



FABRYKA APARATURY ELEKTRYCZNEJ

**EMA – ELFA Sp. z o.o.**

ul. Poczta 7, 63-500 Ostrzeszów

tel.: +48 62 730 30 51

fax: +48 62 730 33 06

handel@ema-elfa.pl

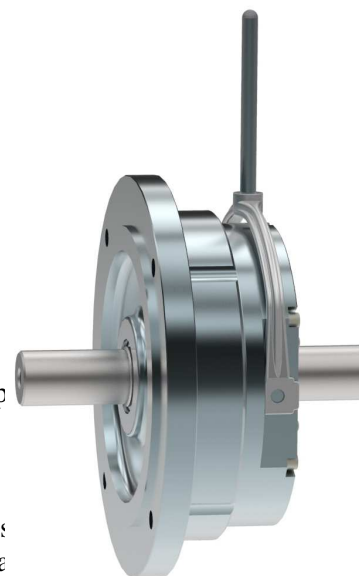
www.ema-elfa.pl

**Cantoni**<sup>®</sup>  
**GROUP**

**ELEKTROMAGNETYCZNE HAMULCE TARCZOWE**  
**SERII STE i STK**  
**ZE STAŁYM MOMENTEM HAMOWANIA**  
**W WYKONANIU TEATRALNYM**



Elektromagnetyczne hamulce tarczowe prądu stałego włączane sprężynowo, luzowane elektromagnetycznie typu STE i STK, przeznaczone do hamowania wirujących części maszyn i ich dokładnego pozycjonowania. Specyfika tego typów napędów spowodowała, że opracowaliśmy wersję hamulców, których newralgiczne węzły zostały tak przeprojektowane aby narzucony przez użytkownika wymóg „cichej pracy” został spełniony. Napędy wyposażone w hamulce serii STE i STK mogą być stosowane w obiektach gdzie ograniczony poziom hałasu ma ogromne znaczenie, np. teatry, sale koncertowe itp., gdzie jako napędy urządzeń scenicznych spełniają rygorystyczne wymogi bezpieczeństwa. Hamulce tej serii zapewniają wysoką p



ilości łączy. Hamulec charakteryzuje stosunkowo prosta budowa, możliwość przemiennego po dołączeniu układu prostującego dostarczanego na życzenie. Dodatkową zaletą jest stabilna praca - szczególnie istotne gdy urządzenie jest obsługiwane dodatkowo z dużą częstotliwością łączy. Konstrukcja hamulca umożliwia bezproblemowy montaż.

#### Przeznaczone do wyhamowania wirujących części maszyn a zadaniem ich jest:

- ❖ hamowanie awaryjne w celu zapewnienia funkcji bezpieczeństwa napędu,
- ❖ unieruchamianie mechanizmów wykonawczych maszyn, spełniając funkcję ich pozycjonowania,
- ❖ zredukowanie do minimum wybiegu napędów (względny bezpieczeństwa poparte przepisami UDT),
- ❖ zabudowany na silniku elektrycznym hamulec tworzy razem silnik samohamowny, zespół napędowy spełniający wymogi co do bezpieczeństwa użytkownika i pozycjonowania napędu.

Hamulce wykonywane są na typowe napięcia prądu stałego: 104, 180 V co pozwala na zasilanie z typowych źródeł prądu przemiennego z wykorzystaniem odpowiedniego prostownika.

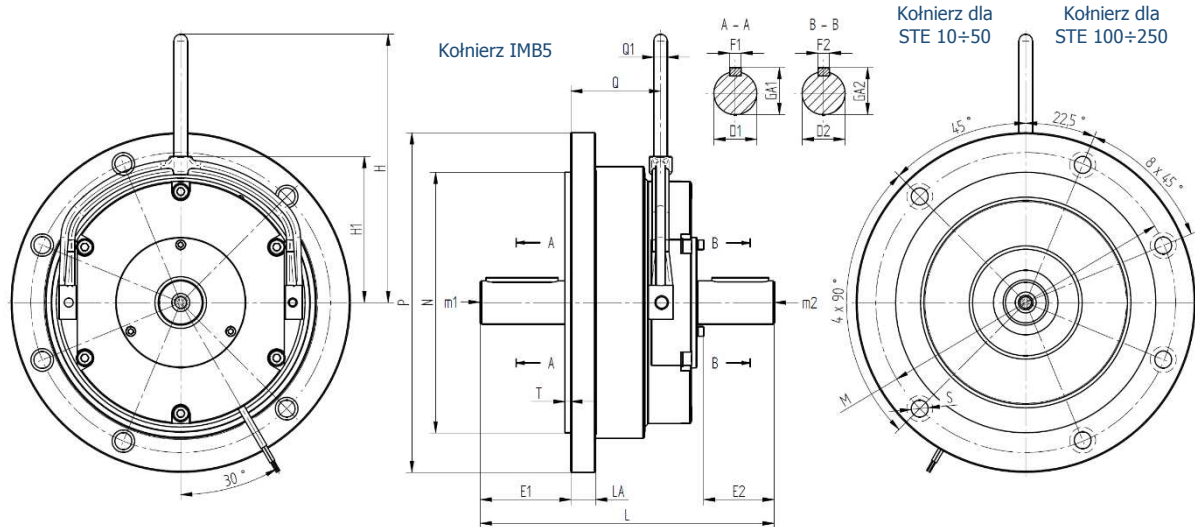
Parametry		Jednostka	Typ hamulca						
			STE 10 STK 10	STE 15 STK 15	STE 25 STK 25	STE 50 STK 50	STE 100 STK 100	STE 160 STK 160	STE 250 STK 250
Napięcie zasilania	Un	[V]	104, 180						
Moc znamionowa	P <sub>20°</sub>	[W]	55	65	75	140	250	340	400
Max. obroty	n <sub>max.</sub>	min <sup>-1</sup>	3000						
Moment hamujący	M <sub>h</sub>	Nm	100	150	250	500	1000	1600	2500
Masa	m	kg	18	25	35	45	100	140	180
Temperatura otoczenia		°C	-20 ÷ +40						
Stopień ochrony		-	IP54, IP55, IP65, IP 66						
Czasy działania *	po stronie napięcia stałego	t <sub>01</sub>	180	300	400	500	500	600	600
		t <sub>09</sub>	90	110	200	270	300	500	50
	po stronie napięcia przemiennego	t <sub>01</sub>	180	300	400	500	500	600	300
		t <sub>09</sub>	Rozłączanie hamulca po stronie prądu przemiennego powoduje ok. pięciokrotny wzrost czasu hamowania t <sub>09</sub> w stosunku do rozłączania po stronie prądu stałego						

t<sub>01</sub> - czas luzowania ( od załączenia prądu do spadku momentu hamowania do 10% M<sub>nom.</sub>)  
t<sub>09</sub> - czas hamowania (od wyłączenia prądu do osiągnięcia 90% M<sub>nom.</sub>)

\*) Wartości czasów luzowania i hamowania są podane jako orientacyjne, zależą bowiem od zabudowy, temperatury, sposobu

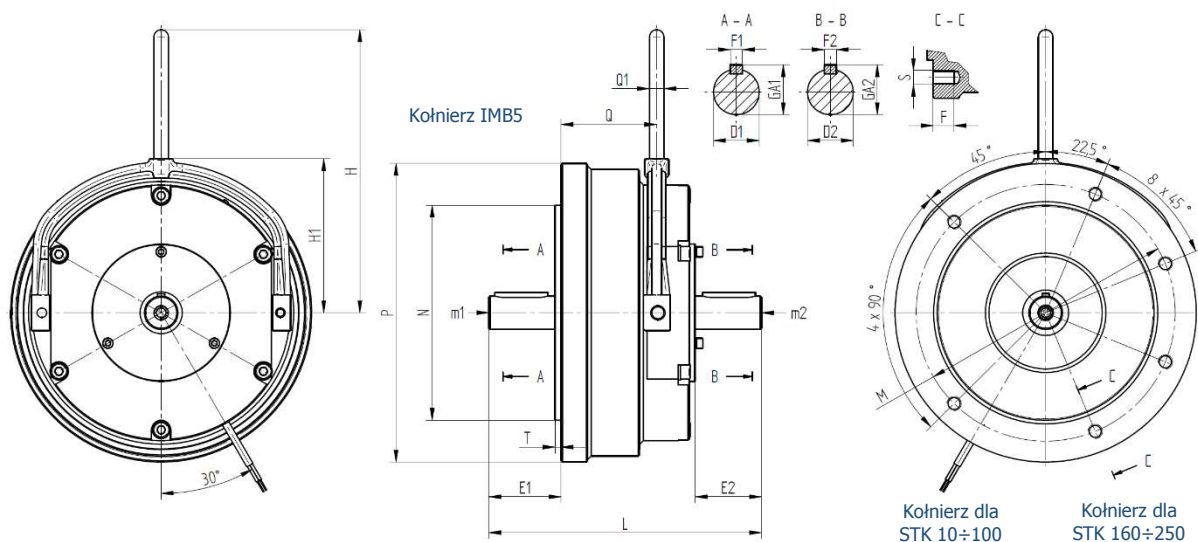
zasilania elektrycznego .

## STE – otwory przelotowe „S” w tarczy łożyskowej



Typ	P	N	M	T	S	D1	GA1	F1	E1	D2	GA2	F2	E2	L	LA	H	H1	m1	m2	Q	Q1
STE10	300	230 j6	265	4	4 x 15	38 k6	41	10 h9	80	28 k6	31	8 h9	60	250	22	205	116	M12	M10	71	12
STE15	300	230 j6	265	4	4 x 15	38 k6	41	10 h9	80	38 k6	41	10 h9	60	260	22	230	130	M12	M12	78	12
STE25	350	250 j6	300	5	4 x 18	42 k6	45	12 h9	110	38 k6	41	10 h9	60	315	25	340	160	M16	M12	88	14
STE50	400	300 j6	350	5	4 x 18	55 m6	59	16 h9	110	55 m6	59	16 h9	80	350	30	466	182	M16	M16	102	14
STE100	450	350 j6	400	5	8 x 18	60 m6	64	18 h9	140	60 m6	64	18 h9	100	440	30	408	206	M16	M16	140	20
STE160	550	450 j6	500	5	8 x 18	65 m6	69	18 h9	140	65 m6	69	18 h9	120	470	30	440	232	M20	M20	150	20
STE250	550	450 j6	500	5	8 x 18	65 m6	69	18 h9	140	65 m6	69	18 h9	120	520	30	530	250	M20	M20	165	20

## STK - otwory gwintowane „S” w tarczy łożyskowej



Typ	P	N	M	T	S	F	D1	GA1	F1	E1	D2	GA2	F2	E2	L	H	H1	m1	m2	Q	Q1
STK10	250	180 j6	215	4	4 x M12	20	28 j6	31	8 h9	60	28 j6	31	8 h9	50	220	205	116	M10	M10	71	12
STK15	250	180 j6	215	4	4 x M12	20	28 j6	31	8 h9	60	28 j6	31	8 h9	50	230	230	130	M10	M10	78	12
STK25	300	230 j6	265	4	4 x M12	20	38 k6	41	10 h9	80	38 k6	41	10 h9	60	315	340	160	M12	M12	88	14
STK50	350	250 j6	300	5	4 x M16	25	42 k6	45	12 h9	110	42 k6	45	12 h9	80	350	466	182	M16	M16	102	14
STK100	400	300 j6	350	5	4 x M16	25	55 m6	59	16 h9	110	55 m6	59	16 h9	80	390	408	206	M16	M16	140	20
STK160	450	350 j6	400	5	8 x M16	25	60 m6	64	18 h9	140	60 m6	64	18 h9	100	450	440	232	M16	M16	150	20
STK250	550	450 j6	500	5	8 x M16	30	65 m6	69	18 h9	140	65 m6	69	18 h9	120	520	530	250	M20	M20	165	20

## WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE

Do zasilania hamulców opracowano szereg modułów od prostych klasycznych układów po zespoły gwarantujące szybkie działanie i pozycjonowanie napędów. Odpowiednie aplikacje połączenia hamulców z rozłączaniem po stronie prądu stałego lub przemiennego zapewniają prostowniki jedno i dwupołkwe oraz szybkie układy elektroniczne. Producent zaleca wykorzystywanie do zasilania hamulców możliwie najniższych napięć prądu przemiennego. Odpowiedni dobór napięcia sterującego spowoduje wyeliminowanie, a przynajmniej ograniczenie przepięć powstałych w obwodach zasilających. Nie zaleca się stosowanie nadmiernie długich przewodów sterujących, które powodują emisję szkodliwych przepięć.

### Układ prostujący B2-1P

Prostownik B2-1P stanowi kompletny zespół prostownika jedno półkwe do bezpośredniego montażu. Wyposażony w listwę przyłączeniową ułatwia montaż i zabudowę we współpracującym obwodzie.

[Układ B2-1P współpracuje z hamulcami STE10 ÷ STE50.](#)

[Układ B2-1P współpracuje z hamulcami STK10 ÷ STK50.](#)

PARAMETRY PROSTOWNIKA			
		B2-1P-400	B2-1P-600
Maksymalne napięcie zasilania (napięcie przemiennie AC)	$U_{IN}$	400 VAC	600 VAC
Napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe DC)	$U_{OUT}$	$0,45 U_{IN}$	$0,45 U_{IN}$
Maksymalny ciągły prąd na wyjściu prostownika	$I_{OUT}$	2A	2A

#### Przykład

Napięcie zasilania prostownika (napięcie przemiennie) -  $U_{IN} = 230VAC$ ,

Otrzymane napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe) -  $0,45 U_{IN} = 0,45 \times 230 = 104VDC$

### Układ prostujący B5-1P

Prostownik B5-1P stanowi kompletny zespół prostownika jedno półkwe do bezpośredniego montażu. Wyposażony w listwę przyłączeniową ułatwia montaż i zabudowę we współpracującym obwodzie.

[Układ B5-1P współpracuje z hamulcami STE10 ÷ STE250.](#)

[Układ B5-1P współpracuje z hamulcami STK10 ÷ STK250.](#)

PARAMETRY PROSTOWNIKA			
		B5-1P-400	B5-1P-600
Maksymalne napięcie zasilania (napięcie przemiennie AC)	$U_{IN}$	400 VAC	600 VAC
Napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe DC)	$U_{OUT}$	$0,45 U_{IN}$	$0,45 U_{IN}$
Maksymalny ciągły prąd na wyjściu prostownika	$I_{OUT}$	5A	5A

#### Przykład

Napięcie zasilania prostownika (napięcie przemiennie) -  $U_{IN} = 230VAC$ ,

Otrzymane napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe) -  $0,45 U_{IN} = 0,45 \times 230 = 104VDC$

### Układ prostujący B2-2P

Prostownik B2-2P stanowi kompletny zespół prostownika dwupołkwe do bezpośredniego montażu. Wyposażony w listwę przyłączeniową ułatwia montaż i zabudowę we współpracującym obwodzie. Prostownik pozwala na podanie napięcia wejściowego max. **250VAC, 2A** co po wyprostowaniu pozwala na otrzymanie napięcia stałego o wartości 0,9 podanego napięcia wejściowego.

[Układ B2-2P współpracuje z hamulcami STE10 ÷ STE50.](#)

[Układ B2-2P współpracuje z hamulcami STK10 ÷ STK50.](#)

PARAMETRY PROSTOWNIKA		
Maksymalne napięcie zasilania (napięcie przemiennie AC)	$U_{IN}$	250 VAC
Napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe DC)	$U_{OUT}$	$0,9 U_{IN}$
Maksymalny ciągły prąd na wyjściu prostownika	$I_{OUT}$	2A

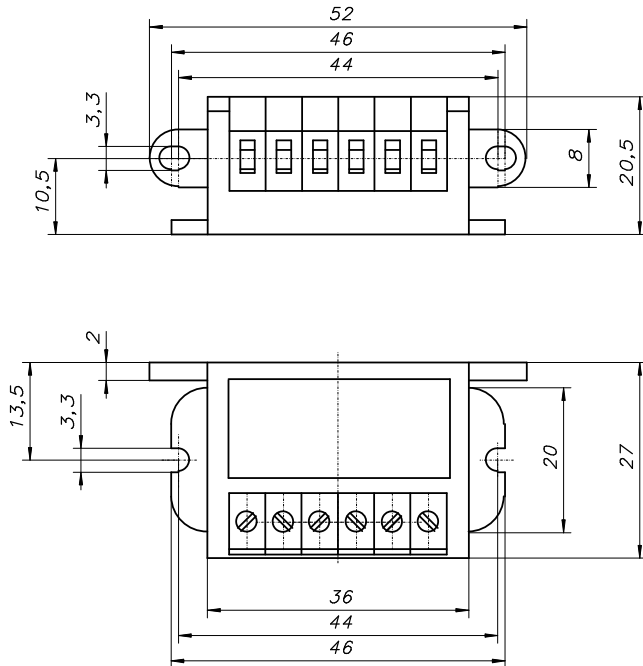
#### Przykład

Napięcie zasilania prostownika (napięcie przemiennie) -  $U_{IN} = 230VAC$ ,

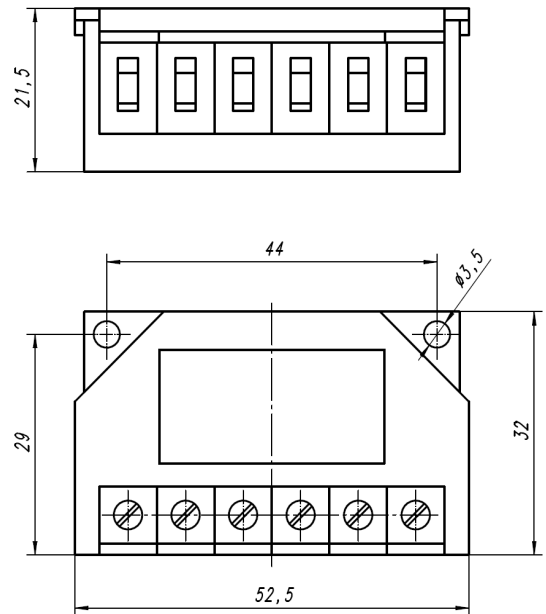
Otrzymane napięcie na wyjściu prostownika (napięcie stałe) -  $0,9 U_{IN} = 0,9 \times 230 = 207VDC$

## Wymiary prostowników

**B2-1P-400,  
B5-1P-400,  
B2-2P**

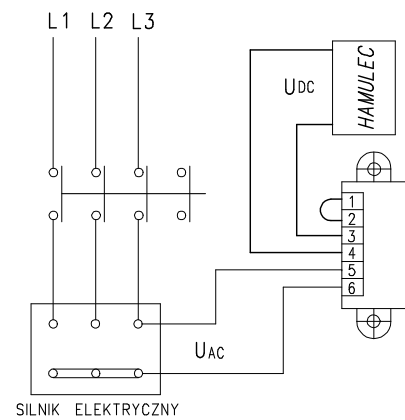


**B2-1P-600,  
B5-1P-600**



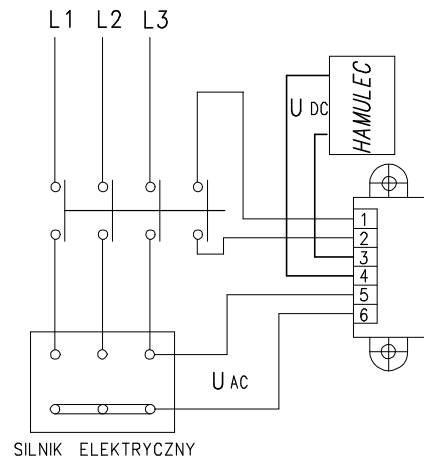
## Rozłączanie po stronie prądu przemiennego

Schemat przedstawia włączenie prostownika serii B2-1P, B5-1P oraz B2-2P w obwód zasilania silnika. Przy wyłączeniu napięcia pole magnetyczne powoduje, że prąd cewki płynie dalej przez diody prostownicze i spada wolno. Pole magnetyczne redukuje się stopniowo co powoduje **wyłużony czas zadziałania hamulca, tym samym opóźniony wzrost momentu hamowania**. Jeżeli czasy działania są bez znaczenia należałoby łączyć hamulec po stronie prądu przemiennego (przy wyłączeniu układy zasilające działają jak diody jednokierunkowe).



## Rozłączanie po stronie prądu stałego

Schemat włączenia prostownika B2-1P, B5-1P oraz B2-2P w obwód silnika elektrycznego. Prąd cewki przerywany jest między cewką, a układem zasilającym (prostującym). Pole magnetyczne redukuje się bardzo szybko, **krótki czas działania hamulca, konsekwencją szybki wzrost momentu hamowania**. Przy wyłączeniu po stronie napięcia stałego w cewce powstaje wysokie napięcie szczytowe powodujące szybsze zużycie styków wskutek iskrzenia. Dla ochrony cewki przed napięciami szczytowymi i dla ochrony styków przed nadmiernym zużyciem układy prostujące posiadają środki ochronne pozwalające na łączenie hamulca po stronie prądu stałego.



## Układ prostujący PS-1

Układ PS-1 został zbudowany w oparciu o technikę półprzewodników typu MOSFET co pozwoliło na uzyskanie efektów niedostępnych w tradycyjnych rozwiązaniach. Elektromagnes hamulca zasilany poprzez układ PS-1 sterowany po stronie prądu przemiennego pozwala na uzyskiwanie przez hamulec parametrów czasu załączania i rozłączania analogicznych jak w przypadku przerywania obwodu klasycznego prostownika po stronie prądu stałego. Uzyskane parametry nie są jednak okupione stosowaniem dodatkowych obwodów elektrycznych i wyłączników.

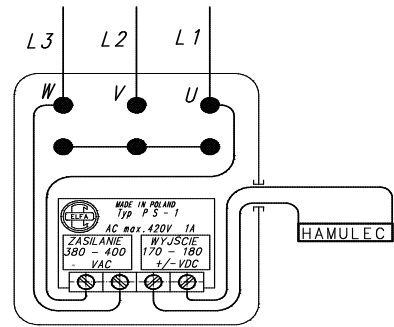
Prostota montażu i osiągnięte parametry umożliwiają bardzo szerokie zastosowanie, zwłaszcza tam gdzie wymagane jest pozycjonowanie napędów, praca z dużą częstotliwością łączeń obwarowana powtarzalnością czasów za i rozłączania hamulców.

Układ zasilający PS-1 stanowi kompletny zespół do bezpośredniego montażu. Wyposażony w czterozaciskową listwę pozwala na swobodną adaptację w każdym współpracującym obwodzie. Układ jest przystosowany do zasilania ze źródła prądu przemiennego o wartości  $380 \div 400\text{VAC}$  max.  $420\text{VAC}$  co po wyprostowaniu i odpowiednim uformowaniu pozwala na otrzymanie napięcia stałego o wartości  $170 \div 180\text{VDC}$  do zasilania hamulca.

Schemat przedstawia sposób włączenia układu PS-1 w obwód zasilania hamulca współpracującego z silnikiem elektrycznym  $3 \times 400\text{VAC}$  z uzwojeniem połączonym w gwiazdę.

[Układ PS-1 współpracuje z hamulcami STE10 ÷ STE25.](#)

[Układ PS-1 współpracuje z hamulcami STK10 ÷ STK25.](#)



## Układ prostujący PS-2

Układ PS-2 został zbudowany w oparciu o technikę półprzewodników typu MOSFET co pozwoliło na uzyskanie efektów niedostępnych w tradycyjnych rozwiązaniach. Elektromagnes hamulca zasilany poprzez układ PS-2 sterowany po stronie prądu przemiennego pozwala na uzyskiwanie przez hamulec parametrów czasu załączania i rozłączania analogicznych jak w przypadku przerywania obwodu klasycznego prostownika po stronie prądu stałego. Uzyskane parametry nie są jednak okupione stosowaniem dodatkowych obwodów elektrycznych i wyłączników.

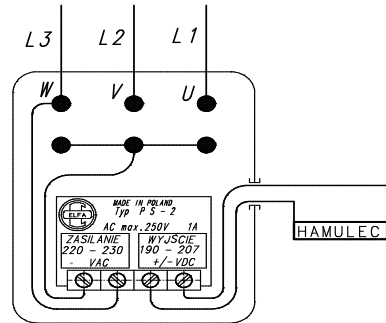
Prostota montażu i osiągnięte parametry umożliwiają bardzo szerokie zastosowanie, zwłaszcza tam gdzie wymagane jest pozycjonowanie napędów, praca z dużą częstotliwością łączeń obwarowana powtarzalnością czasów za i rozłączania hamulców.

Układ zasilający PS-2 stanowi kompletny zespół do bezpośredniego montażu. Wyposażony w czterozaciskową listwę pozwala na swobodną adaptację w każdym współpracującym obwodzie. Układ jest przystosowany do zasilania ze źródła prądu przemiennego o wartości  $220 \div 230\text{VAC}$  max.  $250\text{VAC}$  co po wyprostowaniu i odpowiednim uformowaniu pozwala na otrzymanie napięcia stałego o wartości  $190 \div 207\text{VDC}$  do zasilania hamulca.

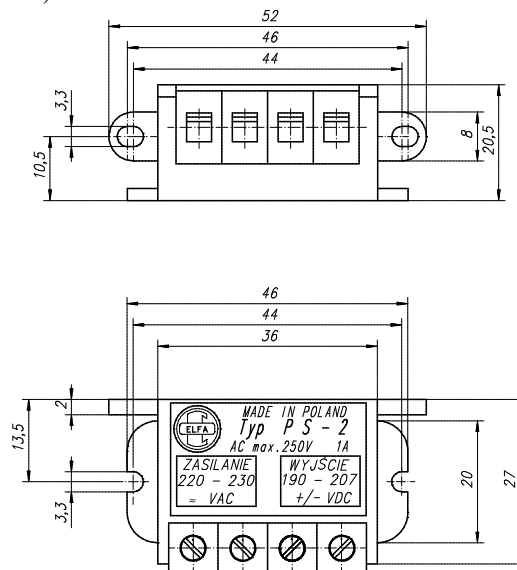
Poniższy schemat przedstawia sposób włączenia układu PS-2 w obwód zasilania hamulca współpracującego z silnikiem elektrycznym  $3 \times 400\text{VAC}$  z uzwojeniem połączonym w gwiazdę.

[Układ PS-2 współpracuje z hamulcami STE10 ÷ STE50.](#)

[Układ PS-2 współpracuje z hamulcami STK10 ÷ STK50.](#)



## Wymiary prostowników PS-1, PS-2

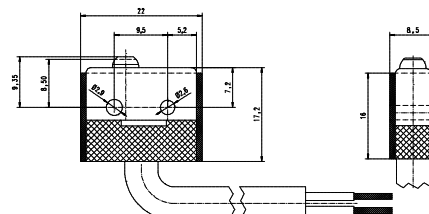


## OBWODY SYGNALIZACJI I STEROWANIA - mikrołączniki

Z myślą o użytkowniku dla którego koniecznym staje się wymóg kontrolowania pracy hamulca skonstruowaliśmy specjalne obwody sygnalizacji i sterowania, które pozwalają kontrolować stan hamulca (zahamowany i odhamowany) oraz zużycie okładziny ciernej. Zastosowanie tych obwodów umożliwia sterowanie i kontrolę hamulca z wykorzystaniem elementów automatyki, zapewniając wysoki poziom bezpieczeństwa i pewność działania. Wykorzystane mikrołączniki z uwagi na swoją zwartą budowę mogą być stosowane w każdej innej aplikacji dla której wartości parametrów spełniają założenia konstrukcyjne.

OBWODY SYGNALIZACJI – PARAMETRY ELEKTRYCZNE			
Parametr łącznika	Mikrołącznik KZ	Mikrołącznik KO	Czujnik indukcyjny
Maks. Napięcie AC	250 V AC	250 V AC	
Maks. Prąd łączeniowy AC	5 A	6 A	
Maks. Napięcie DC	28 VDC	220 VDC	10 ÷ 30 VDC
Maks. Prąd łączeniowy DC	3 A / 28V DC	6A / 12 VDC 3A / 24 VDC 1A / 60 VDC 0,5A / 110 VDC 0,25A / 220 VDC	100mA
Stopień ochrony	IP 66	IP 66	IP67
Styki łącznika	NO /NC	NO /NC	NO

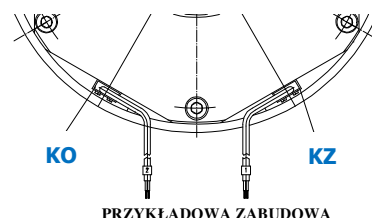
WYMIARY MIKROŁĄCZNIKA



**Sygnalizacja kontroli zadziałania – KZ lub IKZ** (KZ- mikrołącznik, IKZ – czujnik indukcyjny) – kontrola stanu hamulca (odhamowany, zahamowany),

**Kontrola stanu okładziny hamulca – KO lub IKO** (KO- mikrołącznik, IKO – czujnik indukcyjny) – sygnalizacja o zbliżaniu się do maksymalnego zużycia okładziny ciernej i konieczności regulacji hamulca lub wymiany tarczy hamulcowej, która pozwala na dalszą pracę hamulca. Procedura regulacji opisana w instrukcji obsługi hamulca.

**Sygnalizacja kontroli zadziałania i kontroli stanu okładziny hamulca – KZ KO lub IKZ IKO** (KZ KO- mikrołączniki, IKZ IKO – czujniki indukcyjne)



## OBWODY ZABEZPIEZAJĄCE – zabezpieczenia termiczne

Do zabezpieczenia uzwojeń elektromagnesów przed nadmiernym nagrzewaniem (przebieżeniami wolnozmiennymi) stosowane są zabezpieczenia termiczne. W naszej ofercie mamy do wyboru termistory PTC charakteryzujące się wysokim dodatnim wzrostem rezystancji po osiągnięciu temperatury znamionowej – tzw. Pozystory - P oraz zabezpieczenia w postaci czujników bimetalowych - B.

Czujniki pozystorowe wykonane w formie izolowanej pastylki z wyprowadzonymi przewodami w izolacji teflonowej umieszczone w bezpośrednim kontakcie z uzwojeniem elektromagnesu. Końce obwodu czujników wyprowadzone są na zewnątrz hamulca do skrzynki zaciskowej i podłączone do oddzielnej kostki lub listwy zaciskowej. Do współpracy z termistorowymi czujnikami temperatury PTC przeznaczone są tzw. przekaźniki rezystancyjne. Przy wzroście temperatury przynajmniej jednego z czujników ponad wartość znamionową następuje nagły wzrost rezystancji obwodu, powodując zadziałanie przekaźnika.

### Zabezpieczenie termiczne pozystorowe – P

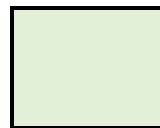
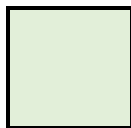
Uwaga! Wyprowadzeń czujników PTC nie wolno podłączać bezpośrednio na zaciski stycznika.

Zabezpieczenie hamulca w postaci czujnika bimetalowego. Sygnalizację o wystąpieniu zbyt wysokiej temperatury uzyskujemy z umieszczonego wewnątrz korpusu elektromagnesu hamulca wyłącznika termicznego o określonej temperaturze zadziałania. Przekroczenie granicznej dla czujnika temperatury spowoduje przestanie informacji dla automatyki lub rozłączenie obwodu hamulca.

### Zabezpieczenie termiczne bimetalowe – B



**STE  
STK**



**VDC**



**Nm**



...

**WIELKOŚĆ MECHANICZNA**

10, 15, 25, 50, 100, 160, 250

**KONFIGURACJA**

BEZ WYPOSAŻENIA	0
DŹWIGNIA RĘCZNEGO LUZOWANIA	1

**Opcje wykonania na życzenie zamawiającego:**

- zabezpieczenie termiczne pozystorowe - **P**
- zabezpieczenie termiczne bimetalowe - **B**
- inne napięcie pracy hamulca
- sygnalizacja stanu hamulca (zahamowany, odhamowany) – **KZ** lub **IKZ**  
(KZ – mikrołącznik, IKZ - czujnik indukcyjny)
- sygnalizacja maksymalnego zużycia okładziny – **KO** lub **IKO**  
(KO – mikrołącznik, IKO - czujnik indukcyjny)
- zestaw mikrołączników lub czujników indukcyjnych – **KZ KO** lub **IKZ IKO**

**PRZYKŁAD:**

STE 100. 11. 104VDC 900Nm P  
 STE 10. 03. 180VDC 100Nm KZ KO  
 STK 250. 13. 104VDC 2500Nm MT  
 STK 50. 02. 180VDC 360Nm B

**WYKONANIE KLIMATYCZNE**

WEDŁUG NORM : np. MT, TH

**MOMENT HAMOWANIA [Nm]**

STE 10 STK 10	STE 15 STK 15	STE 25 STK 25	STE 50 STK 50	STE 100 STK 100	STE 160 STK 160	STE 250 STK 250
100	150	250	500	1000	1600	2500
80	120	180	360	900	1300	2100
60	75	120	270	700	1050	1800
				600		

**NAPIĘCIE PRACY [V DC]**

104 , 180

**STOPIEŃ OCHRONY**

WYKONANIE IP 54	0
WYKONANIE IP 55	1
WYKONANIE IP 65	2
WYKONANIE IP 66	3

**Producent zastrzega sobie prawo do zmian w wyniku rozwoju konstrukcji.  
 Możliwość wykonać specjalnych po uzgodnieniu z producentem.**