

Opis techniczny

# PSN-...M5/230

**Przełącznik statyczny nadprądowy**

Numer edycji: 01/2017

## Informacje ogólne

Producent nie ponosi odpowiedzialności za konsekwencje wynikające z niewłaściwej instalacji, użytkowania lub błędnych nastaw parametrów pracy, niewłaściwego dostosowania typu napędu do maszyny.

Zakłada się, iż treść niniejszego Opisu technicznego jest poprawna w chwili zapoznawania się z nim. Ze względu na ciągły rozwój produktu oraz bieżące udoskonalenia, producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w specyfikacji produktu lub jego jakości, a także zmian w Opisie technicznym, bez pisemnego zawiadomienia.

## Zastrzeżenia

Apator Control zastrzega sobie prawo do bieżącego dokonywania zmian w Opisie technicznym celem stałego podnoszenia jakości i przystępności zawartej w nim treści bez pisemnego uprzedzenia. Niniejsza polska wersja językowa Opisu technicznego stanowi własność intelektualną Apator Control i nie może być przedmiotem prezentacji publicznych, kopiowania częściowego lub całkowitego wszelkimi dostępnymi metodami, marketingu czy sprzedaży, dla osób trzecich oraz przedsiębiorstw, bez pisemnej zgody Apator Control, pod rygorem naruszenia praw autorskich.

**Apator Control Sp. z o.o.**  
**ul. Polna 148**  
**87-100 Toruń**

**[www.acontrol.com.pl](http://www.acontrol.com.pl)**

Dział Sprzedaży  
Dział Usług Serwisowych

tel.: +48 56 654 49 24  
tel.: +48 56 654 49 25

e-mail: control@apator.com  
e-mail: serwis.control@apator.com

## DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Niniejsze urządzenie elektroniczne przeznaczone jest do stosowania z odpowiednim silnikiem, sterownikiem, elementami zabezpieczeń elektrycznych i innym wyposażeniem, które tworzą kompletny produkt końcowy lub system.

W związku z tym może być instalowane tylko przez wykwalifikowany personel, obeznany z wymaganiami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

Osoba instalująca urządzenie jest odpowiedzialna za zapewnienie zgodności wyrobu końcowego lub systemu z odpowiednimi przepisami obowiązującymi w kraju instalacji.

---

## ZASTOSOWANIE

Mikroprocesorowe przekaźniki nadmiarowo-prądowe typu PSN-...-M przeznaczone są do ochrony trójfazowych silników indukcyjnych (w tym silników pomp głębinowych) przed skutkami przeciążeń, asymetrii obciążenia i zwarć oraz pracy przy niedociążeniu i złej kolejności faz. Jednocześnie poza funkcjami zabezpieczającymi przekaźniki umożliwiają pomiar i monitorowanie poboru prądu, mocy, współczynnika mocy, napięcia sieci a także anomalii w sieci i przyczyn występujących stanów awaryjnych. Wymienione funkcje umożliwiają szybką i skuteczną analizę przyczyny awarii oraz szybkie jej usunięcie.

Przekaźniki PSN-...-M przystosowane są do pracy w urządzeniach sterowniczych szafowych budowy zamkniętej. Obwód zabezpieczeniowy powinien współpracować z wyłącznikami stycznikowymi lub innymi łącznikami przystosowanymi do automatycznego działania i mającymi zdolność wyłączenia prądów zwarciovych chronionego obwodu. Przy współpracy ze stycznikami jest wymagane dodatkowe zabezpieczenie od skutków zwarć bezpiecznikami topikowymi.

### UWAGA !

**Podczas montażu zaciski szynowe przekaźników należy osłonić osłoną izolacyjną zabezpieczającą użytkownika przed dotykiem bezpośrednim.**

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

IEC 947-4-1  
PN-EN 60255-8:2000

## BUDOWA OZNACZENIA I PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA

### Przekaźnik PSN – 20 M 5 / 230

Typ: \_\_\_\_\_  
Prąd znamionowy: 4 ÷ 20A \_\_\_\_\_  
Układ mikroprocesorowy \_\_\_\_\_  
Max. napięcie robocze: 500V \_\_\_\_\_  
Napięcie pomocnicze: 230V \_\_\_\_\_

### Przykład:

Dany jest silnik do współpracy z pompą o prądzie znamionowym  $I_n=27A$   $U_n=3x400V$ .

Dobieramy przekaźnik PSN 100M 5/230.

Zakres prądu znamionowego przekaźnika mieści się w zakresie 20÷100A

# DANE TECHNICZNE I WARUNKI EKSPLOATACJI

Tablica 1

Oznaczenie typu	PSN-20 M5/230	PSN-100 M5/230	PSN-250 M5/230	PSN-400 M5/230
Zakres nastaw prądu silnika $I_{no}$	4 ÷ 20A	20 ÷ 100A	50 ÷ 250A	150 ÷ 400A
Znamionowe napięcie $U_n$ zasilania silnika / częstotliwość	3 x 400V; 3 x 500V 50/60Hz			
Napięcie pomocnicze zasilania elektroniki $U_p$	230V AC 10±%			
Pobór mocy	4VA			
Obciążalność wyjść stykowych przekaźników K1, K2	250V AC 8A			
Temperatura pracy	-25°C ÷ 55°C (-40°C ÷ 55°C)*			
Temperatura przechowywania	-30°C ÷ 60°C			
Wilgotność względna	poniżej 95% (bez kondensacji)			
Masa	ok. 2kg			

\* - Specjalne wykonanie

## BUDOWA

Przełącznik PSN-...-M jest przełącznikiem nadmiarowo-prądowym, pomiarowym z wbudowanymi przekładnikami (transreaktorami). Funkcjonalnie można tu wyróżnić obwód pomiarowy prądu i obwód pomiarowy napięcia. Obwód pomiarowy prądu zawiera człony: przeciążeniowy, zwarciovowy, suchobiegu, asymetrii oraz obwód sterowania. Obwód pomiarowy napięcia zawiera człony: podnapięciowy, przekroczenia napięcia zasilania oraz kontroli kolejności faz.

Schemat blokowy przełącznika przedstawiony jest na rys 1. Na pokrywie przełącznika znajduje się panel nastawczy **U3** i listwy zaciskowe **X1** oraz **X3**.

Panel nastawczy zawiera: wyświetlacz LED (4x7 segment), 4-ry diody sygnalizujące **L1**(przeciążenie), **L2**(awaria), **L3**( $U > 0,7U_n$ ), **L4**( $I > 0,1I_n$ ) oraz klawiaturę.

PSN-M zawiera dwa przełączniki wykonawcze **K1** i **K2**, przekładniki prądowe **T1**, **T2**, **T3** i wyposażenie elektroniczne: człon pomiaru prądu **U1**, człon pomiaru napięcia **U2**, mikrokontroler **U4**, pamięć EEPROM **U5**, zegar czasu rzeczywistego **U6**, przetwornik C/A **U7**, optoizolowane złącze RS 232/422/485 **U8**, gniazdo DB09 **X2**, wyjście **OUT1** z optoizolacją w układzie OC oraz jedno wejście **IN1** z optoizolacją. Przyłącze torów głównych stanowią śruby na szynach.

Połączenia portu dla komunikacji w złączu X2 typu DB09

**RS 485**

**DATA + .....** - 1  
**DATA - .....** - 6

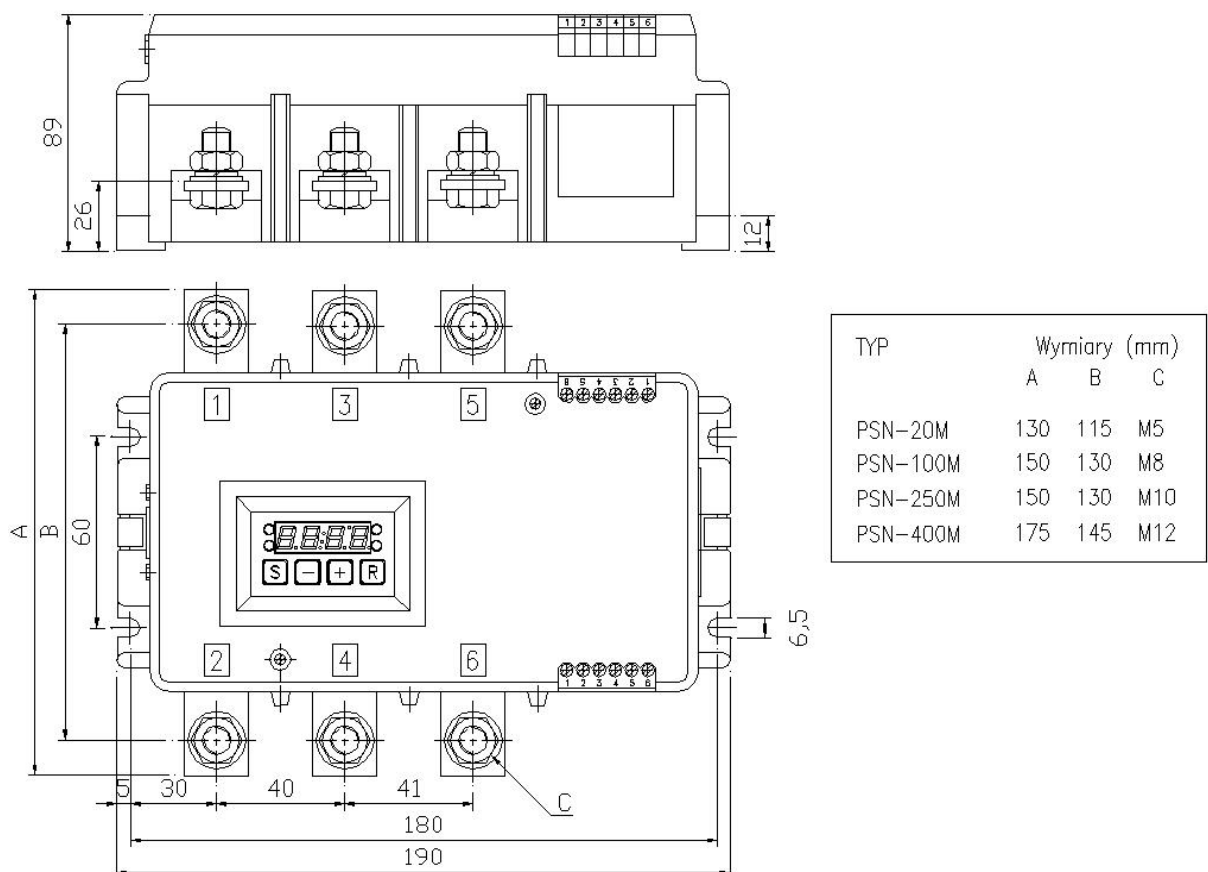
**RS 422**

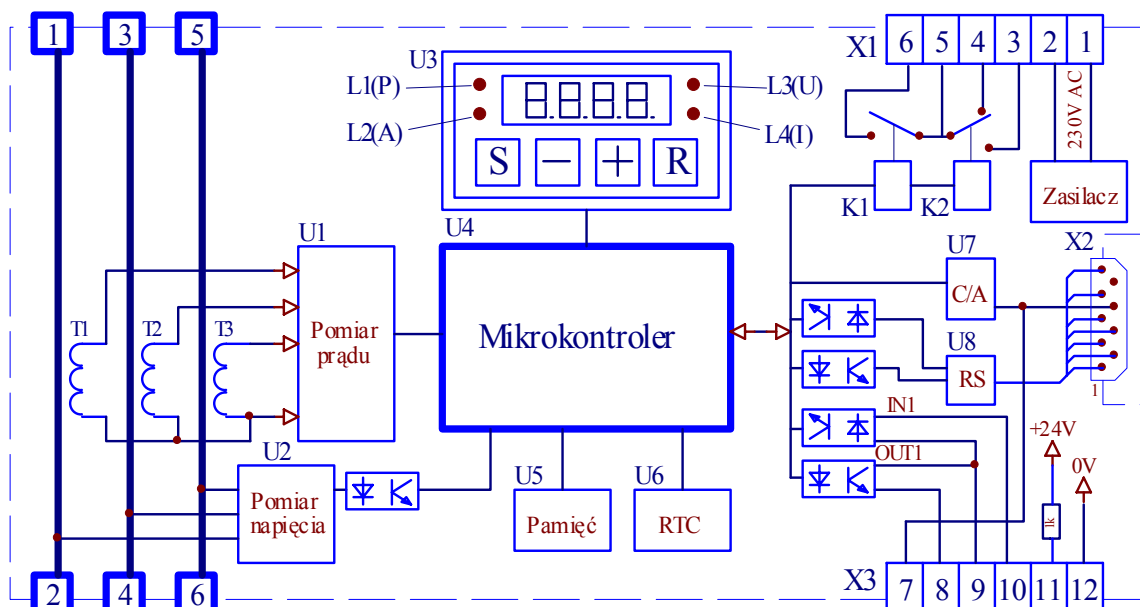
**TX + .....** - 1  
**TX - .....** - 6  
**RX + .....** - 7  
**RX - .....** - 4

**RS 232**

**RXD .....** - 2  
**TXD .....** - 3  
**masa .....** - 5

Program firmowy monitorująco-nastawczy PSN-MSoft można pobrać na stronie internetowej <http://www.acontrol.com.pl>





Rys.1 Schemat blokowy przekaźnika PSN-...-M5/230

## ZASADA DZIAŁANIA

Działanie przekaźnika PSN-M opiera się na ciągłym pomiarze wartości skutecznych prądów przepływających przez uzwojenia silnika, jego napięć zasilających oraz  $\cos(\varphi)$ . Na podstawie mierzonych wielkości obliczane są w czasie rzeczywistym:

- stan nagrzania silnika (osobno dla każdej z faz)
- stopień obciążenia silnika ( w procentach prądu znamionowego  $I_{no}$  )
- asymetria przepływającego prądu
- wartość napięcia zasilającego
- kolejność faz zasilania
- współczynnik mocy  $\cos(\varphi)$
- moc pobierana
- czas pracy pod obciążeniem

Na podstawie obliczonych wielkości oraz porównania ich z wartościami nastawczymi przekaźnik chroni silnik przed :

- przeciążeniem w każdej fazie
- zwarcie
- pracą w niedociążeniu ( suchobiegiem)
- asymetrią obciążenia
- pracą przy obniżonym napięciu zasilania
- pracą przy podwyższonym napięciu zasilania
- niewłaściwą kolejnością faz

Wszystkie stany awaryjne są zapamiętywane przy zaniku napięcia zasilania. Szczegółowe parametry techniczne przedstawione są w tablicach 2 ...10.

W przypadku wystąpienia awarii następuje zadziałanie przekaźnika K1 (przeciążenie) lub K2 (pozostałe stany awaryjne) oraz rejestracja jej w pamięci EEPROM wraz z czasem jej wystąpienia. Stan awarii silnika sygnalizowany jest przez wystąpienie migającego (poza przeciążeniem) komunikatu na wyświetlaczu LED oraz zapaleniu się diody sygnalizacyjnej L1(Przeciążenie) lub L2(Awaria). Informacja o stanie awarii dostępna jest również na optoizolowanym wyjściu OUT1 (X3 zac. 8-12), które może być wykorzystywane do jej zdalnego monitorowania. Kasowanie stanu awarii może odbywać się automatycznie dla wybranych stanów lub ręcznie, dla wszystkich stanów poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków „S” i „R” na pulpicie i zdalnie poprzez optoizolowane wejście IN1. Użytkownik w zależności od potrzeb ma wpływ na zmianę następujących nastaw przekaźnika:

- Nastawa prądu znamionowego
- Nastawa prądu zwarciovego
- Nastawa stanu nagrzania silnika
- Nastawa progu zadziałania członu suchobiegu
- Nastawa czasu zadziałania członu suchobiegu
- Nastawa progu zadziałania asymetrii prądu
- Nastawa napięcia znamionowego
- Nastawa czasu zadziałania członu napięciowego
- Nastawa blokad stanów awaryjnych
- Nastawa rodzaju napędu
- Nastawy zegara czasu rzeczywistego
- Nastawa czasu załączenia sterowania PSN-M po podaniu napięcia zasilania
- Nastawa liczby automatycznych resetów wybranych stanów awaryjnych

Nastawy fabryczne są dobrane optymalnie, dlatego też w większości przypadków użytkownik PSN-M ma za zadanie ustawienie tylko trzech parametrów:

- Nastawa prądu znamionowego silnika **I<sub>no</sub>** (w amperach) – pr.P005
- Nastawa rodzaju napędu **L001÷L004** (pompa, wentylator, transporter taśmowy itp.) – pr. P005
- Nastawa charakterystyki prądowo-czasowej **Q** (wg Tablicy11) – pr.P015

Stan pracy przekaźnika może być określony bezpośrednio poprzez odczyt komunikatów na wyświetlaczu lub zdalnie przez optoizolowane złącze RS 232/422/485 z protokołem Modbus-RTU, za którego pośrednictwem możliwa jest również zmiana nastaw przekaźnika, kasowanie stanów awaryjnych, raportowanie podstawowych mierzonych wielkości oraz odczyt 40 ostatnich stanów awaryjnych. Instrukcje nastaw za pomocą klawiszy na panelu wyświetlacza lub przez RS232/422/485 przy pomocy protokołu Modbus-RTU zamieszczono w załącznikach 1 i 2 Opisu Technicznego.

Dla celów pomiarowych przewidziano wyjście analogowe 0-10V [ R<sub>wy</sub>=1kΩ; 1V=I<sub>no</sub> lub 5V=I<sub>no</sub> – opcja ] sygnału proporcjonalnego do wartości skutecznej prądu obciążenia.

## OPISY CZŁONÓW PSN-M

**Człon przeciążeniowy** - wyłącza przekaźnik pomocniczy K1 po przekroczeniu progu nagrzania silnika ustalanego w sposób programowy i wyznaczony z jego bilansu cieplnego. Przekaźnik K1 wyłącza się po osiągnięciu granicznej temperatury silnika. Po zmniejszeniu się temperatury silnika (po czasie powrotu do stanu gorącego charakterystyki prądowo-czasowej ) samoczynnie przywrócony zostaje stan zadziałania przekaźnika K1, silnik chroniony pracuje normalnie. Po przypadkowym zaniku napięcia zasilania stan cieplny silnika jest zapamiętywany w pamięci mikroprocesora. Przy powrocie napięcia zasilania mikroprocesor odtwarza stan cieplny, przy którym wystąpił zanik napięcia zasilania uwzględniając przy tym również czas przerwy zasilania.

Stan gorący silnika występuje zawsze po zadziałaniu przeciążenia oraz odmierzeniu czasu powrotu do ponownego załączenia przełącznika K1. Stan zimny występuje po całkowitym ostygnięciu silnika. Wielkości czasów są określone zależnościami matematycznymi w danych technicznych. Dla prawidłowego działania przełącznika a zwłaszcza członu przeciążeniowego należy dokonać prawidłowej nastawy prądu znamionowego silnika **Ino** oraz charakterystyki przeciążeniowej **Q** za pomocą panelu na pokrywie przełącznika lub przez RS232/422/485. Wykaz zalecanych charakterystyk zależnych od czasu i rodzaju rozruchu przedstawiono w tablicy 11. Odblokowanie zadziałania członu przeciążenia może być dokonane tylko w **szczególnych przypadkach** np. awaryjna praca napędem, licząc się z ewentualnym przegrzaniem silnika. Odblokowanie następuje poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków „S” i „R” na panelu, przez czas 4 sekund.

**Człon zwarciov**y - generuje pod wpływem przetężeń zadziałanie przełącznika pomocniczego K2. Jest przeznaczony do zabezpieczenia chronionego odbiornika, sieci i selektywnego współdziałania z innymi zabezpieczeniami.

**Człon asymetrii prądu** - wykrywa asymetrię obciążenia każdej fazy w stosunku do aktualnej wartości maksymalnej przepływającego prądu. Granice działania członu asymetrowego są nastawialne od 20% do 55% różnicy między prądem minimalnym a maksymalnym przepływającym przez fazy L1, L2, L3. W wyniku zadziałania członu asymetrii następuje odpad przełącznika K2.

**Człon suchobiegu** - wykrywa stan niedociążenia silnika np. w przypadku pracy pompy bez wody, powodując po nastawionym czasie odpad przełącznika K2. Zarówno próg zadziałania jak i maksymalny czas niedomiaru prądu są programowalne.

**Człon niedomiarowy napięcia** - wykrywa stan obniżenia napięcia w dowolnej fazie poniżej nastawialnego progu (fabrycznie 85%Un) i po zaprogramowanym czasie powoduje odpad przełącznika K2.

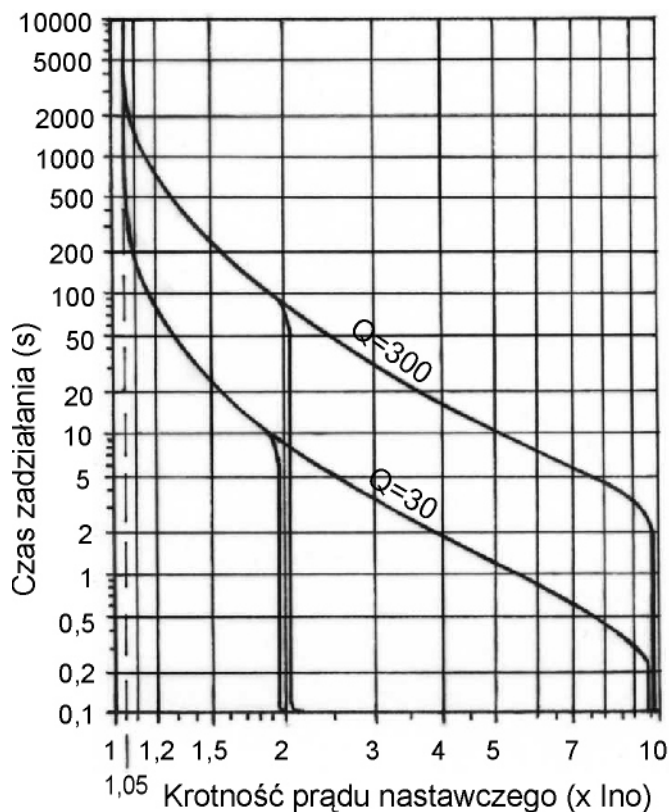
**Człon przekroczenia napięcia** - wykrywa stan podwyższonego napięcia w dowolnej fazie powyżej nastawialnego progu (fabrycznie 115%Un) i po zaprogramowanym czasie powoduje odpad przełącznika K2.

**Człon pomiarowy mocy** - oblicza moc czynną, pobieraną na podstawie prądów i napięć w układzie trójfazowym. Dodatkowo dokonuje pomiaru współczynnika mocy względem fazy L1. Podane parametry są wymierne przy zachowaniu symetrii obciążenia.

**Człon kontroli kolejności faz** - wykrywa stan odwrotnego podłączenia faz do zacisków PSN co jest bardzo istotne w przypadku pomp. Człon ten jest aktywny dla 85%Un <U< 115%Un występującego na zaciskach prądowych. Zadziałanie członu powoduje odpad przełącznika K2.

**Człon pomiarowy analogowy** – umożliwia obsługę zewnętrznego obwodu pomiarowego poprzez udostępnienie na wyjściu C/A, analogowego sygnału napięciowego 0-10V<sub>DC</sub> proporcjonalnego do wartości prądu (listwa X3- zaciski 7-12)





Obszar nastawy charakterystyki prądowo-czasowej  $Q$  członu przeciążeniowego oraz zwarciovego w stanie zimnym. W stanie nagrzanym (przy  $I_{no}$ ) zmniejsza się czas zadziałania członu przeciążeniowego o 50% wartości podanej na charakterystyce.

## DANE TECHNICZNE OBWODÓW POMIAROWYCH

### Dane techniczne obwodu pomiarowego prądu

Tablica 2

Lp	Nazwa	Symb	Jedn	Wartość				Uwagi
				PSN-20M	PSN-100M	PSN-250M	PSN-400M	
-	Typ							
1.	Prąd znamionowy pierwotny	$I_n$	A	20	100	250	400	$\pm 1\%$
2.	Prąd graniczny pierwotny	$I_g$	A	200	1000	2300	3600	$\pm 2\%$
3.	Prąd nastawczy	$I_{no}$	A	0,1 do 1,0 $I_n$				
4.	Krok prądu nastawczego	$k$	A	$0,005 \times I_n$				

Stan obciążenia sygnalizuje dioda L4 (żółta). Zakres działania od  $0,1I_{no}$  do  $I_z$

### Dane techniczne obwodu pomiarowego napięcia

Tablica 3

Lp	Nazwa	Symb	Jedn.	Wartość	Uwagi
1.	Napięcie pomiarowe nominalne	$U_{pn}$	V	400/500	
2.	Częstotliwość pomiarowa nominalna	$F_{pn}$	Hz	50/60	
3.	Zakres pomiarowy napięcia	$U_p$	-	0,7 do 1,25 $U_{pn}$	
4.	Uchyb $U_{pn}$	$G_{un}$	%	$\pm 1\% \pm 1DIG$	
5.	Oporność wejściowa obwodów pomiarowych	$R_{we}$	$k\Omega$	$>100$	

Stan gotowości sygnalizuje dioda L3 (zielona). Zakres działania od  $0,7U_{pn}$  do  $1,25U_{pn}$

## Dane techniczne obwodu pomiarowego mocy.

**Tablica 4**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn.	Wartość	Uwagi
1.	Moc czynna pobierana	Pp **	kW	x 0,01	± 5%
2.	Współczynnik mocy	cosφ	-	1...0,3	± 3%

\*\* ) pod warunkiem, że  $P_p > 15\% P_n$  przy  $\cos\phi > 0,3$

## Dane techniczne członu przeciążeniowego

**Tablica 5**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn	Wartość	Uwagi
1.	Czas zadziałania ze stanu zimnego	tz	s	$tz=Q/(A^2-B^2)$	±20%
2.	Czas zadziałania ze stanu gorącego	tg	s	$tg= (Q/2)/(A^2-B^2)$	±20%
3.	Czas powrotu do stanu gorącego	tp	s	tp=600-45A	±20%
4.	Czas powrotu do stanu zimnego	to	s	to=600	±1%

Reaguje: K1=1/0, dioda L1(przeciążenie) oraz wyświetlacz =A(czas stygnięcia).

A - krotność prądu nastawczego Ino

B = 1,03

Q= 30÷300 krok nastawy co 15 (wybór 19 charakterystyk prądowo-czasowych)

## Dane techniczne członu zwarciovego

**Tablica 6**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn.	Wartość	Uwagi
1.	Nastawa członu zwarciovego	Iz	A	$Iz=(2,0 \text{ do } 10,0) \times Ino$	krok 0,1
2.	Próg zadziałania	Ie	A	$0,9 \times Iz < Ie < 1,1 \times Iz$	
3.	Próg nie działania	Ir	A	$Ir < 0,9 \times Iz$	
4.	Czas zadziałania	Tz	ms	< 110ms	

Reaguje: K2=1/0, dioda L2(awaria) oraz wyświetlacz=A002.

## Dane techniczne członu suchobiegu

**Tablica 7**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn.	Wartość	Uwagi
1.	Nastawa zadziałania	Is	%	20...85	% Ino
2.	Nastawa czasu suchobiegu	Ts	s	5...255	krok 1s
3.	Uchyb Ts	GTs	s	±1	
4.	Uchyb Is	Gis	%	±2	

Reaguje: K2=1/0, dioda L2(awaria) oraz wyświetlacz=A008

## Dane techniczne członu asymetrowego prądowego

**Tablica 8**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn	Wartość	Uwagi
1.	Nastawa członu asymetrowego	Ia	%	20<I <sub>no</sub> <55	Nastawialne
2.	Próg zadziałania	Xa **	-	0,9 < Xa < 1,1	Xa=(I <sub>XH</sub> -I <sub>XL</sub> )/I <sub>XH</sub>
3.	Czas zadziałania dla 1.2 Xa	Ta	s	1 ±0,2	n. fabryczna
4.	Granica działania	Ig	I <sub>no</sub>	0,5 < Ig < 8	
5.	Uchyb zadziałania	Ga	%	10	

Reaguje: K2=1/0, dioda L2(awaria) oraz wyświetlacz=A004;

\*\*\*) pod warunkiem że jeden z prądów fazowych (I<sub>X1</sub>, I<sub>X2</sub>, I<sub>X3</sub>) > 0,5I<sub>no</sub>

## Dane techniczne członu stanu zasilania.

**Tablica 9**

Lp	Nazwa	Symbol	Jedn	Wartość	Uwagi
1.	Nastawa członu podnapięciowego	Upod	%	85 Un	W=A016
2.	Nastawa członu nadnapięciowego	Unad	%	115 Un	W=A032
3.	Czas zadziałania	Ta	s	1 ±0,2 +Tu	
4.	Nastawa czasu zadziałania	Tu	s	0...250	
5.	Kontrola kolejności faz				W=A064

Reaguje: K2=1/0, dioda L2(awaria) oraz wyświetlacz =(A016, A032, A064).

## Nastawy fabryczne i zakresy nastaw PSN-M

**Tablica 10**

Lp	Nastawa parametru	Nastawy fabryczne				Zakres nastaw
		Ł001	Ł002	Ł003	Ł004	
1	Rodzaj napędu	Ł001	Ł002	Ł003	Ł004	-
2	Prąd zwarcioowy	8,0 I <sub>no</sub>	8,0 I <sub>no</sub>	8,0 I <sub>no</sub>	8,0 I <sub>no</sub>	2,0...10,0 I <sub>no</sub>
3	Ciepło [ A • s ]	75	300	75	300	30...300 krok co 15
4	Próg zadziałania członu suchobiegu	40 %I <sub>no</sub>	-	40 %I <sub>no</sub>	-	20...85 %I <sub>no</sub>
5	Czas zadziałania członu suchobiegu	10 s	-	10 s	-	5...255 s
6	Asymetria prądu obciążenia	35 %I <sub>no</sub>	35 %I <sub>no</sub>	35 %I <sub>no</sub>	35 %I <sub>no</sub>	20...55 %I <sub>no</sub>
7	Napięcie znamionowe pracy silnika	400 V	400 V	-	-	350...550 V
8	Czas zadziałania członu napięciowego	3 s	3 s	-	-	0...250 s
9	Nastawa członu podnapięciowego	85% U	85% U	-	-	70...95% Un
10	Nastawa członu nadnapięciowego	115%U	115%U	-	-	110...125% Un
11	Czas załączenia sterowania K1, K2	0,5 s	0,5 s	0,5 s	0,5 s	0...30 s
12	Liczba automatycznych resetów stanów awaryjnych A004 i A016	0	0	0	0	0...5 co 15 s

## WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROGRAMOWANIA I EKSPLOATACJI PRZEKAŹNIKÓW PSN-M

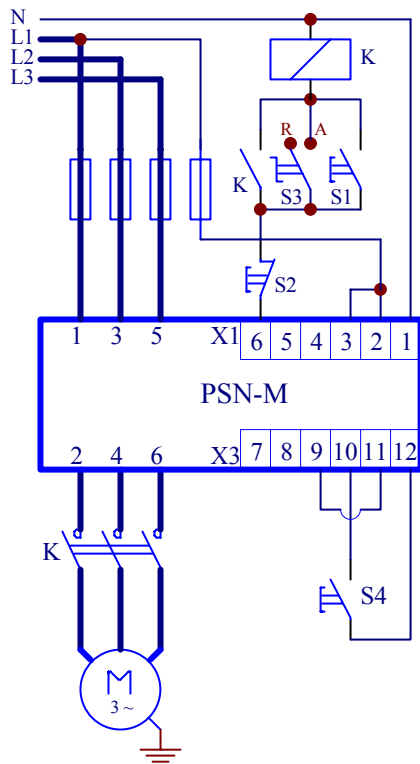
- \* Użytkownik otrzymuje przełącznik z nastawami fabrycznymi odpowiadającymi rodzajowi napędu Ł001, w którym aktywne są wszystkie człony pomiarowe wymagane m.in. przy zasilaniu silników pomp głębinowych. Nastawiony prąd znamionowy Ino, w zależności od wykonania PSN-M ma wartość fabryczną odpowiednio: 10A; 50A; 150A lub 200A.
- \* Programowanie należy rozpocząć od nastawy w programie P005 prądu znamionowego Ino chronionego silnika oraz ewentualnej zmiany rodzaju napędu Ł001 do Ł004. Następnie, w zależności od potrzeb można zaprogramować indywidualne wartości parametrów z programu P015 w zakresach nastaw zgodnych z Tablicą 10 Opisu Technicznego.
- \* Nastawy prądu znamionowego dokonujemy w amperach, natomiast **odczyt prądu obciążenia silnika na wyświetlaczu występuje w procentach prądu znamionowego Ino**. Pozwala to na bieżącą ocenę stopnia obciążenia silnika.
- \* Każda ewentualna zmiana rodzaju napędu od Ł001 do Ł004 (z zatwierdzeniem „R”) powoduje automatyczny powrót parametrów z listy programu P015 do nastaw fabrycznych zgodnych z Tablicą 10. Dlatego po zmianie rodzaju napędu należy ponownie zaprogramować indywidualne wartości parametrów z nastaw programu P015.
- \* Przy doborze charakterystyki prądowo-czasowej Q należy kierować się wartościami z Tablicy 11, w której w zależności od czasu i rodzaju rozruchu podano zalecane wielkości dobrane z obszaru nastaw wykresu na str.8. Charakterystykę Q (program P015 p.2) należy dobrać w zależności od ciężkości rozruchu oraz typu silnika. Dla silników pomp głębinowych zalecane są charakterystyki  $Q=30\div 75$  z funkcjami suchobiegu (program P015 p.3 i 4) natomiast przy rozruchach ciężkich zalecane są charakterystyki  $Q=255\div 300$  odpowiadające standardowym przełącznikom bimetalowym.
- \* Procentowy stan nagrzania silnika podczas rozruchów oraz pracy w przeciążeniu można obserwować na wyświetlaczu w programie P000 p.7. lub zdalnie za pomocą RS232/422/485.
- \* Zalecaną wartością prądu suchobiegu jest nastawa ok. 10% powyżej prądu biegu jałowego.
- \* Nastawa czasów załączania przełączników K1 i K2 (program P015 d ) jest zalecana przy grupowym zastosowaniu przełączników PSN-M. Po zaniku i ponownym włączeniu napięcia zasilania oraz pracy automatycznej, istnieje możliwość rozłożenia w czasie startu poszczególnych napędów w celu uniknięcia jednoczesnego rozruchu wielu silników.
- \* Użytkownik ma możliwość zaprogramowania (program P015) automatycznego kasowania stanów awaryjnych spowodowanych chwilowym brakiem napięcia jednej z faz zasilających i wywołaną asymetrią prądu. Jeśli w czasie ostatnich 30 minut nie wystąpił stan awaryjny, automatycznie wprowadzana jest do pamięci wcześniej zaprogramowana liczba resetów i odliczanie ich rozpoczyna się od nowa.
- \* Podczas normalnej pracy PSN-M stany przełączników są następujące: K1=1(1styk zwierny) oraz K2=1(1styk przełączny). Przyciskami „R”+„S” kasuje się przez 100ms wszystkie stany awaryjne (K2), natomiast przytrzymanie przycisków „R”+„S” przez 4 s kasuje człon przeciążeniowy (K1) do stanu gorącego.

\* Aby uzyskać prawidłowy odczyt pomiaru mocy oraz współczynnika mocy należy pomocnicze napięcie  $U_p$  podać z fazą L1-N zgodnie z rys.2 lub 3

**Tablica 11**

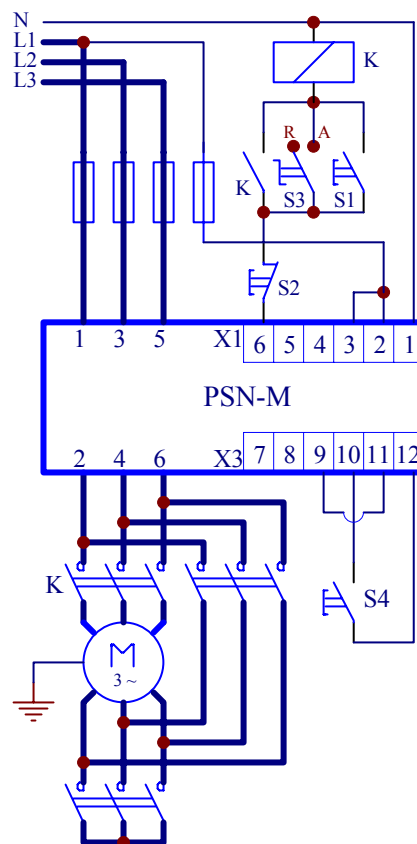
Czas rozruchu (s)	Zalecane charakterystyki Q (program P 015 p.2)		
	Rozruch bezpośredni	Rozruch gwiazda-trójkąt	Silniki pomp głębinowych
do 2	75	-	30 ÷ 75
3	120	-	
4	180	75	
5	255	90	
6	270	120	
10	300	120 ÷ 150	
15	-	150 ÷ 180	
20	-	180 ÷ 225	
25	-	225 ÷ 300	
30	-	270 ÷ 300	

Przykład podstawowego podłączenia przełącznika PSN-M przy rozruchu bezpośrednim silnika i układzie gwiazda-trójkąt przedstawiono na rys. 2 i 3.



- S1 - Załączenie silnika
- S2 - Wyłączenie silnika
- S3 - Przełącznik pracy:
  - R -ręczna, A -automatyczna
- S4 - Przycisk zdalnego kasowania awarii
- X1(1,2) - Napięcie pomocnicze  $U_p$  (L1-N)
- X1(3,4,5) - K2
- X1(5,6) - K1

Rys.2 Rozruch bezpośredni



Rys.3 Rozruch gwiazda-trójkąt

## KONSERWACJA I TRANSPORT

Konserwacja przełącznika polega na okresowych przeglądach tj. na sprawdzeniu połączeń oraz oczyszczeniu na sucho z kurzu i brudu. Wszelkich zabiegów (czyszczenia, montażu) należy dokonywać po wyłączeniu napięcia. Próbę sprawności dokonuje się pod napięciem a nawet w trakcie normalnej pracy, oceniając czas zadziałania odpowiednich członów i wskazania mierzonych wartości pomiarowych generowanych na panelu przełącznika. Przełączniki są pakowane w pudełko o wymiarach 300x220x130. Transport wyłącznie krytymi środkami lokomocji z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i uderzeniami mechanicznymi. W razie uszkodzenia przełącznika należy go wymienić na nowy. Naprawy może przeprowadzić tylko serwis APATOR CONTROL Toruń ul. Żółkiewskiego 21/29.

*Producent zastrzega sobie możliwość zmian w konstrukcji i oprogramowaniu mających na celu polepszenie parametrów technicznych i możliwości funkcjonalnych produkowanych przełączników PSN-M*

### **OSTRZEŻENIE !**

**Po wyborze opcji sterowania w pracy automatycznej i zadziałaniu członu przeciążeniowego lub wykorzystaniu funkcji restartu stanów awaryjnych, następuje po czasie, restart silnika. Może to być niebezpieczne dla obsługi lub niektórych maszyn. W takich przypadkach jest istotne, aby użytkownik wykonał odpowiedni układ uniemożliwiający restart po niezaplanowanym zatrzymaniu silnika.**

**Autowylączenie jest konsekwencją złej pracy silnika lub parametrów sieci, co powinno być sprawdzone i wykryte. Upewnij się, że awaria została wyjaśniona zanim skasujesz ( zresetujesz ) ten stan.**

## Załącznik 1

### Instrukcja nastaw PSN-M

#### 1. Przeznaczenie klawiszy.

- „S” – przewijanie menu
- „-” – zmniejszanie wartości wyświetlanych nastaw.
- „+” – zwiększanie wartości wyświetlanych nastaw.
- „R” – zatwierdzanie wartości parametrów.
- „S+R” – kasowanie awarii.

#### 2. Zmiana menu z P 000 na P 001 - P 255

2.1 Przycisnąć „S” tak długo aż pojawi się P000

2.2 Za pomocą „-”, „+” ustawić żądane menu.

2.3 Zatwierdzić klawiszem „R”

Po 20 sekundach. od ostatniego wciśnięcia dowolnego klawisza PSN-M powraca do P000 (pomiar prądu w fazie L1)

#### 3. Rodzaj napędu

Lp	Wyświetlacz	Aktywne człony	Nastawy dla:
1	Ł 001	Przeciążenie, Zwarcie, Suchobieg, Asymetria prądu; U<0,85Un; U>1,15Un; Kontrola kolejności faz	Pompy
2	Ł 002	Przeciążenie, Zwarcie, Asymetria prądu, U<0,85Un; U>1,15Un; Kontrola kolejności faz	Silnika
3	Ł 003	Przeciążenie, Zwarcie, Suchobieg, Asymetria prądu	Pompy
4	Ł 004	Przeciążenie, Zwarcie, Asymetria prądu	Silnika

#### P 000 – Wyświetlanie wartości mierzonych.

	Prąd w fazie L1 [% Ino]		Stan nagrzania silnika [%Q]
	Prąd w fazie L2 [% Ino]		Czas [godz : min]
	Prąd w fazie L3 [% Ino]		Data [mies : dzień]
	Napięcie L1-N [V]		Czas pracy [godz] pod obciążeniem
	Napięcie L2-N [V]		Współcz. mocy [ cosφ ]
	Napięcie L3-N [V]		Moc [ kW ]
			Zmiana MENU [ P000-P255]



**P 005 – Nastawy PSN-M**

0042	Prąd znamionowy Ino [A]	0001	Rodzaj napędu (Człon U, Suchobieg)
------	----------------------------	------	--

**P 010 – Nastawy RTC**

0003	Minuty	2018	Dzień
1006	Godziny	3001	Miesiąc

**P 015 – Nastawy członów pomiarowych PSN-M**

1080	Prąd zwarciovyy [krotność Ino]	5035	Asymetria prądu obciążenia [%]
2075	Ciepło [A*s]	6400	Napięcie znamionowe [V]
3040	Suchobieg [% Ino]	7003	Czas zadz. członu napięciowego [s]
4010	Czas zadziałania suchobiegu [s]	0001	Czas zwłoki załączenia K1,K2 [s]
		0000	Liczba resetów awarii [co 15 s]

**Komunikaty awarii**

A172	Przeciążenie	A016	$U < 0,85U_n$
A002	Zwarcie	A032	$U > 1.15U_n$
A004	Asymetria prądu	A064	Zła kolejność faz
A008	Suchobieg		

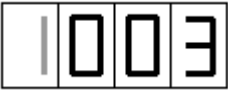
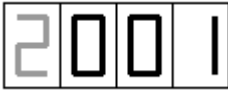
Uwaga - sporadycznie może wystąpić zsumowanie dwóch stanów awaryjnych z komunikatem awarii np. A020 (asymetria prądu A004 + podnapięcie A016).

## Załącznik 2

### Instrukcja obsługi RS232/422/485 w PSN-M

#### 1. Opis nastaw RS232/422/485 na panelu wyświetlacza w PSN-M

##### P 020 – Nastawy RS 232/422/485

	Numer adresu PSN-M (nast.fabr.3)		Prędkość transmisji (nast.fabr.1)
---	-------------------------------------	--	---

#### 2. Sposób podłączenia do PC i uruchomienia

- 2.1 Połączyć PSN-M z PC za pomocą 3, 4 lub 2 żyłowego przewodu (typu modem 0)
- 2.2 Uruchomić dowolny terminal
- 2.3 Wybrać prędkość transmisji 2400 lub 4800 bodów, 8 bitów danych, 1bit stopu, brak parzystości
- 2.4 Dokonać odpowiedniej nastawy w menu **P 020** (pkt.1- adres 1 ÷ 247); (pkt.2 - prędkość transmisji 0= 2400 bodów, 1= 4800 bodów)

Parametry odczytywane / zapisywane przy pomocy protokołu Modbus-RTU PSN-M

#### Polecenie 03H

Nr parametru	Opis parametru	Zakres nastawy	Uwagi
<b>0</b>	Prąd fazy L1	100 = 100 %Ino {0...10000}	Wartość w procentach nastawionego prądu znamionowego.
<b>1</b>	Prąd fazy L2	100 = 100 %Ino {0...10000}	Wartość w procentach nastawionego prądu znamionowego.
<b>2</b>	Prąd fazy L3	100 = 100 %Ino {0...10000}	Wartość w procentach nastawionego prądu znamionowego.
<b>3</b>	Napięcie L1-N	V {0...512}	Napięcie między fazą L1 a N
<b>4</b>	Napięcie L2-N	V {0...512}	Napięcie między fazą L2 a N
<b>5</b>	Napięcie L3-N	V {0...512}	Napięcie między fazą L3 a N
<b>6</b>	Ciepło Q	% Q {0...100}	Stan nagrzania maszyny w % ciepła nastawionego
<b>7</b>	Cos φ	0.00÷1.00	
<b>8</b>	Moc P kW	-	[W]x100
<b>9</b>	Status awarii	- {0...127}	*uwaga 1
<b>10</b>	Status K1,K2 Status we/wy opto	- {0,1,2,3} - {0...7}	*uwaga 2 *uwaga 3
<b>11</b>	Prąd znamionowy silnika.	20...200=2...20A 20...200=10...100A 25...250=25...250A 40...400=40...400A	If [22]=1 In=[11]/10 If [22]=2 In=[11]/2 If [22]=3 In=[11] If [22]=4 In=[11]
<b>12</b>	Prąd zwarciovowy	2...10Ino	I zw=[12]/10
<b>13</b>	Ciepło silnika	2...20=30...300As	Q=[13]x15
<b>14</b>	%Ino suchobiegu	20...85	% such.= [14]
<b>15</b>	Czas zadziałania suchobiegu s	5...255	Tsuch=[15] s

16	% asymetrii prądu	20...55	% asym.=[16]
17	Czas zadz. czł. U	0...250	T U=[17] s
18	Napięcie znamionowe V	35...55	Un=[18] x 10
19	% minU	70...90	% minU=[19]
20	% maxU	110...125	% maxU=[20]
21	Czas zwłoki przed załączeniem K1,K2	0...60	Czas=[21] x 0,5
22	Wykonanie	1...4	
23	Miesiąc, dzień	-	W postaci BCD
24	Godz, min	-	W postaci BCD
25...125	Stany awaryjne		

### Polecenie 06H

Nr parametru	Opis parametru	Zakres nastawy	Uwagi
9	Status awarii	0	Kasowanie awarii
10	Status we/wy opto	{0...7}	Tylko OUT2
11	Prąd znamionowy silnika.	20...200=2...20A 20...200=10...100A 25...250=25...250A 40...400=40...400A	If [22]=1 In=[11]/10 If [22]=2 In=[11]/2 If [22]=3 In=[11] If [22]=4 In=[11]
12	Prąd zwarciov	2...10Ino	Izw=[12]/10
13	Ciepło silnika	2...20=30...300As	Q=[13]x15
14	Suchobieg %Ino	20...85	% such=[14]
15	Czas zadz. such s	5...255	Tsuch=[15] s
16	Asymetria prądu %	20...55	%asy=[16]
17	Tczł U	0...250	T U=[17] s
18	Napięcie znamionowe V	35...55	Un=[18] x 10
19	% minU	70...90	% minU=[19]
20	% maxU	110...125	% maxU=[20]
21	Czas zwłoki przed załączeniem K1,K2	0...60	Czas=0,5x[21] s
22	Wykonanie	1...4	
23	Miesiąc, dzień	-	W postaci BCD
24	Godz, min	-	W postaci BCD

\*1)-poszczególne bity odpowiadają określonymu stanowi awaryjnemu

00000000	Praca
00000001	Przeciążenie
00000010	Zwarcie
00000100	Asymetria I
00001000	Suchobieg
00010000	$U < 85\%U_n$
00100000	$U > 115\%U_n$
01000000	RTS

\*2) -bity 000000XX odpowiadają stanom przekaźników K1 i K2

00000000	K1=0,K2=0
00000001	K1=1,K2=0
00000010	K1=0,K2=1
00000011	K1=1,K2=1

\*3) -bity 00000XXX odpowiadają stanom wejść / wyjść In1,Out1,Out2

00000000	IN1=0,OUT2=0,OUT1=0
00000001	IN1=0,OUT2=0,OUT1=1
00000010	IN1=0,OUT2=1,OUT1=0
00000011	IN1=0,OUT2=1,OUT1=1
00000100	IN1=1,OUT2=0,OUT1=0
00000101	IN1=1,OUT2=0,OUT1=1
00000110	IN1=1,OUT2=1,OUT1=0
00000111	IN1=1,OUT2=1,OUT1=1

**Aparator Control Sp. z o.o.**  
**ul. Polna 148**  
**87-100 Toruń**

**Oddział Katowice**  
**ul. Hutnicza 6**  
**40-241 Katowice**

**Dział Sprzedaży**  
tel.: +48 56 654 49 24  
e-mail: control@apator.com

**Dział Usług Serwisowych**  
tel.: +48 56 654 49 25  
e-mail: serwis.control@apator.com



[www.acontrol.com.pl](http://www.acontrol.com.pl)