsza lub równa liczbie pomp wybranych do pracy automatycznej (P). Jeśli zmniejszymy liczbę pomp wybranych do pracy automatycznej ( przełącznikami R-O-A) tak , że nie będzie spełniony powyższy warunek to sterownik automatycznie zmniejszy liczbę „M” i „S” do wartości spełniającej zależność.

Programowanie dwóch pól zaleca się przeprowadzić w następującej kolejności :

- zaczynając od pola „M”, następnie pole „S” – jeśli chcemy zwiększyć wartości „M” i „S”
- zaczynając od pola „S”, następnie pole „M” – jeśli chcemy zmniejszyć wartości „M” i „S”

Programowanie wybiórcze może być przeprowadzone w granicach spełniających powyższą zależność.

- Układ sterowania wejść ( S1...S4) załącza kaskadowo poszczególne pompy – wyłączenie wszystkich pomp jednocześnie – w dwóch możliwych wariantach :

1. wersja dla zestawu hydroforowego - napełnianie zbiornika ( bez zwory na zac. 17-18),

– wyłączenie po rozwarciu ostatniego czujnika ( działanie takie ma na celu zakończenie jednego cyklu sterowniczego co np. przy wyłącznikach ciśnieniowych mających teoretycznie ustawioną taką samą wartość Pmax. nie gwarantuje zakończenia cyklu). Tak więc przy ustawianiu histerezy poszczególnych wejść istotna jest nastawa na czujniku posiadającym najwyższy próg wyłączenia (np. ciśnienia, poziomu) – rozwarcie tego wejścia wyłączy wszystkie pompy.

2. wersja dla przepompowni ścieków – opróżnianie zbiornika ( zwora na zaciskach 17-18)

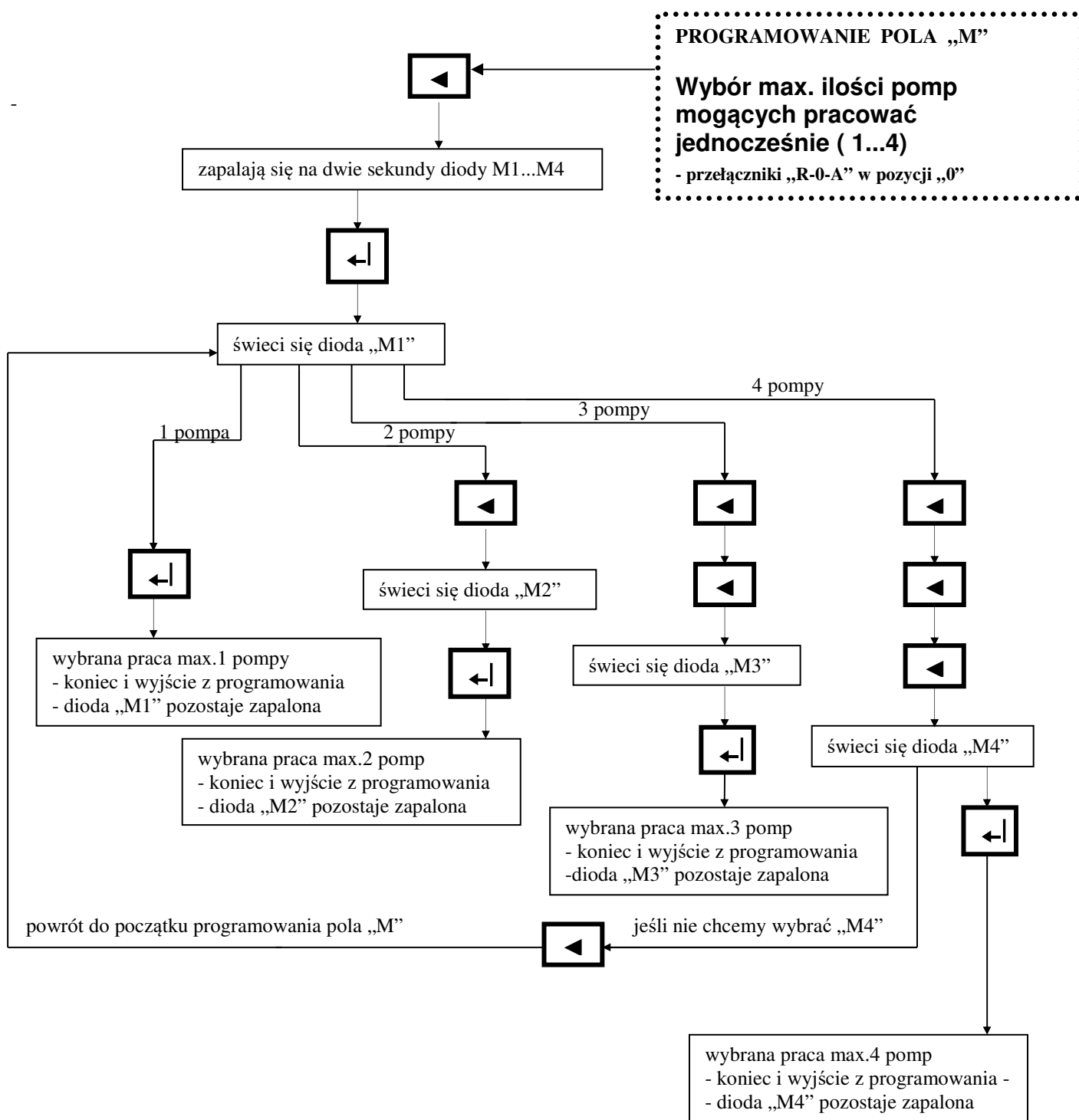
- wyłączenie po rozwarciu wszystkich czujników ( sond S1...S4) i po rozwarciu sondy suchobiegu So. W tej wersji sondy S1...S4 ( np. pływakowe) załączają kaskadowo pompy ( bez histerezy) a wyłączają wszystkie pompy dolna sonda So.

- Praca przemienna pomp – w każdym następnym cyklu następuje przesunięcie załączanych pomp o jedną

- Jeśli jeden czujnik sterowniczy załącza dwie lub więcej pomp to pierwsza pompa jest załączana

bezzwłocznie, natomiast każda następną w odstępach 15-sekundowych.

- Jeśli  $M = S + 1$  to pierwszy czujnik sterowniczy załącza do pracy dwie pompy a każdy następny jedną.



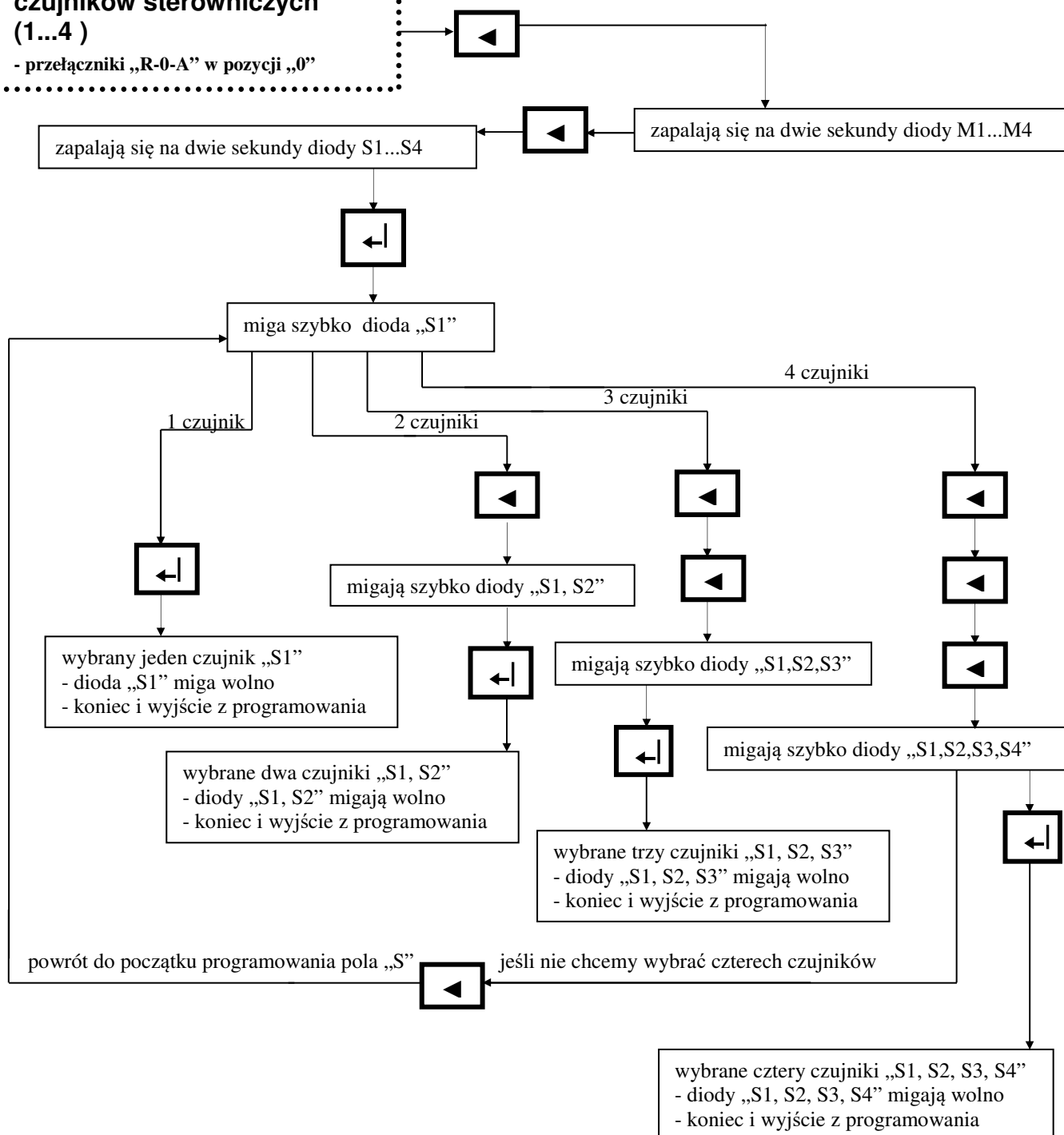
Koniec programowania pola “M” – świeci się jedna wybrana dioda “M1...4” .

- na czas programowania pola “M” zostają wygaszone diody w polu “S”
- jeśli w trakcie programowania dowolnego pola nie zostanie naciśnięty żaden przycisk przez 1 minutę, nastąpi automatyczne wyjście z procesu programowania z zapamiętaniem parametrów ustawionych przed rozpoczęciem programowania.
- sterownik uniemożliwia wprowadzenie programu nie spełniającego warunku :  $S \leq M$

**PROGRAMOWANIE POLA „S”**

**Wybór liczby wejść czujników sterowniczych (1...4)**

- przełączniki „R-0-A” w pozycji „0”



Koniec programowania pola “S” – migają wybrane diody “S1...4” .

- na czas programowania pola “S” zostają wygaszone diody w polu “M”
- jeśli w trakcie programowania dowolnego pola nie zostanie naciśnięty żaden przycisk przez 1 minutę, nastąpi automatyczne wyjście z procesu programowania z zapamiętaniem parametrów ustawionych przed rozpoczęciem programowania.
- sterownik uniemożliwia wprowadzenie programu nie spełniającego warunku :  $S \leq M$