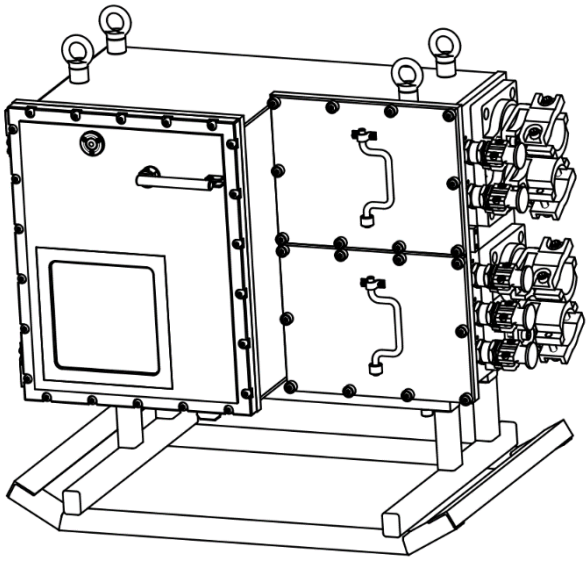
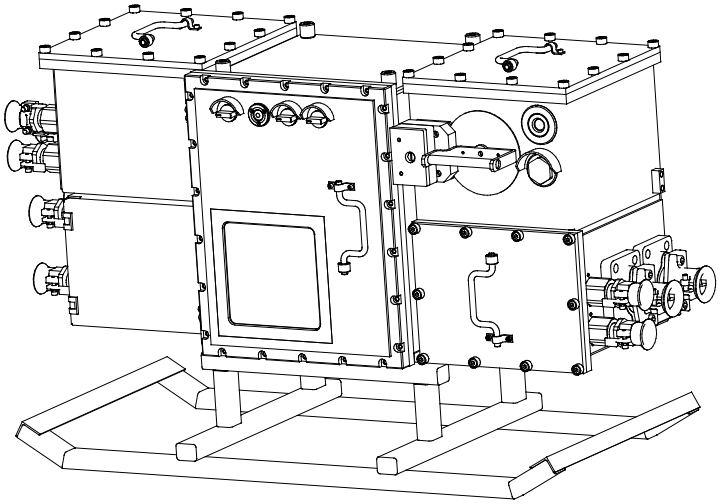
WYŁĄCZNIK STYCZNIKOWY OGNIOSZCZELNY TYPU MSL-200-**-*

INSTRUKCJA OBSŁUGI NR BP/IO/07/07

EXPROTEC





EXPROTEC Sp. z o.o.
43-100 Tychy
ul. Graniczna 26A
tel.: +48 32 326 44 00
email: biuro@exprotec.pl

styczeń 2021 r.
Wydanie 8.0
(02.2022)

Spis treści

1. Wstęp ... 3
2. Oznaczenie typu ... 3
3. Dane techniczne ... 4
4. Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez aparaturę w czasie jej użytkowania ... 10
5. Budowa i zasada działania ... 12
6. Cechowanie ... 19
7. Instrukcje montażu i bezpieczeństwa ... 19
8. Warunki przechowywania i transportu ... 20
9. Zasady przeglądów i konserwacji ... 21
10. Wykaz części zamiennych ... 22
11. Wykaz norm i przepisów ... 29
12. Utylizacja ... 29
13. Zamówienia i serwis ... 30

Spis tablic

Tablica 1. Parametry techniczne ... 4
Tablica 2. Cechy wykonania przeciwwybuchowego ... 8
Tablica 3. Parametry iskrobezpieczne (podstawowe zabezpieczenie i sterowanie odpływu) ... 8
Tablica 4. Łącznik – warianty wykonania ... 16
Tablica 5. Sterowanie – warianty wykonania ... 16
Tablica 6. Zagrożenia i sposoby zabezpieczenia ... 19
Tablica 7. Momenty dokręcania śrub ... 22
Tablica 8. Wykaz materiałów ... 22
Tablica 9. Rodzaj zabezpieczenia przeciwwybuchowego ... 28
Tablica 10. Normy i przepisy ... 29

Spis załączonych rysunków

BP/DT/07/07-E01

1. Wstęp

Wyłącznik stycznikowy ognioszczelny w wykonaniu MSL-200-**-* przeznaczony jest do zasilania, sterowania i wizualizacji pracy urządzeń lub napędów elektrycznych znajdujących się w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem gazów i pyłów.

W zależności od potrzeby w urządzeniu zabudowane są elementy i podzespoły elektryczne (styczniki, transformatory, zasilacze, przekaźniki, moduły sterujące, moduły kontrolno-pomiarowe, bariery, separatory, konwertery, PLC) w wykonaniu przeciwwybuchowym lub normalnym zgodnie ze szczególnymi warunkami zabudowy urządzeń. Do wizualizacji stanów pracy stosuje się sygnalizatory optyczne, wyświetlacze LED lub LCD (HMI).

Wyłącznik stycznikowy zbudowano w oparciu o obudowę typu dSD 05.-..-..-., w komorze głównej (budowy Ex d) zabudowana jest aparatura elektryczna natomiast w komorze lub komorach przyłączowych (budowy Ex d lub Ex e) zabudowane są wskaźniki napięcia, łączniki, zaciski i listwy przyłączowe.

Sterowanie i kontrolę odpływów zrealizowano za pomocą:

- pojedynczych modułów kontrolno-pomiarowych,
- przekaźnika multifunkcyjnego typu PMB,
- przekaźnika multifunkcyjnego typu PMB-2,
- programowalnego przekaźnika zintegrowanego typu PeZiN-01,

które służą do zabezpieczania sieci elektrycznej i trójfazowych silników elektrycznych. Przekaźniki wyposażone są w komplet zabezpieczeń (prądowych, upływowych, temperaturowych, kontroli ciągłości uziemienia PE) oraz obwodów sterowania i potwierdzenia. Transmisja danych realizowana jest za pośrednictwem modułów iskrobezpiecznych, interfejsów komunikacyjnych Ethernet, RS485, RS422, RS232, CAN itp. przystosowanych do transmisji za pośrednictwem kabli z żyłami miedzianymi i światłowodowymi.

Produkt może być eksploatowany w podziemiach kopalń w wyrobiskach zaliczanych do stopnia „a", „b" lub „c" niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz do klasy „A" lub „B" zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.

Produkt może być eksploatowany w gazowych atmosferach wybuchowych zaliczanych do strefy 1 lub 2 (G) oraz użytkowany w miejscu występowania pyłowych atmosfer wybuchowych zaliczanych do strefy 21 lub 22 (D).

2. Oznaczenie typu

MSL–200 – * * – * / *

napięcie zasilania: np.: 220V, 230V, 380V, 400V, 500V, 550V, 600V, 660V, 690V, 1000V, 1100V, 1140V

1 – maks. prąd znamionowy 50A
2 – maks. prąd znamionowy 100A
3 – maks. prąd znamionowy 200A
4 – maks. prąd znamionowy 250A
5 – maks. prąd znamionowy 315A
dodatkowo za symbolem prądu znamionowego w nawiasie:
kolejny nr stycznika (odpływu)
– rewersyjny **R**
– prąd **A**
– moc odpływu **kW**

***** – ilość odpływów głównych
z dodatkową literą:
R – rewersja napięć odpływowych odłącznikiem głównym

0 – wyłącznik bez zasilania przelotowego
1 – wyłącznik z zasilaniem przelotowym
z dodatkową literą:
d – komory przyłączowe ognioszczelne
e – komory przyłączowe wzmocnione
s – komory przyłączowe z odłącznikiem/rozłącznikiem

Przykład oznaczenia nr 1:

MSL-200-0e2R-4(1-100kW, 1-100kW)/500V,1000V – oznacza wyposażenie w jeden dopływ spełniający wymagane obciążenie do 250A (wartość ta identyfikuje przy porównaniu z sumą prądów odpływowych: wpust kablowy dopływu, zaciski, przepusty izolacyjne, odłącznik, ograniczniki i inne podzespoły elektryczne i mechaniczne), dwa odpływy z rewersją manualną łącznikiem izolacyjnym głównym, z jednym stycznikiem sterującym równocześnie dwoma (bo powtórzenie numeru stycznika) odpływami o mocy po 100kW. Komory przyłączowe budowy Ex e, napięcia przełączalne 500V AC lub 1000V AC.

Przykład oznaczenia 2:

MSL-200-0ds2-3(1R-100kW, 2-50A)/660V – oznacza wyposażenie w jeden dopływ spełniający wymagane obciążenie do 200A, dwa odpływy załączane łącznikiem izolacyjnym nierewersyjnym, z których pierwszy odpływ o mocy 100kW sterowany jest stycznikami rewersyjnymi, a drugi odpływ o prądzie do 50A sterowany jest stycznikiem bez rewersji oraz odłącznik w osobnej komorze budowy Ex d. Komory przyłączowe budowy Ex d, napięcie przełączalne 660V AC.

Przykład oznaczenia 3:

MSL-200-14-2/1140V – oznacza wyposażenie w jeden dopływ przelotowy spełniający wymagane obciążenie do 100A oraz cztery odpływy. Komory przyłączowe budowy Ex d, napięcie przełączalne 1140V AC. Uwaga! Tzw. „stare oznakowanie” stosowane jest w przypadku remontowanych i modernizowanych wyłącznikach oraz tych przeznaczonych do zabudowy na maszynach górniczych.

3. Dane techniczne

Tablica 1. Parametry techniczne

Cechy konstrukcyjne:		
Oznaczenie zabezpieczenia przeciwwybuchowego	patrz tablica nr 2*)	Ex
Certyfikat badania typu UE	OBAC 07 ATEX 194X	—
Materiał wykonania	stal malowana proszkowo	—
	stal nierdzewna 304	—
	stal nierdzewna 316L	—
Stopień ochrony	IP65	—
Miejsce montażu	konstrukcja wsporcza	—
Przekrój przyłączanego przewodu	0,25..120, 2x(0,25..120)	mm^2
Rozmiary wpustów kablowych Ex d	M16x1,5; M20x1,5; M22x1,5; M25x1,5; M28x1,5; M32x1,5; M36x1,5; M40x1,5; M48x1,5; M50x1,5; M55x1,5; M63x1,5; M65x1,5; M75x1,5.	—
Zakres zadławienia wpustów kablowych Ex d	4..75	mm
Rozmiary wpustów kablowych Ex e	M12x1,5; M14x1,5; M16x1,5; M20x1,5; M22x1,5; M25x1,5; M28x1,5; M32x1,5; M36x1,5; M40x1,5; M48x1,5; M50x1,5; M55x1,5; M63x1,5; M65x1,5; M75x1,5.	—
Zakres zadławienia wpustów kablowych Ex e	3..61	mm
Wymiary komory głównej (S x W x G)	(500-200)x(400-200)x(350-200)	mm
Wymiary komór przyłączowych (S x W x G)	(460-160)x(320-140)x(300-150)	mm
Wymiary komory odłącznika (S x W x G)	(460-160)x(320-140)x(300-150)	mm
Masa	zależna od rozmiaru i wyposażenia (150..250)	kg

*) Cecha wykonania przeciwwybuchowego podana w osobnej tablicy.

Warunki eksploatacji:		
Wysokość nad poziomem morza	do 1000	m
Temperatura otoczenia	-20..+40	°C
Wilgotność względna przy temp. 35°C bez kondensacji	do 95	%
Temperatura transportu i magazynowania	-40..+60	°C
Wilgotność względna transportu i magazynowania	do 95	%

Warunki eksploatacji:		
Narażenia mechaniczne – częstotliwość	10..55	Hz
Narażenia mechaniczne – amplituda	0,35	mm
Odporność na wibracje (10…55Hz)	5	g
Wytrzymałość na udar	7	Nm
Odchylenie od pionu w trakcie pracy	±15	°
Pozycja pracy	dowolna (unikać mocowania wpustami do góry)	—
Rodzaj pracy	ciągły	—

Parametry podstawowe:			
Napięcie znamionowe	Um	1200	V AC
	Un	220, 230, 380, 400, 500, 550, 600, 660, 690, 1000, 1100, 1140.	V AC
Wahania napięcia zasilania		0,85..1,2	Un
Liczba zacisków		według klienta, ograniczona gabarytami wnętrza obudowy oraz odstępami pomiędzy obwodami elektrycznymi	—
Rodzaje zacisków		sprężynowy, śrubowy	—

Parametry podstawowe:				
Znamionowe napięcie izolacji	do 690	do 1000	do 1140	V AC
Znamionowe napięcie łączeniowe	do 690	do 1000	do 1140	V AC
Znamionowa częstotliwość napięcia zasilającego	50, 60			Hz
Znamionowy prąd ciągły dopływu	50, 100, 200, 250, 315			A
Obciążalność zacisków przelotowych	250-$In_{odpływów}$		315-$In_{odpływów}$	A
Liczba torów	1*)			—
Liczba odpływów głównych	1, 2, 3, 4 lub inna*)			—
Liczba odpływów pomocniczych	1, 2 lub inna*)			—
Liczba odpływów do zwalniaków	2 lub inna*)			—
Rodzaj i konfiguracja pracy styczników	jednobiegowa, dwubiegowa, rewersyjna, gwiazda-trójkąt, równoległa, szeregowa, automatyczna zmiana kolejności faz			—

*) Ilość odpływów zgodna z wymaganiami klienta.

Rozłącznik:		
Znamionowy prąd cieplny ciągu rozłącznikowego I_{th}	50, 63, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 315*)	A
Prąd wkładki bezpiecznikowej	10, 16, 25, 32, 50, 63, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 315*)	A
Charakterystyka wkładki bezpiecznikowej	aM*)	—

*) Producent, typ, prąd znamionowy, charakterystyka zgodna z wymaganiami klienta.

Odpływy główne:		
Znamionowy prąd ciągły	do 315	A
Znamionowy prąd cieplny odpływu Ith	do 315	A
Znamionowy prąd łączeniowy odpływu Ie	do 315	A
Kategoria użytkowania	AC3/AC4	—
Znamionowy prąd szczytowy odpływu	16	kA
Znamionowy prąd wyłączeniowy	30	kA

Odpływ pomocniczy:		
Znamionowe napięcie	24, 36, 42, 127, 133, 220, 230*)	V AC
Znamionowa moc	do 450*)	VA
Prąd znamionowy wyłącznika nadprądowego	2, 4, 6, 8, 10, 16*)	A
Rodzaj wyłącznika nadprądowego	dwubiegunowy instalacyjny, ograniczniki prądowe	—
Charakterystyka wyłącznika nadprądowego	B, C, D*)	—
Wytrzymałość zwarciowa wyłącznika nadprądowego	6	kA

*) Producent, typ, prąd znamionowy, charakterystyka zgodna z wymaganiami klienta

Odpływy do zwalniaków:		
Znamionowe napięcie	42, 127, 133, 220, 230, 400, 500	V AC
Znamionowa moc	do 1000	VA
Prąd znamionowy wyłącznika nadprądowego	2, 4, 6, 8, 10, 16*)	A
Rodzaj wyłącznika nadprądowego	dwubiegunowy instalacyjny, ograniczniki prądowe	—
Charakterystyka wyłącznika nadprądowego	B, C, D*)	—
Wytrzymałość zwarciowa wyłącznika nadprądowego	6	kA
Charakterystyka wkładki bezpiecznikowej	aM, gL, gG*)	—
Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa	50	kA

*) Producent, typ, prąd znamionowy, charakterystyka zgodna z wymaganiami klienta

Transmisja cyfrowa i optyczna:		
Rodzaje interfejsów	Ethernet, RS485, RS422, RS232, CAN	—
Medium optyczne	światłowód SM lub MM	—
Medium elektryczne	żyły miedziane	—

Moduły indywidualne (OSC3, ZNS, TMA100Am, ER 100ims, PMS) Moduł zintegrowany (Przekaźnik multifunkcyjny PMB):			
Przeciążeniowo-zwarciowy (OSC3)			
Zakres nastawczy członu przeciążeniowego I_N	0,01 0,05 0,1 0,5 1 2 10	0,1..2 2..10 10..25 25..100 100..250 250..1000 1000..2500	A
Zakres nastawczy członu zwarciowego	0,1/OFF	2..12 I_N	—
Czas detekcji członu zwarciowego	5	20..1000	ms
Dopuszczalna asymetria	10..60, OFF		%
Opóźnienie członu asymetrii	0,02..99,9		s
Przeciążeniowo-zwarciowy (ZNS)			
Zakres nastawczy członu przeciążeniowego I_N	0,01 0,05 0,1	0,1..2 2,0..10 10..25	A
Zakres nastawczy członu zwarciowego	0,1/OFF	2..12 I_N	—
Czas detekcji członu zwarciowego	5	20..1000	ms
Dopuszczalna asymetria	10..60, OFF		%
Opóźnienie członu asymetrii	0,02..99,9		s
Centralno-blokujący obwody 24V, 42V, 127V, 133V, 220V, 230V (ER 100ims)			
Rezystancja pomiarowa	2..100		kΩ
Temperaturowy (TMA 100Am)			
Rezystancja czujnika temperatury	≤ 3,3..3,9		kΩ
Rezystancja powrotu	≤ 1,65..1,95		kΩ
Czas reakcji	≤ 170		ms
Ciągłość uziemienia PE (PMS-2, PMS-3, PMS-7, PMS-8)			
Rezystancja wyłączenia PMS-2, PMS-7 (Uz<1000V)	$100^{-10\%}$		Ω
Rezystancja wyłączenia PMS-3, PMS-8 (Uz>1000V)	$50^{-10\%}$		Ω
Sterowanie (PMS-1, PMS-4, PMS-5)			
Rezystancja wyłączenia	600		Ω

Moduł zintegrowany (Przekaźnik multifunkcyjny typu PMB-2):			
Przeciążeniowo-zwarciowy			
Zakres nastawczy członu przeciążeniowego I_N	0,01 0,05 0,1 0,5 1 2 10	0,1..2 2..10 10..25 25..100 100..250 250..1000 1000..2500	A
Zakres nastawczy członu zwarciowego	0,1/OFF	2..12 I_N	—
Czas detekcji członu zwarciowego	5	20..1000	ms
Zakres nastawczy krotności dla utyku		1,5..6, OFF	I_N
Opóźnienie zadziałania dla utyku		0,1..60	s
Zakres nastawczy krotności dla suchobiegu		0,1..0,9 (10..90%), OFF	I_N
Opóźnienie zadziałania dla suchobiegu		0,1..60	s
Dopuszczalna asymetria		10..60, OFF	%
Opóźnienie członu asymetrii		0,1..60	s
Centralno-blokujący obwody 24V, 42V, 127V, 133V, 220V, 230V			
Rezystancja pomiarowa		2..120	kΩ
Rezystancja histerezy powrotu		1..50	kΩ
Nastawialny próg ostrzegawczy		10..300	kΩ
Rezystancja histerezy powrotu ostrzeżenia		1..50	kΩ
Nastawa rezystancji wtrąconej (np. dławik)		0..20	kΩ
Czas reakcji zadziałania zabezpieczenia blokującego (plus opóźnienie)		0,1+(0..15)	s
Czas reakcji zadziałania zabezpieczenia centralnego (plus opóźnienie)		0,1+(0..15)	s
Temperaturowy			
Rezystancja czujnika temperatury	Próg górny	1000..5000	Ω
Rezystancja powrotu histerezy względem nastawy	Próg górny	100..1000	Ω
Rezystancja czujnika temperatury	Próg dolny	10..500	Ω
Rezystancja powrotu histerezy względem nastawy	Próg dolny	10..200	Ω
Czas reakcji zadziałania zabezpieczenia (plus opóźnienie)		0,1+(0..10)	s
Ciągłość uziemienia PE			
Rezystancja wyłączenia (Uz<1000V)		$100^{-10\%}$	Ω
Rezystancja wyłączenia (Uz>1000V)		$50^{-10\%}$	Ω
Czas reakcji		180	ms
Sterowanie			
Rezystancja wyłączenia		600	Ω
Czas reakcji		180	ms
Wyłącznik bezpieczeństwa ES			
Rezystancja wyłączenia		600	Ω
Czas reakcji		180	ms

Moduł zintegrowany (Programowalny przekaźnik zintegrowany typu PeZin-01):			
Przeciążeniowo-zwarciowy			
Zakres nastawczy członu przeciążeniowego I_N	0,1 (<40A) 0,5 (>40A)	1..1000	A
Zakres nastawczy członu zwarciowego	0,1	1..12 I_N	—
Opóźnienie członu zwarciowego	5	3..110	ms
Dopuszczalna asymetria	1	10..100	%
Opóźnienie członu asymetrii	5	20..220	ms
Centralno-blokujący obwody 24V, 42V, 127V, 133V, 220V, 230V			
Rezystancja pomiarowa – powrót blokady	0,5	0,5..100	kΩ
Rezystancja pomiarowa – zadziałanie blokady	0,5	0,5..100	kΩ
Nastawa rezystancji wtrąconej (np. dławik)	0,1	0,1..50	kΩ
Czas reakcji zadziałania zabezpieczenia blokującego	0,01	0..2,5	s
Czas reakcji zadziałania zabezpieczenia centralnego	0,01	0..2,5	s

Temperaturowy		
Rezystancja czujnika temperatury	0,1..100	kΩ
Rezystancja zadziałania histerezy	1..100	kΩ
Rezystancja powrotu histerezy	1..100	kΩ
Ciągłość uziemienia PE		
Rezystancja nastawy działania	100	Ω
Rezystancja blokowania	$80^{\pm 20\%}$	Ω
Rezystancja odblokowania	$60^{\pm 20\%}$	Ω
Czas reakcji	60	ms
Sterowanie		
Rezystancja nastawy działania	600	Ω
Rezystancja blokowania	$580^{\pm 20\%}$	Ω
Rezystancja odblokowania	$500^{\pm 20\%}$	Ω
Czas reakcji	60	ms

Tablica 2. Cechy wykonania przeciwwybuchowego

Oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego:
Grupa I
I M2 Ex db I Mb
I M2 Ex db eb I Mb
I M2(M1) Ex db ib [ia Ma] I Mb
I M2(M1) Ex db eb ib [ia Ma] I Mb
I M2(M1) Ex db ib mb op pr**) [ia ma op is Ma] I Mb*)
Oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego:
Grupa II (gazy)
II 2G Ex db IIA T4 Gb
II 2G Ex db eb IIA T4 Gb
II 2(1)G Ex db ib [ia Ga] IIA T4 Gb
II 2(1)G Ex db eb ib [ia Ga] IIA T4 Gb
II 2(1)G Ex db eb ib mb op pr**) [ia ma op is Ga] IIA T4 Gb*)
Oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego:
Grupa II)(pyły)**
II 2D Ex tb IIIC T80C Db
II 2D Ex tb ib IIIC T80C Db
II 2(1)D Ex tb ib [ia Da] IIIC T80C Db
II 2(1)D Ex db ib mb op pr**) [ia ma op is Da] IIIC T80C Db*)

*) gdy zabezpieczenie nie występuje w produkcie (mb, op pr, ma, op is) dopuszcza się skrócone oznakowanie np.: II 2(1)D Ex db eb ib mb [ia ma Da] IIIC T80C Db (brak op pr i op is)
**) tylko dla komory przyłączowej wykonaniu “d”

Tablica 3. Parametry iskrobezpieczne (podstawowe zabezpieczenie i sterowanie odpływu)

Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach PMB-2:			
Człon pomiarowy obwodu wyłącznika bezpieczeństwa ES			
X3:ESA-ESC Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 5,06	V
	—	Io = 5	mA
	—	Po = 12,8	mW
	—	Co = 1000	uF
	—	Lo = 100	mH
Moduł kontrolno-sterujący – linia sterownicza			
X3:D1x..D6x Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 13,65	V
	—	Io = 15,5	mA
	—	Po = 53	mW
	Ci = 0	Co = 22	uF
	Li = 3	Lo = 100	mH

Wyjścia przekaźnikowe IKx			
X3:IK1x..IK4x Poziom zabezpieczenia „ia”	Ui = 60	—	V
	Ii = 1,5	—	A
	Pi = 30	—	
	Ci = 0	—	F
	Li = 0	—	H
Moduł kontrolno-sterujący – ciągłość uziemienia PE			
X4:APP-APN, BPP-BPN Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 13,65	V
	—	Io = 15,5	mA
	—	Po = 53	mW
	Ci = 0	Co = 22	uF
	Li = 3	Lo = 100	mH
Moduł kontrolni upływności			
X4:ALP-ALN, BLP-BLN, CLP-CLN Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 18,9	V
	—	Io = 0,208	mA
	—	Po = 0,99	mW
	Ci = 0	Co = 8,1	uF
	Li = 404	Lo = 1000	mH
	Ri = 90,85	—	Ω
Moduł kontroli temperatury			
X4:ATP-ATN, BTP-BTN Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 13,65	V
	—	Io = 1,37	mA
	—	Po = 4,66	mW
	Ci = 0	Co = 22	uF
	Li = 3	Lo = 100	mH

Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach PeZin-01:			
Moduł kontroli ciągłość uziemienia PE, temperatury, linia sterownicza BZx			
X1, X2: 16A-16C, 22A-22C, 26A-26C Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 23	V
	—	Io = 36	mA
	—	Po = 210	mW
	—		uF
	—		mH
Moduł kontrolni upływności Rx			
X1, X2: 6A-6C, 12A-12C Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 21	V
	—	Io = 5	mA
	—	Po = 30	mW
	—		uF
	—		H
Wyjścia przekaźnikowe AKx			
X1, X2: 2A-2C, 32-32C Poziom zabezpieczenia „ia”	Ui = 95	—	V
	Ii = 1,1	—	A

Moduły indywidualne			
Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach PMS-2/*/* lub PMS-3/*/*:			
XC2:13, 23, 33, XC3: Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 5,25	V
	—	Io = 5,3	mA
	—	Po = 6,9	mW
	—	Co = 1000	uF
	—	Lo = 100	H
Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach TMA100Am:			
XC2:11-12, 21-22 Poziom zabezpieczenia „ia”	—	Uo = 8,61	V
	—	Io = 0,85	mA
	—	Po = 1,9	mW
	—	Co = 1000	uF
	—	Lo = 640	H
Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach PSOI-1/*:			
XC3: Poziom zabezpieczenia „ia”	Ui = 30	—	V
	Ii = 3	—	A
	Pi = 25	—	VA

Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach listwy przyłączowej (rozgałęźnej):			
XB3:	Ui = 60	—	V
XC3:	Ii = 2	—	A
Poziom zabezpieczenia „ia”/„ib”	Ci = 0	—	F
	Li = 0	—	H

OSTRZEŻENIE !

Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych modułów wchodzących w skład urządzenia zawarte są w instrukcjach obsługi lub dokumentacjach techniczno-ruchowych tychże modułów.

4. Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez aparaturę w czasie jej użytkowania

4.1 Wprowadzenie

OSTRZEŻENIE !

Bezpieczna obsługa tych urządzeń wymaga specjalnego przeszkolenia, wiedzy i doświadczenia. Nie należy podejmować próby obsługi tego urządzenia, o ile dana osoba nie posiada odpowiednich kwalifikacji. Nieprawidłowa lub niedbała obsługa może doprowadzić do poważnego wypadku lub śmierci takiej osoby albo innych osób.

Urządzenie jest zaprojektowane tak, aby spełniać szczególne warunki techniczne i wymagania klienta.

OSTRZEŻENIE !

Modyfikacja urządzeń, na którą nie zostało udzielone upoważnienie lub używanie części naprawianych lub innych, wymiennych, niespełniających warunków technicznych producenta może spowodować poważne zagrożenie lub utratę gwarancji, certyfikacji lub dopuszczeń.

Jeżeli potrzebne są modyfikacje urządzenia, to powinny być wykonane po otrzymaniu pisemnego upoważnienia od producenta.

4.2 Zagrożenia w czasie eksploatacji urządzeń

Przed uruchomieniem urządzeń należy sprawdzić czy nie spowoduje to zagrożenia życia i zdrowia innych pracowników.

OSTRZEŻENIE !

Przed uruchomieniem urządzeń upewnij się, że kable zasilające napięciem niebezpiecznym są nieuszkodzone i prawidłowo wprowadzone do odpowiednich wpustów tych urządzeń.

Zabrania się instalowania prowizorycznych połączeń.

4.3 Specjalne warunki bezpiecznego użytkowania

OSTRZEŻENIE !
UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE
UWAGA! NIE OTWIERAĆ POD NAPIĘCIEM
UWAGA! NIE OTWIERAĆ W OBECNOŚCI ATMOSFERY WYBUCHOWEJ
UWAGA! NIE ROZŁĄCZAĆ POD OBCIĄŻENIEM
UWAGA! PO WYŁĄCZENIU NAPIĘCIA, ODCZEKAĆ 60 SEKUND PRZED OTWARCIEM

OSTRZEŻENIE !
Specjalne warunki bezpiecznego użytkowania: **– Przy zabudowie w obudowie wyłącznika stycznikowego typu MSL-200-**-* urządzeń certyfikowanych, wyszczególnionych w tabeli należy uwzględnić warunki i wskazówki dotyczące zabudowy tych urządzeń.** **– Montaż podzespołów zawierających obwody iskrobezpieczne oraz ich połączenia elektryczne powinny być zgodne z wymaganiami odnośnie odstępów oddzielających między obwodami iskrobezpiecznymi i nieiskrobezpiecznymi oraz między oddzielnymi obwodami iskrobezpiecznymi wg normy PN-EN 60079-11 oraz PN-EN 60079-14.** **– Producent określa na tabliczce znamionowej oraz w dokumentacji dla użytkownika graniczne parametry techniczne (elektryczne i środowiskowe), w zależności od zastosowanych podzespołów, warunków zasilania, trybu pracy itd.** **– Wyłącznik stycznikowy z uszkodzonym wziernikiem powinien być natychmiast wyłączony z eksploatacji.** **– Niewykorzystane otwory dla wpustów kablowych należy zaślepić certyfikowanymi wg ATEX zaślepkami ognioszczelnymi lub budowy wzmocnionej.** **– Po wyłączeniu napięcia, odczekać 60 sekund przed otwarciem.**

OSTRZEŻENIE !
Urządzenie może być stosowane w zakładach górniczych, w wyrobiskach zaliczanych do stopnia “a”, “b” lub “c” niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz do klasy „A” lub „B” zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Urządzenie musi być wyłączane spod napięcia, gdy koncentracja metanu przekroczy wartość określoną obowiązującymi przepisami.
Urządzenie może być eksploatowane w gazowych atmosferach wybuchowych zaliczanych do strefy 1 lub 2 (G) oraz użytkowany w miejscu występowania pyłowych atmosfer wybuchowych zaliczanych do strefy 21 lub 22 (D).

5. Budowa i zasada działania

5.1 Część mechaniczna

Produkt zbudowany został przy wykorzystaniu ognioszczelnej obudowy typu dSD 05. Wszystkie warianty wykonania, rozwiązania konstrukcyjne, rozmieszczenie komór oraz wpustów czy izolatorów określono w dokumentacji technicznej obudowy dSD 05. Obudowa wyłącznika w zależności od wariantu wykonania składa się z:

- komory głównej Ex d „+A” i jednej komory przyłączowej Ex e / Ex d,
- komory głównej Ex d „+A” i dwóch komór przyłączowych Ex e / Ex d,
- komory głównej Ex d „+A” i trzech komór przyłączowych Ex e / Ex d,
- komory głównej Ex d „+A” i czterech komór przyłączowych Ex e / Ex d.

Korpus komory głównej wykonany jest jako konstrukcja spawana z blachy stalowej. Na bokach komory ognioszczelnej znajdują się kostki do mocowania obudowy do konstrukcji wsporczej.

Zasadniczą częścią osłony ognioszczelnej jest komora główna (część środkowa) wyposażona w drzwi ze specjalnym mechanizmem ryglującym. Pozostałe komory przykręcone są do ścian bocznych komory głównej śrubami lub przyspawane na stałe. Komory te zamykane są pokrywami stalowymi na zawiasach, umożliwiającymi po otwarciu dostęp do wyposażenia elektrycznego.

W komorze głównej przewidziano zabudowę urządzeń takich jak: sygnalizatory optyczne, mierniki, wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, styczniki, przekaźniki, transformatory, bezpieczniki, przewody grzejne, których suma prądów obciążeniowych nie przekracza nominalnej dla urządzenia. W pokrywie komory głównej znajduje się (opcjonalnie) szyba umożliwiająca podgląd zabudowanych urządzeń oraz przyciski, pokrętła i przełączniki. Dodatkowo komory przyłączowe budowy wzmocnionej umożliwiają zabudowę łączników, przycisków i sygnalizatorów optycznych. Komora przyłączowa ognioszczelna w wykonaniu specjalnym pozwala na zabudowę jednego łącznika z blokadą (odłącznika/rozłącznika) w raz z kompletem krańcówek, wziernika, do czterech przycisków/pokręteł we wspawanej tulei oraz przycisk we wkręcanej tulei. Połączenia elektryczne pomiędzy komorą główną a komorami przyłączowymi wykonano poprzez certyfikowane ognioszczelne izolatory przepustowe wkręcane w odpowiednie otwory ścianki komory głównej. Wyprowadzenie przewodów elektrycznych z komór przyłączowych realizowane jest za pomocą wpustów kablowych posiadających wykonanie przeciwwybuchowe. W ściance bocznej komory przyłączowej dopływowej zamontowano wpusty kablowe do przyłączenia przewodów zasilających. Niewykorzystane miejsca dla wpustów do zasilania przelotowego lub do wprowadzania przewodów sterowniczych zaślepione są certyfikowanymi zaślepkami. Na ściankach komory odpływowej zabudowane są wpusty kablowe do wyprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń elektrycznych. Ewentualnie niewykorzystane wpusty kablowe należy zaślepić certyfikowanymi zaślepkami.

Na drzwiach komory głównej zabudowana jest blokada drzwi uniemożliwiająca ich otwarcie w przypadku załączenia odłącznika/rozłącznika oraz odwrotnie tj. załączenia odłącznika/rozłącznika w przypadku otwartych drzwi.

Etapy blokowania drzwi (wariant 0 – I):

- Zamknąć drzwi i dokręcić śruby znajdujące się na obwodzie drzwi do korpusu obudowy. Przy zamykaniu drzwi należy zwrócić szczególną uwagę na położenie wałka tak, aby kołek w wałku blokady drzwi był w pozycji pionowej i mógł być umieszczony w odpowiednim wycięciu napędu blokady znajdującym się na korpusie obudowy.
- Za pomocą klucza nasadowego przekręcić w prawo o 90° wałek napędu blokady znajdujący się w drzwiach, co za pośrednictwem przeniesienia napędu spowoduje przesunięcie listwy blokady znajdującej się we wnętrzu obudowy.
- Przesunięcie listwy blokady umożliwia obrót wałka napędu głównego łącznika.
- Po załączeniu napędu łącznika poprzez odpowiedni kształt listwy i wałka uniemożliwione jest przesunięcie listwy blokady a zarazem otwarcie drzwi.
- W tym stanie istnieje możliwość wyboru jednej z dwóch pozycji roboczych łącznika głównego. Odchylić dźwignię przełącznika rozłącznikowego (przerwane zostają wtedy obwody sterowania styczników próżniowych), zmienić położenie dźwigni.

Etapy otwarcia drzwi:

- Wyłączyć napęd łącznika głównego (dźwignia wałka łącznika w pozycji poziomej).
- Za pomocą klucza nasadowego przekręcić w lewo o 90 stopni wałek napędu blokady znajdujący się w drzwiach, co za pośrednictwem odpowiedniego przeniesienia napędu spowoduje przesunięcie listwy blokady znajdującej się we wnętrzu obudowy.
- Odkręcić wszystkie śruby na obwodzie drzwi i odciągnąć drzwi.

W komorze głównej i przyłączowej podłączone napięcie robocze na zaciskach łączników, mogące stanowić zagrożenie przed dotykiem bezpośrednim, zostały osłonięte specjalnymi osłonami zapewniającymi stopień ochrony co najmniej IP20.

Obudowa zabezpieczona jest przed korozją powłokami malarskimi i/lub wykonana ze stali odpornej na korozję. Płaszczyzny złącz ognioszczelnych są opcjonalnie pokryte cienką warstwą wazeliny bezkwasowej, zabezpieczone są preparatem “MOLYKOTE 3402” lub pokryte powłokami galwanicznymi. Drobne elementy np. śruby, wkręty itp. są zabezpieczone powłokami galwanicznymi.

5.2 Część elektryczna

Wyposażenie elektryczne urządzenia zależne jest od wykonania. Mogą być stosowane tylko certyfikowane moduły zaciskowe i/lub zaciski szynowe o maksymalnym napięciu znamionowym do 1000V(1140V) AC i maksymalnym przekroju przewodu do 120 mm^2. Wyposażenie elektryczne, zawierające obwody iskro- i nieiskrobezpieczne wykonano tak, aby zachowane zostały wymagania normy PN-EN 60079-11 tabela 5 (dla napięcia do 375 V). Przewody łączące poszczególne elementy obwodów iskro- i nieiskrobezpiecznych prowadzone są w osobnych wiązkach przewodów przymocowanych do obudowy, celem uniemożliwienia niekontrolowanego ich przemieszczania.

Napięcie zasilające należy doprowadzić do zacisków dopływowych, znajdujących się w komorze przyłączowej dopływowej. W komorze tej znajdują się również zaciski do przyłączenia przewodów ochronnych i zaciski napięcia pomocniczego. Przewód zasilający wprowadza się do komory przyłączowej przez wpust kablowy. Obwód główny jest zasilany poprzez łącznik (odłącznik lub rozłącznik) łącznikowy umożliwiający wybór kierunku pracy. Łącznik posiada blokadę mechaniczną uniemożliwiającą otwarcie drzwi w stanie załączenia oraz blokadę elektryczną zapewniającą otwieranie styków głównych w stanie bezprądowym. Otwarcie drzwi obudowy możliwe jest tylko w pozycji "0" przełącznika, a rozłączenie styków głównych poprzedzone jest przerwaniem obwodu sterowania styczników, za pomocą styków sterowniczych. Styk sterowniczy zmienia stan swojego styku wcześniej niż styki robocze łącznika.

Każde urządzenie posiada komplet bezpieczników zapewniający ograniczenie prądu udarowego (zwarcia) oraz komplet aparatury zabezpieczającej, sterowniczej i kontrolnej.

Silnik należy podłączyć do zacisków odpływowych znajdujących się w komorze przyłączowej odpływowej, przewodem o przekroju dobranym do obciążenia i zacisków izolatorów bądź listew przyłączeniowych.

5.3 Elementy zabudowane w urządzeniu

Zabudowa poszczególnych elementów wymienionych w poniższym zestawieniu oraz ich połączenia elektryczne wykonane są zgodnie z rysunkami załączonymi do tej instrukcji.

Wyposażenie elektryczne wyłącznika stycznikowego typu MSL-200 stanowi następująca aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa, instalowana opcjonalnie:

- Przełączniki rozłącznikowe, odłączniki, styki pomocnicze NO/NC,
- Wyłączniki mocy,
- Bezpieczniki: topikowe, typu S, NH,
- Styczniki powietrzne i próżniowe, przekaźniki,
- Transformatory, przekładniki napięciowe i prądowe,
- Sterowniki programowalne PLC, komputery przemysłowe, panele LCD i wyświetlacze HMI,
- Bariery, przetworniki, separatory, konwertery i modemy, zasilacze,
- Aparatura sygnalizacyjna i sterownicza (diody i wyświetlacze LED, liczniki czasu pracy itp.),
- Moduły, zabezpieczenia i przekaźniki multifunkcyjne.

5.4 Obwody zabezpieczeń

5.4.1 Zabezpieczenie upływowe blokujące odpływów

Elektroniczne zabezpieczenie upływowo-blokujące uniemożliwia podanie napięcia zasilania na odcinek sieci o obniżonej rezystancji izolacji poniżej nastawionej wartości odniesienia. Obwody pomiarowe zabezpieczenia są obwodami iskrobezpiecznymi. Styk nieiskrobezpieczny modułu informujący o poprawności działania włączono szeregowo w obwód wyłączający. Zabezpieczenie blokujące upływowe ma możliwość nastawy wartości zadanej, dodatkowego czasu opóźnienia oraz wartości wtrąconej (np. dławik).

5.4.2 Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe odpływów

Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciowe obwodów głównych zabezpiecza odpływy trójfazowe przed skutkami zwarcia, przeciążenia lub asymetrii prądów fazowych. Obwody pomiarowe zabezpieczenia są obwodami nieiskrobezpiecznymi. Styk nieiskrobezpieczny modułu informujący o poprawności działania włączono szeregowo w obwód wyłączający. Zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciowe ma możliwość nastawy prądu przeciążenia, zwarcia, asymetrii i czasu opóźnienia.

5.4.3 Zabezpieczenie prawidłowej kolejności faz

Zabezpieczenie od pracy z nieprawidłową kolejnością faz i kontroli stanu bezpieczników zastosowano układ kontroli składający się z przekaźnika nadzorczego współpracującego z transformatorem pomiarowym o przekładni 0,4. Zabezpieczenie do pracy z nieprawidłową kolejnością faz z transformatorem przewidziane jest w sieciach o napięciu znamionowym od 500 do 1140 V AC. Przekaźnik nadzorczy (napięcia, kolejności faz, zaniku fazy) zapewnia również kontrolę bezpieczników transformatora pomocniczego. Styki wykonawcze przekaźnika zabezpieczenia podłączone są do obwodów sterujących tak by nie umożliwić załączenie urządzenia ze złą kolejnością faz.

5.4.4 Przekaźnik sterowniczy i kontrola wzrostu rezystancji uziemienia

Odpływ urządzenia jest kontrolowany członem kontroli ciągłości uziemienia PE. Moduł pomiarowy ma wejścia iskrobezpieczne sterowane za pomocą diody prostowniczej np. 1N4007. Każdy tor wejściowy (pomiarowy) kontrolowany jest na zwarcie, przerwę i kierunek przepływu prądu. Wzrost rezystancji uziemienia powyżej 100Ω ($50\Omega > 1000V$) powoduje zadziałanie ww. przekaźnika i wyłączenie głównego obwodu sterowania. Styk nieiskrobezpieczny modułu informujący o poprawności działania włączono szeregowo w obwód wyłączający.

5.4.5 Zabezpieczenie temperaturowe

Rolę zabezpieczenia temperaturowego odpływu spełnia iskrobezpieczny człon elektroniczny przekaźnika temperatury kontrolujący element pozystorowy, bimetal lub Pt100 uzwojeń silnika. Zadziałanie zabezpieczenia następuje przy wzroście oporności obwodu czujników, a powrót przy spadku oporności. Styk nieiskrobezpieczny modułu informujący o poprawności działania włączono szeregowo w obwód wyłączający.

5.4.6 Zabezpieczenie odpływu pomocniczego

5.4.6.1 Centralno-blokujące zabezpieczenie upływowe

Elektroniczne zabezpieczenie centralno-blokujące uniemożliwia podanie napięcia zasilania na odcinek sieci o obniżonej rezystancji izolacji poniżej nastawionej wartości odniesienia. Po wyłączeniu obwodu zabezpieczenie nadal kontroluje stan izolacji w tym obwodzie umożliwiając ponowne załączenie napięcia gdy usunięte zostanie doziemienie w kontrolowanym obwodzie. W jednym kontrolowanym obwodzie może pracować tylko jedno zabezpieczenie centralno-blokujące.

Obwody pomiarowe zabezpieczenia są obwodami iskrobezpiecznymi. Styk nieiskrobezpieczny modułu informujący o poprawności działania włączono szeregowo w obwód wyłączający. Zabezpie-

czenie upływowe centralno-blokujące ma możliwość nastawy wartości zadanej, dodatkowego czasu opóźnienia oraz wartości wtrąconej (np. dławik).

5.4.6.2 Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe

Przed skutkami zwarć i przeciążeń obwód pomocniczych zabezpieczono ogranicznikiem prądowym lub bezpiecznikiem typu S.

5.4.7 Układ kontroli zabezpieczeń (TEST, RESET)

Do kontroli układów zabezpieczających zastosowano łącznik kontrolny TEST, zabudowany na pokrywie komory głównej +A (pojedynczy przycisk lub przycisk pulpitu PSO), wspólny dla całego urządzenia. Przytrzymanie powoduje kontrolę centralno-blokującego zabezpieczenia upływowego obwodu pomocniczego, poprzez doziemienie sieci rezystorem, jednoczesną kontrolę zabezpieczenia blokująco-upływowego obwodów siłowych, obwodu pozystorowego, bimetalowego lub analogowego zabezpieczenia temperaturowego oraz zabezpieczenia kontroli ciągłości uziemienia. Jednoczesność kontroli zapewnia współpracujący z łącznikiem stycznik pomocniczy, który powiela jego styki. Wynik testu wyświetlany jest na panelu operatorskim.

Odblokowanie zabezpieczenia centralno-blokującego następuje przy wzroście oporności izolacji względem ziemi powyżej nastawionej wartości i po skasowaniu przyciskiem „RESET”. Zabezpieczenie to swoim stykiem wyjściowym steruje stycznikiem pomocniczym, który jest elementem wykonawczym realizującym odłączenie obydwu biegunów napięć sterowniczych. Zadziałanie tego zabezpieczenia sygnalizowane jest wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim.

5.4.8 Wyłączenie awaryjne (EMERGENCY STOP)

Wyłączenie awaryjne zrealizowane jest w oparciu o przycisk bezpieczeństwa oraz przekaźniki sterownicze lub dedykowany człon ES przekaźnika PMB-2. Przycisk bezpieczeństwa to czerwony przycisk na żółtym tle (odryglowywany przez obrót lub odciągnięcie) ze stykami oddziałującymi bezpośrednio na obwód zasilania styczników głównych. Iskrobezpieczny obwód zdalnego wyłączenia awaryjnego (np. z pulpitu sterowniczego) składa się z modułu pomiarowego przekaźnika PMS-1 oraz modułu wykonawczego PMS-0. Styki wykonawcze przekaźnika bezpieczeństwa oddziałują bezpośrednio na obwód zasilania styczników głównych. Człon wejściowy i wyjściowy ES przekaźnika multifuncyjnego PMB-2 realizuje identyczną funkcję co zestaw przekaźników PMS-1 i PMS-0.

5.5 Układ komunikacji z operatorem

5.5.1 Sygnalizacja stanów pracy i awarii

Urządzenie w zależności od wariantu wykonania wyposażono, w co najmniej jeden wskaźnik załączenia zasilania, stanów pracy i awarii:

- Diodowe sygnalizatory LED,
- Wyświetlacz diodowy WD-01, WN10,
- Panel HMI,
- Wyświetlacz LCD przekaźnika multifunkcyjnego PMB (OSC3),
- Wyświetlacz LCD przekaźnika multifunkcyjnego PMB-2,
- Wyświetlacz LCD w programowalnego przekaźnika zintegrowanego PeZin-01.

5.5.2 Łączniki

Urządzenie zawiera następujące łączniki manipulacyjne:

- –Q* łącznik główny (odłącznik/rozłącznik),
- –S* łącznik kontrolny – TEST,
- –S* łącznik kontrolny – RESET,
- –S* łącznik – START,
- –S* łącznik – STOP,
- –WA/WB łącznik – WYŁĄCZENIE AWARYJNE (WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA).

Łącznik –Q* pełni funkcję odłącznika/rozłącznika i przełącznika kolejności faz. Dodatkowo wyposażony jest w styki opóźnione (–S01, –S02 lub test odpływów „S”) zapewniając bezprądowe otwieranie i zamykanie styków głównych.

Tablica 4. Łącznik – warianty wykonania

Konfiguracja, pozycje robocze	Opis
0 – I	0 – wyłączenie I – załączenie
I – 0 – II	I – załączenie, kolejność faz L1, L2, L3 0 – wyłączenie II – załączenie, kolejność faz L1, L3, L2
I – S – 0 – S – II	I – załączenie, kolejność faz L1, L2, L3 S – test odpływów, kolejność faz L1, L2, L3 0 – wyłączenie S – test odpływów, kolejność faz L1, L3, L2 II – załączenie, kolejność faz L1, L3, L2
Inne	Wg. Wymagań klienta

5.6 Sterowanie

Wyłącznik stycznikowy typu MSL-200-**-* przystosowano do współpracy z zewnętrznym pulpitem iskrobezpiecznym lub innym iskrobezpiecznym systemem sterowania.
Załączenie urządzenia następuje po spełnieniu następujących warunków:

- Sprawne wszystkie zabezpieczenia i blokady wewnątrz urządzenia,
- Zwarty obwód STOP,
- Załączenie (impuls) obwodu START,

lub:

- Sprawne wszystkie zabezpieczenia i blokady wewnątrz wyłącznika,
- Zwarty styk przycisku stop szeregowego do przycisku START,
- Załączenie obwodu START.

Wyłącznik podtrzymuje wewnętrznie obwód START. Wyłączenie następuje przez rozwarcie obwodu STOP. Załączenie obwodu głównego poprzedzone jest wyemitowaniem sygnału ostrzegawczego przez zewnętrzny układ sygnalizacji. Załączenie tego sygnału, pozycja odłącznika oraz załączenie stycznika głównego dodatkowo sygnalizowane jest zwarciem styków iskrobezpiecznych na odpowiednich zaciskach przedstawionych na schemacie sterowania.

Tablica 5. Sterowanie – warianty wykonania

Sterowanie	Przyciski	Opis
Zdalne – cyfrowe	Brak	Transmisja danych z wykorzystaniem łącza szeregowego elektrycznego lub światłowodowego z protokołem transmisji np. PROFIBUS itp.
Zdalne – binarne	Brak	Wejścia przekaźnika sterowniczego i wyjścia przekaźnika iskrobezpiecznego
Lokalne – przyciski	S* – TEST S* – RESET S* – START S* – STOP	Przyciski lub przełączniki zabudowane na drzwiach urządzenia. W wariancie wykonania z komorą przyłączową budowy Ex e możliwe jest zabudowanie na jej deklu przycisków, przełączników i lampek budowy Ex d
Lokalne – przyciski pulpitu PSO	S01..S12	Dwanaście konfigurowalnych przycisków sterowniczych

5.7 Część światłowodowa (optyczna)

Produkt jest urządzeniem w którym zabudowane są moduły i konwertery wykorzystujące promieniowanie optyczne do transmisji danych w strefach zagrożonych wybuchem. Rodzaj zabezpieczenia promieniowania optycznego wpływa na budowę oraz przeznaczenie urządzenia:

- „op is" – zabezpieczenie zapewnione przez certyfikowane konwertery, dowolny rodzaj komory przyłączowej („e" lub „d"/„t"),
- „op pr" – zabezpieczenie zapewnione przez zastosowanie kabla światłowodowego w pancerzu oraz komory przyłączowej budowy „d"/ „t".

OSTRZEŻENIE !
Wiązki światłowodu w komorze przyłączowej urządzenia z rodzajem zabezpieczenia „op pr" muszą być zaślepione (terminator, korek, zaślepka).
Gdy siły zewnętrzne mogą spowodować uszkodzenie włókna światłowodowego podczas normalnej lub nienormalnej pracy, należy zastosować dodatkowe środki ochronne: kable budowy wzmocnionej, sztywne okablowanie, rury/peszle lub koryta kablowe.

5.8 Montaż i rozmieszczenie elementów

Różne komponenty budowy przeciwwybuchowej, potrzebne w układach pomiarowych, sterowania i regulacji instalowane są w urządzeniu na płytach montażowych, pokrywach, drzwiach lub szynach TH-35.

Wszystkie certyfikowane zaciski przyłączeniowe są jednoznacznie oznakowane. Zaciski przyłączeniowe przewodów ochronnych są wydzielone i oznaczone. Do zacisków tych podłączone są metalowe płyty montażowe i/lub obudowy metalowe zabudowanych we wnętrzu wyłącznika stycznikowego urządzeń. Produkt wyposażony jest w zewnętrzny zacisk uziemiający połączony z zaciskami wewnątrz obudowy. Zewnętrzny zacisk uziemiający wykonany jest w postaci nagwintowanego bolca (śruby) wspawanego w ściankę obudowy. Pomiędzy zaciskami przyłączeniowymi iskro- i nieiskrobezpiecznymi zachowany jest odstęp co najmniej 50 mm. Odstępy izolacyjne w powietrzu i po powierzchni materiału pomiędzy poszczególnymi zaciskami przyłączeniowymi spełniają wymagania normy PN-EN 60079-11. Wyposażenie w osłonie ognioszczelnej może być zabudowane w dowolny sposób, pod warunkiem, że minimum 20% powierzchni dowolnego przekroju przez osłonę pozostanie wolne, co zapewni swobodny przepływ gazu i przez to niezakłócony przebieg wybuchu. Aby osiągnąć powyższe, można poszczególne wolne przestrzenie zsumować, pod warunkiem, że każdy wymiar przestrzeni w dowolnym kierunku wynosi minimum 12,5 mm.

5.8.1 Wpusty kablowe i przewodowe

W urządzeniu zastosowano certyfikowane wpusty kablowe metalowe i z tworzywa sztucznego. Wpusty zabezpieczone są przed samoodkręcaniem poprzez przeciwnakrętki lub klejenie. W przypadku instalacji stałych, nienarażonych na działanie sił mechanicznych na kable wprowadzane do urządzenia, nie ma konieczności stosowania wpustów kablowych z mocownikami kablowymi. W instalacjach ruchomych, narażonych na działanie sił na kable podłączone do urządzenia, zaleca się stosowanie wpustów kablowych z mocownikiem lub stosowanie zewnętrznego mocownika do przytwierdzenia kabli do konstrukcji mocującej produktu.

5.8.2 Zabudowa komponentów budowy przeciwwybuchowej

Wewnątrz obudowy produktu montowane są na płycie montażowej lub szynie certyfikowane komponenty budowy przeciwwybuchowej z własnymi certyfikatami badania typu UE lub proste urządzenia elektryczne. Muszą być jednak spełnione warunki temperatury w miejscu zabudowy tych urządzeń. Elementy aparatury elektrycznej w wykonaniu nieiskrobezpiecznych (uwzględniając barie-

ry) nie mogą być zabudowane w komorach przyłączowych budowy Ex e i Ex d, do tego celu przeznaczona jest komora główna i komora odłącznika/rozłącznika. W komorach przyłączowych możliwa jest zabudowa wyłącznie modułów iskrobezpiecznych, hermetyzowanych lub ognioszczelnych. Jeśli obwody iskrobezpieczne będą prowadzone w pobliżu obwodów nieiskrobezpiecznych to obwody iskrobezpieczne należy prowadzić w dodatkowej koszulce izolacyjnej. Do obudowy urządzenia mogą być wprowadzane również kable lub przewody ekranowane. Jeśli będą w nich prowadzone obwody iskrobezpieczne średnica pojedynczej żyły nie może być mniejsza niż 0,1 mm.

Odstęp izolacyjny pomiędzy przewodami obwodów iskro- i nieiskrobezpiecznych odpowiada wymaganiom z tabeli 5, z wyłączeniem obwodów poziomu zabezpieczenia „ib", dla których wystarcza wytrzymałość izolacji pomiędzy obwodami powyżej 2000 V AC.

Oddziaływanie elektromagnetyczne na obwody iskrobezpieczne wyeliminowano poprzez stosowanie przewodów lub kabli ekranowanych lub odpowiedni odstęp od obwodów nieiskrobezpiecznych.

Wytrzymałość izolacji pomiędzy obwodami iskrobezpiecznymi i PE wynosi co najmniej 500 V (przewód – PE, ekran – przewód, ekran – PE o ile ekran nie jest połączony z PE).

Odstęp pomiędzy ewentualną przegrodą oddzielającą izolacyjną a ścianką obudowy nie powinien być większy niż 1,5 mm (we wszystkich kierunkach) – szczególnie gdy dotyczy to oddzielenia zacisków obwodów iskro- i nieiskrobezpiecznych. Metalowe przegrody powinny być, co najmniej grubości 0,45 mm. Przegrody z materiału izolacyjnego powinny być grubości co najmniej 0,9 mm.

Złącza wielostykowe stosowane w urządzeniu spełniają w zakresie przyłączania przewodów takie same wymagania jak dla zacisków przyłączeniowych.

Obwody iskrobezpieczne w urządzeniu oznaczone są kolorem jasnoniebieskim (zaciski przyłączeniowe, przewody łączeniowe, złącza). W przypadku braku możliwości oznaczenia kolorem obwodu iskrobezpiecznego stosowane są niebieskie koszulki izolacyjne lub tabliczki opisowe.

5.8.3 Oznaczanie komór, listew przyłączowych i wyposażenia elektrycznego

Znakowanie komór w urządzeniu:

- „+A" – komora główna wyposażona w aparaturę łączeniową,
- „+B" – komora dopływowo-odpływowa z odłącznikiem/rozłącznikiem,
- „+C" – komora dopływowo-odpływowa z odłącznikiem/rozłącznikiem,
- „+D" – komora iskrobezpieczna,
- „+E" – komora dopływowo-odpływowa z odłącznikiem/rozłącznikiem,
- „+F" – komora dopływowo-odpływowa z odłącznikiem/rozłącznikiem.

Standardowe oznaczenia dla listew i zacisków przyłączowych w zależności od miejsca zabudowy:

- „-XA" – listwa pomocnicza w komorze „+A",
- „-XT" – listwa do przepinania napięć na transformatorze w komorze „+A",
- „-XB" – listwa lub izolatory w komorze „+B",
- „-XC" – listwa lub izolatory w komorze „+C",
- „-XD" – listwa lub izolatory w komorze „+D",
- „-XE" – listwa lub izolatory w komorze „+E",
- „-XF" – listwa lub izolatory w komorze „+F".

Standardowe oznaczenia dla listew i zacisków przyłączowych w zależności od funkcji, gdzie (*) nazwa komory:

- „-X*1" – obwody dopływowe,
- „-X*2" – obwody odpływowe, pomocnicze zasilające, sterujące,
- „-X*3" – sterujące.

W celu rozróżnienia odpływów stosuje się dodatkową numerację listwy lub izolatora po kropce (.) np.: -XC1.1, -XC1.2, itd. Numeracja zacisków zawsze odbywa się po dwukropku (:) np. -XD3:1, -XC2:42L1, -XC2:42L2. Wszystkie zaciski i złączki obwodów iskrobezpiecznych są koloru niebieskiego, pozostałe standardowo koloru szarego. Oznaczenie wyposażenia elektrycznego jest zgodne z normą PN-EN 81346-1 i PN-EN 81346-2.

Ze względu na różne warianty wykonania i wymagania klienta końcowego (różne standardy oznaczeń na maszynach górniczych) dopuszcza indywidualne oznaczanie listew przyłączowych oraz elementów wyposażenia elektrycznego.

6. Cechowanie

Każde urządzenie ma tabliczkę znamionową, wykonaną ze stali nierdzewnej lub foli samoprzylepnej, przytwierdzoną do pokrywy obudowy (od strony zewnętrznej) zawierającą następujące dane: znak CE, numer jednostki nadzorującej, nazwę producenta, nazwę urządzenia, typ, symbol Ex w sześciokącie, oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego, stopień ochrony, numer fabryczny / producent / rok produkcji.

7. Instrukcje montażu i bezpieczeństwa

7.1 Informacje ogólne

Czynności wymienione poniżej powinien wykonać pracownik o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach do instalowania urządzeń elektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7.2 Informacje montażu i demontażu

Do montażu i demontażu należy używać odpowiednich i sprawnych narzędzi. Obudowy należy montować do podłoża wykorzystując otwory na korpusie za pomocą śrub lub kołków. Obudowa może być montowana w dowolnej pozycji, jednak należy unikać mocowania wpustami do góry. Przy stosowaniu kabli lub przewodów z żyłami w formie linki na ich końcach stosować końcówki rurkowe, dostosowane do przekroju żyły, zaprasowane za pomocą odpowiednich narzędzi.

7.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Obudowa wyposażona jest w zewnętrzny i wewnętrzny zacisk uziemiający. Obudowa urządzenia musi być połączona z kopalnianą siecią przewodów ochronnych poprzez zaciski PE.

7.4 Otwarcie i zamknięcie komór ognioszczelnych obudowy

OSTRZEŻENIE !
Przed otwarciem drzwi komory ognioszczelnej przeczytaj i respektuj wszystkie tabliczki ostrzegawcze zamontowane na drzwiach komór.
Przed zamknięciem drzwi komory ognioszczelnej sprawdź stan powierzchni złącz ognioszczelnych, oczyść je, zabezpiecz przed korozją.

7.5 Analiza zagrożeń podczas eksploatacji i montażu

Tablica 6. Zagrożenia i sposoby zabezpieczenia

Przewidywane zagrożenie	Sposoby zabezpieczenia
Potłuczenia, przygniecenia podczas transportu	Transport z wykorzystaniem uchwytów zamontowanych do obudowy
Montaż mechaniczny: skaleczenia, obtarcia	Stosowanie odpowiednich, sprawnych kluczy i narzędzi do montażu oraz odzieży ochronnej przez pracowników
Porażenie prądem	Zaciski uziemiające oraz tabliczki ostrzegawcze. Montaż i obsługa tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe

8. Warunki przechowywania i transportu

OSTRZEŻENIE!
Niebezpieczeństwo wystąpienia ciężkich uszkodzeń ciała podczas transportu. **Nie podchodź pod wiszący ładunek na podnośniku lub dźwigu.** **Stosuj urządzenia dźwigowe o odpowiedniej zdolności podnoszenia.** **Zamocuj mocno urządzenie podczas transportu w samochodzie.** **Na drogach transportowych nie mogą się znajdować żadne osoby.** **Prace transportowe powinien wykonywać wykwalifikowany i uprawniony personel.** **Urządzenie posiada ucha transportowe zamontowane na obudowie ognioszczelnej.** **Może być transportowany przez podwieszenie.** **Transport powinien się odbywać tylko z zamkniętymi wszystkimi drzwiami i pokrywami.** **Transport urządzenia należy wykonywać w jego pozycji poziomej.** **Ze względu na ciężar nie dopuszcza się możliwości składowania i transportu urządzenia jeden na drugim.**

8.1 Składowanie urządzenia

Urządzenie należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych w temperaturze i wilgotności względnej podanej w danych technicznych, w środowisku wolnym od szkodliwych par i gazów powodujących korozję. Transportować w pozycji poziomej zabezpieczone przed ewentualnym przemieszczeniem.

8.2 Transport do odbiorcy

Od producenta do odbiorcy urządzenie transportować krytym środkiem transportu w temperaturze otoczenia podanej w danych technicznych. Przed transportem sprawdzić czy wszystkie śruby mocujące są przykręcone. Podczas transportu chronić urządzenie przed udarami.

8.3 Transport w kopalni

Transport urządzenia do miejsca zabudowy wymaga szczególnej ostrożności:

- W szybie transportować urządzenie kompletnie zmontowane.
- Zabezpieczyć urządzenie przed przesuwaniem (przemieszczaniem).
- Transport pod klatką w szybie jest dozwolony w pozycji poziomej przy zachowaniu szczególnej ostrożności.

8.4 Transport w chodniku

Przestrzegać następujących zasad:

- Dostosować prędkość jazdy kolejki lub pociągu do masy urządzenia oraz do stanu podtorza.
- Zabezpieczyć urządzenie przed przewróceniem.

9. Zasady przeglądów i konserwacji

W czasie eksploatacji należy dokonywać doraźnych i okresowych przeglądów w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzenia.

- **Przeglądy doraźne:**
  Przeglądy doraźne należy przeprowadzać w przypadku zmiany miejsca zainstalowania oraz w przypadku gdy zachodzi konieczność wymiany uszkodzonych elementów lub podzespołów.
- **Przeglądy okresowe:**
  Przeglądy okresowe – zależnie od warunków ruchowych należy przeprowadzać w odstępach od 6 do 12 miesięcy.

OSTRZEŻENIE!
Przed rozpoczęciem i podczas konserwacji czy przeglądów, należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa. Prace konserwacyjno-remontowe mogą być przeprowadzane przez wykwalifikowanych pracowników. Prace te należy wykonywać przy zabezpieczonym stanie wyłączenia napięcia zasilającego.

9.1 Przeglądy i konserwacje

9.1.1 Zewnętrzne

Obudowę urządzenia należy sprawdzić czy nie ma uszkodzeń mechanicznych. Wszystkie uszkodzenia należy usunąć stosując odpowiednie elementy i środki. Należy sprawdzić uszczelnienia gumowe lub silikonowe zapewniające szczelność obudowy.

W celu zachowania czystości wewnątrz obudowy należy wszystkie drzwi i pokrywy szczelnie zamykać. Płaszczyzny złącz ognioszczelnych na pokrywach i drzwiach zabezpieczone są warstwą MOLYKOTE 3402 i muszą pozostawać czyste bez pyłu i kurzu. Przy ewentualnym odnowieniu starej warstwy MOLYKOTE 3402 należy oczyścić powierzchnię złącza do gołego metalu i dopiero potem nanieść nową warstwę ochronną.

9.1.2 Wnętrze obudowy

Należy sprawdzić czystość wnętrza obudowy urządzenia. W przypadku znacznego nagromadzenia kurzu lub pyłu należy go usunąć. Nie dopuszcza się stosowania sprężonego powietrza do tego celu, aby pył nie dostał się do wnętrza złączek i zacisków w miejsca niewidoczne.

9.1.3 Zabudowane urządzenia

Przeglądy i konserwacje zabudowanych wewnątrz urządzeń przeprowadzać zgodnie z instrukcjami obsługi tych urządzeń. Nawet urządzenia „bezobsługowe”.
W przypadku uszkodzeń mechanicznych albo osiągnięcia granicy żywotności urządzenia czy podzespołu należy je wymienić na nowe. Podstawy bezpieczników należy kontrolować na okoliczność odpowiedniego docisku styków do bezpieczników. Naprawy sprężyn dociskowych są niedopuszczalne. W przypadku odkształcenia styków lub sprężyn dociskowych należy wymienić całą podstawę bezpiecznika.
Należy sprawdzić możliwość przyłączania wszystkich przełączników. Należy również sprawdzić prawidłowość funkcjonowania wszystkich blokad mechanicznych.

9.1.4 Połączenia elektryczne

Należy kontrolować połączenia elektryczne celem wykrycia ewentualnych uszkodzeń mechanicznych izolacji przewodów. W przypadku uszkodzenia izolacji należy taki przewód wymienić na nowy.

9.1.5 Momenty dokręcania śrub

Tablica 7. Momenty dokręcania śrub

Wielkość gwintu	Śruby mocujące urządzenia lub styki **	Dokręcanie (do szyn bez smarowania)
M3	0,5..0,56 Nm	
M3*	0,8..0,9 Nm	
M3,5	1,0..1,1 Nm	
M4	1,4..1,5 Nm	
M5	2,7..3,0 Nm	
M6	5,4..6,0 Nm	8 Nm ± 10%
M8	14,0..16,0 Nm	20 Nm ± 10%
M10	23,0..26,0 Nm	40 Nm ± 10%
M12	36,0..40,0 Nm	70 Nm ± 10%
M16	54,0..60,0 Nm	140 Nm ± 10%

W przypadku stosowania co najmniej 60% proponowanych wartości można przyjąć, że połączenie wykonane jest prawidłowo. W przypadku mniejszych wartości momentów należy wszystkie śruby podczas przeglądu ponownie dokręcić zgodnie z proponowanymi momentami obrotowymi.

9.1.6 Sprawdzenie urządzenia

Po zakończeniu przeglądu i konserwacji należy przeprowadzić pełną kontrolę funkcjonalną części mechanicznej i elektrycznej. Do tego należą sprawdzenie kompletności urządzenia, sprawdzenie mechanizmów ruchomych jak np. blokady. Elektryczne sprawdzenie jest zawsze wtedy potrzebne, gdy przeprowadzono naprawy i konserwacje połączeń elektrycznych. Kontrole te można ograniczyć do tych części, które były naprawiane. Kontroli należy poddawać wszystkie dźwignie sterowania zewnętrznego.

10. Wykaz części zamiennych

Zabudowa poszczególnych elementów wymienionych w poniższym zestawieniu oraz ich połączenia elektryczne wykonane są zgodnie z rysunkami załączonymi do tej instrukcji.

Tablica 8. Wykaz materiałów

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
1.	Zasilacz – separator **ZS-30Ex1** **ZS-31Ex1**	Aplisens	I (M1) [Ex ia] I II (1)G [Ex ia] IIC	KDB 05ATEX082	X	X
2.	Przycisk sterowniczy **05-0003-00****	Bartec	II 2 G Ex e IIC Gb II 2 D Ex tb IIIC Db	PTB 00 ATEX 3114U	X	X
3.	Przycisk sterowniczy **05-0003-00****	Bartec	II 2G Ex eb IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	CML 13ATEX3010U	X	X
4.	Krańcówki **07-1511-*** **	Bartec	II 2G Ex d IIC Gb II 2G Ex db IIC I M2 Ex d I Mb I M2 Ex db I	PTB 98 ATEX 1032 U EPS 14 ATEX 1 765 U	X	X
5.	Łącznik krańcowy **07-2511-*** **	Bartec	II 2G Ex d IIC T6,T5 Gb II 2G Ex db IIC T6,T5 II 2D Ex tb IIIC T80C, T95C Db II 2D Ex tb IIIC T80C, T95C	PTB 00 ATEX 1093 X EPS 14 ATEX 1 766 X	X	X
6.	Control Units MODEX **07-3311-*** **	Bartec	I M2 Ex db e [ia Ma resp. Ib] I Mb	PTB 97 ATEX 1068 U	X	X
7.	Sygnalizator optyczny **07-33**-***0**	Bartec	II 2 G Ex d e IIC Gb I M2 Ex d e I Mb II 2 G Ex d e ia IIC Gb I M2 Ex d e ia I Mb	PTB 97 ATEX 1064U	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
8.	Sygnalizator optyczny Przycisk z podświetle-niem **07-335*-**** **07-336*-****	Bartec	I M2 Ex db eb I Mb I M2 Ex db eb ia I Mb II 2G Ex db eb IIC Gb II 2G Ex db eb ia IIC Gb	CML 17ATEX1106U	X	X
9.	Moduł łączeniowy **07-33**-****	Bartec	II 2 G Ex d e IIC Gb I M2 Ex d e I Mb	PTB 99 ATEX 1043U	X	X
10.	Moduł łączeniowy **07-32**-**** **07-33**-**** **07-3381-****	Bartec	I M2 Ex db eb I Mb II 2G Ex db eb IIC Gb	CML 17ATEX1105U	X	X
11.	Potencjometr **07-337*-****	Bartec	I M2 Ex db eb I Mb II 2G Ex db eb IIC Gb	CML 17ATEX1119U	X	X
12.	Potencjometr **07-661*-****/****	Bartec	II 2G Ex IIC Gb bzw. Ex db IIC I M2 Ex d I Mb bzw. Ex db I	PTB Ex 88.B.1034U PTB 03 ATEX 1025 U EPS 16 ATEX 1 004 U	X	X
13.	Control Module **07-7331-****/****	Bartec	I M2 Ex db e [ia Ma bzw. ib] I Mb	PTB 97 ATEX 1066 U	X	X
14.	Wpust kablowy **07-9534-****	Bartec	II 2G Ex e II II 1D Ex tD A20 IP68	BVS 11 ATEX E 074 X	X	X
15.	Listwy zaciskowe **07-97**-****/****	Bartec	I M2 Ex e I II 2G Ex e II	PTB 99 ATEX 3117 U PTB 01 ATEX 1049 U PTB 01 ATEX 1050 U PTB 01 ATEX 1051 U ZELM 13 ATEX 0514 U	X	X
16.	Listwy zaciskowe **07-9721-****/****	Bartec	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb	EPS 17 ATEX 1 041 U	X	X
17.	Current-/voltagelimiter-modul **17-1923-1111/****	Bartec	II(2)G [Ex ib] IIC/IIB II(2)D [Ex ibD]	TUV 99 ATEX 1404 X	X	X
18.	Bus interface 4xRTD in Ex **17-6583-*7**/****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 01 ATEX 1668	X	X
19.	Bus-Interface HART **17-6583-*H**-****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 01 ATEX 1724	X	X
20.	Profibus Interface 16 NAMUR **17-6583-33**/****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 98 ATEX 1355 X	X	X
21.	Profibus Interface 8 Transmitter **17-6583-34**/****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 98 ATEX 1367 X	X	X
22.	Bus interface 8 ana-logues out **17-6583-*6***/****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 99 ATEX 1426	X	X
23.	Relay function unit for bus interface 8 relays out **17-6583-*8***/****	Bartec	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)G [Ex ia Ga] IIB II (1)D [Ex ia Da] IIIC II (1)D [Ex ia Da] IIIB	TUV 99 ATEX 1457	X	X
24.	Zasilacz iskrobezpieczny **8SD9001-****	Bartec	I M2 Ex e mb [ib] I	DMT 01 ATEX E 030 U	X	–
25.	Moduł komunikacyjny FSK **8SX9012-0HA..**	Bartec	I M2 [EEx ia] I	DMT 01 ATEX E 129 U	X	–
26.	Media Convert-er/Optical Transceiver **BNT *** **07-736*-****/****	Bartec	I (M1) [Ex op is Ma] I II (1)G [Ex op is Ga] IIC T4 II (1)D [Ex op is Da] IIIC T135°C	IBExU 13 ATEX 1132	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
27.	Moduł zaciskowy **BTM-*/***	Bartec	I (M1) [Ex ia Ma] I I M2(M1) Ex ib [ia Ma] I Mb I (M2) [Ex ib Mb] I	BVS 07 ATEX E 002U	X	–
28.	Moduł zaciskowy **DEP 9F V*/***	Bartec	I (M1/M2) [EEx ia] I	BVS 03 ATEX E 107 U	X	–
29.	Sterownik Profibus Safe.t -PL **DP-K-xx** **DP-AM-xx** **DP-EM-xx**	Bartec	I M2(M1) Ex ib [ia] I	OBAC 09 ATEX 411U	X	–
30.	Moduł komunikacyjny magistrali CAN **DPM-C-XCN**	Bartec	I M2 Ex ib I	DMT 02 ATEX E 120 U	X	–
31.	Moduł wejściowy na CAN **DPM-C-XIN 004**	Bartec	I M2 Ex ib I	DMT 02 ATEX E 120 U	X	–
32.	Moduł wyjściowy na CAN **DPM-C-XPV 004**	Bartec	I M2 Ex ib I	DMT 02 ATEX E 120 U	X	–
33.	CAN-Repeater **DPM-C1***	Bartec	I M2 Ex ib I Mb I (M2) [Ex ib Mb] I	DMT 02 ATEX E 0158 U /N4	X	–
34.	Izolator przepustowy **IKD**	Bartec	I M2 EEx d [ia] I	DMT 03 ATEX E 035 U	X	–
35.	Konwerter światłowodowy **BP-KS-*-***-*** **	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex op is Ma] I	TEST 12 ATEX 001X	X	X
36.	05 **dSD 05**	Exprotec Sp. z o.o.	I M2 Ex db I Mb I M2 Ex db eb I Mb II 2GD Ex db IIA Gb II 2GD Ex db eb IIA Gb II 2D Ex tb IIIC Db (tylko „d”)	OBAC 07 ATEX 108U	X	X
37.	Centralno-blokujące zabezpieczenie upły-wowe **ER 100***	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I	OBAC 06 ATEX 059U	X	X
38.	Iskrobezpieczny Prze-twornik Sygnałów RS **IPS-**.****	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ma ia Ma] I II 1(G) [Ex ma ia Ga] IIC	OBAC 08 ATEX 449U	X	X
39.	Iskrobezpieczny sepa-rator sygnałów **ISS-1**	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II 1(G) [Ex ia Ga] IIC	TEST 14 ATEX 0070U	X	X
40.	Iskrobezpieczny sepa-rator sygnałów **ISS-2**	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II 1(G) [Ex ia Ga] IIC II 1(D) [Ex ia Da] IIIC	TEST 16 ATEX 0037U	X	X
41.	Izolator przepustowy **MSD-01**	Bartec	I M2 EEx d I	IBExU 03 ATEX 1063 U	X	–
42.	Przetwornik enkode-rów inkrementalnych **PEI-*.***	Exprotec Sp. z o.o.	I M2 [Ex ia Ma] I II 2G [Ex ia Ga] IIB T4	OBAC 09 ATEX 408U	X	X
43.	Przekaźnik multifunkcyjny **PMB-2**	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I	OBAC 17 ATEX 0391U	X	–
44.	Przekaźnikowy moduł sterujący **PMS-*/*/***	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC	OBAC 08 ATEX 268U	X	X
45.	Przekaźnikowy sepa-rator obwodów iskro i nieiskrobezpiecznych **PSOi-*/***	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC T6 II (1)D [Ex ia Da] IIIC T85C	OBAC 05 ATEX 021X	X	X
46.	Bariera **SSW-*/***	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIA T4	OBAC 06 ATEX 074U	X	X
47.	Zabezpieczenie tem-peraturowe **TMA100Am**	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC T4 II (1)D [Ex ia Da] IIIC	OBAC 10 ATEX 081X	X	X
48.	Bariera **TSOI-*/***	Exprotec Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia] I II (1)G [Ex ia] IIC T5	OBAC 06 ATEX 250U	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
49.	Moduł I/O z serii **ELX****-****-****** (oprócz ELX9410-****-**** ELX9560-****-****)	Beckhoff	I (M1) [Ex ia Ma] I II 3(1)G Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc II (1)D [Ex ia Da] IIIC	BVS 18 ATEX E 005 X	X	X
50.	Moduł I/O z serii **ELX9410-****-****** **ELX9560-****-******	Beckhoff	II 3G Ex ec IIC T4 Gc	BVS 18 ATEX E 005 X	X	X
51.	Moduł iskrobezpieczne-go panelu HMI **BT-ISC-01-HMI**	BIN-TECH	I M1 Ex ia I Ma	OBAC 17 ATEX 0419U	X	–
52.	Moduł iskrobezpieczne-go sterownika kompaktowego **BT-ISC-01-MB**	BIN-TECH	I M1 Ex ia I Ma	OBAC 17 ATEX 0420U	X	–
53.	Ethernet Modules **9461** **9466**	Controlled Systems Limited	I M1 Ex ia I Ma II 1GD Ex ia IIC T4 Ga II 1GD Ex iaD 20 T135C	Sira 07ATEX2064X	X	X
54.	Ethernet Modules **9465**	Controlled Systems Limited	I M1 Ex ia I Ma I M1 Ex ia op is I Ma II 1GD Ex ia IIC T4 Ga II 1GD Ex ia op is IIC T4 Ga II 1GD Ex iaD 20 T135C	Sira 07ATEX2064X	X	X
55.	Ethernet Modules **9469**	Controlled Systems Limited	I M1 Ex ia I Ma II 1GD Ex ia IIC T4 Ga II 1GD Ex iaD 20 T135C	Sira 07ATEX2064X	X	X
56.	Moduł przełączający **FTL325*-****** **FTL325*-F***** **FTL325*-H*****	Endress +Hauser	II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC	DMT 01 ATEX E 052 X	–	X
	FTL325*-G***		II 3(1)G Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Gc			
57.	Moduły serii **D10XX**	GMI	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC II 3(1) G Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc	DMT 01 ATEX E 042 X	X	X
58.	Moduły serii **D1061** **D1063**	GMI	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC	DNV 2004 OSL ATEX 0199	X	X
59.	Wireless Industrial Radio Remote Con-trols **NOVA XL, NOWA L (JS), NOWA L (PAD), GR, GL**	HETRONIC	I M1 Ex ia I Ma II 2G Ex ia IIC T4 Gb II 2D Ex ia IIIC T130°C Gb	TRAC 14 ATEX 0035X	X	X
60.	Separator dwustanowy **SBEx-…**	LABOR-ASTER	I (M1) [Ex ia] I II (1) G [Ex ia] IIC II (1) D [Ex ia] IIIC	KDB 04ATEX061	X	X
61.	Przetwornik **S2Ex-…**	LABOR-ASTER	I (M1) [Ex ia] I II (1) G [Ex ia] IIC II (1) D [Ex ia] IIIC	KDB 04ATEX120	X	X
62.	Konwertery Światłowodowe **TC3, TC3-SM**	MDJ ELECTRONIC	I (M1) [Ex op is Ma] I	KDB 13ATEX124	X	–
63.	Zasilacz iskrobezpieczny **MM30xx**	MM Group	I (M1) [Ex ia Ma] I I I(1)G [Ex ia Ga] IIA	FTZU 14 ATEX 0197	X	X
64.	Isolation Amplifier **KFD0-RO-EX2.****	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC	DMT 00 ATEX E 016	X	X
65.	Dual Channel Smart Transmitter Isolator **K*D2-STC(V)4-Ex2(.P)**	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIC II (1)D [Ex ia Da] IIIC	BAS 99 ATEX 7025 X	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
66.	Switch Amplifier **KCD2-SR-Ex*.***	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)GD [Ex ia Ga] IIC II (1)GD [Ex ia Da] IIIC	Baseefa06ATEX0092	X	X
67.	Isolation Amplifier **KFA*-SOT2-Ex*.***	Pepperl +Fuchs	II (1)G [Ex ia] IIC II (1)D [Ex ia] IIIC	PTB 98 ATEX 2164	–	X
68.	Przekaźnik sterowniczy **KFD2-SOT-Ex2**	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia] I	DMT 01 ATEX E 133	X	–
69.	Bariery Zenera **Z****	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)GD [Ex ia Ga] IIC II (1)GD [Ex ia Da] IIIC	BAS01ATEX7005	X	X
70.	Intrinsically safe Ethernet Isolator **EI-0D2-10Y-10B****	Pepperl +Fuchs	I (M1) [Ex ia] I II (1)GD [Ex ia] IIB	PTB 07 ATEX 2025X	X	X
71.	Konwertery światłowodów **660, 850, 1310**	Phoenix Contact	II (2)G [Ex op is Gb] IIC II (2)D [Ex op is Db] IIIC	PTB 06 ATEX 2042 U	X	X
72.	Profibus connector RS 485-IS **6ES7972-0DA60-0XA0**	SIEMENS	I M2 Ex ib I Mb II 2 G Ex ib IIC T4 Gb	KEMA 04ATEX1233	X	X
73.	Coupler RS 485-IS **6ES7972-0AC80-0XA0**	SIEMENS	II 3(2) G Ex nA [ib Gb] IIC T4 Gc	KEMA 03ATEX1183 X	X	X
74.	Switch światłowodowy **SFX100M**	SOMAR	I (M1) [Ex op is Ma] I II (1)G [Ex op is Ga] IIC II (1)D [Ex op is Da] IIIC	FTZU 08 ATEX 0264	X	X
75.	Konwerter światłowodowy **SFX1G-xx**	SOMAR	I (M1) [Ex op is Ma] I	FTZU 08 ATEX 0364	X	–
76.	Separator magistrali CAN **SM-SC1/..**	SOMAR	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIB	KDB 11ATEX148X	X	X
77.	Przekaźnik sterowniczy **SM-Psi1** Separator magistrali szeregowej **SM-SR1**	SOMAR	I (M1) [Ex ia Ma] I	FTZÚ 11 ATEX 0080X	X	–
78.	Zasilacz iskrobezpieczny **ZGE-12-*,*/*** **	SOMAR	I (M2) [Ex ib Mb] I	FTZÚ 07 ATEX 0080X	X	–
79.	Zasilacz iskrobezpieczny **ZGV2-12-*,*/*** **	SOMAR	I (M1) [Ex ia Ma] I II (1)G [Ex ia Ga] IIB	FTZÚ 13 ATEX 0125	X	X
80.	Programowalny przekaźnik zintegrowany **PeZin-01**	VOLT Sp. z o.o.	I (M1) [Ex ia] I Ma	TEST 13 ATEX 0089U	X	–
81.	Złączki **MBK 3/E-Z** **MBK 6/E**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC Gb	KEMA 01ATEX2134 U	X	X
82.	Złączki **MPT**	Phoenix Contact	II 2 Ex eb IIC	SEV 14 ATEX 0140 U	X	X
83.	Złączki **MUT**	Phoenix Contact	II 2 Ex eb IIC	SEV 13 ATEX 0178 U	X	X
84.	Złączki **PT**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	SEV 13 ATEX 0159 U	X	X
85.	Złączki **PT 2,5, PTTB 2,5**	Phoenix Contact	II 2 G Ex eb IIC II 2 D	PTB 09 ATEX 1111 U	X	X
86.	Złączki **ST 1,5, STTB 1,5**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 01ATEX2129 U	X	X
87.	Złączki **ST 2,5, STTB 2,5**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 00ATEX2052 U	X	X
88.	Złączki **ST 4, STTB 4,** **ST 6, STTB 6,**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 00ATEX2129 U	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
89.	Złączki **UHSK/S 2000**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	SEV 12 ATEX 0168 U	X	X
90.	Złączki **UK**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 98ATEX1651 U	X	X
91.	Złączki **UK 5-TWIN MSLKG**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex e II	KEMA 00ATEX2100 U	X	X
92.	Złączki **USLKG**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 99ATEX4487 U	X	X
93.	Złączki **UT**	Phoenix Contact	II 2 GD Ex eb IIC	KEMA 04ATEX2048 U	X	X
94.	Złączki **DIKD 1,5-PV BU**	Phoenix Contact	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb II 2D Ex eb IIIC Db	Ocena własna	X	X
95.	Złączki **MTTB 1,5 BU**	Phoenix Contact	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb II 2D Ex eb IIIC Db	Ocena własna	X	X
96.	Złączki **262-**	Wago	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb, 2D	PTB 98 ATEX 3125 U	X	X
97.	Złączki **279-**	Wago	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb	PTB 00 ATEX 3113 U	X	X
98.	Złączki **280-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 99 ATEX 3109 U	X	X
99.	Złączki **281-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 00 ATEX 3110 U	X	X
100.	Złączki **282-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 98 ATEX 3131 U	X	X
101.	Złączki **283-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 98 ATEX 3132 U	X	X
102.	Złączki **284-**	Wago	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb	PTB 98 ATEX 3133 U	X	X
103.	Złączki **285-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 98 ATEX 3134 U	X	X
104.	Złączki **781-**	Wago	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb	PTB 00 ATEX 3129 U	X	X
105.	Złączki **870-**	Wago	I M2 Ex eb I Mb II 2G Ex eb IIC Gb	PTB 03 ATEX 1188 U	X	X
106.	Złączki **2000-**	Wago	I M2 Ex e I Mb II 2G Ex e IIC Gb	PTB 11 ATEX 1041 U	X	X
107.	Złączki **2001-**	Wago	I M2 Ex e I Mb II 2G Ex e IIC Gb, II 2D	PTB 05 ATEX 1094 U	X	X
108.	Złączki **2002-**	Wago	I M2 Ex e II 2G Ex e II, II 2D	PTB 03 ATEX 1162 U	X	X
109.	Złączki **2004-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 05 ATEX 1095 U	X	X
110.	Złączki **2006-**	Wago	I M2 Ex e I II 2G Ex e II, II 2D	PTB 05 ATEX 1030 U	X	X
111.	Złączki **2010-**	Wago	I M2 Ex e I Mb II 2G Ex e IIC Gb, II 2D	PTB 05 ATEX 1070 U	X	X
112.	Złączki **2016-**	Wago	I M2 Ex e I Mb II 2G Ex e IIC Gb	PTB 03 ATEX 1031 U	X	X
113.	Złączki **WDU, WPE**	Weidmüller	II 2 GD Ex eb IIC	DEMKO 14 ATEX 1338U	X	X
114.	Złączki **WDK 2,5N, WDK 4N**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 00ATEX2061 U	X	X
115.	Złączki **ZDU 1,5, ZPE 1,5**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 01ATEX2106 U	X	X
116.	Złączki **ZDU 2,5, ZPE 2,5**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 06ATEX0271 U	X	X
117.	Złączki **ZDUB 2,5**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 97ATEX2755 U	X	X
118.	Złączki **ZDU, ZPE, ZDK**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 97ATEX4677 U	X	X
119.	Złączki **ZDUA, ZPEA**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 97ATEX4678 U	X	X
120.	Złączki **WDK 2,5**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 98ATEX1687 U	X	X

Lp.	Nazwa i typ	Producent	Znakowanie	Nr certyfikatu	Gr. I	Gr. II
121.	Złączki **ZDU 10, ZDU 16**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 99ATEX5514 U	X	X
122.	Złączki **WDK 1,5**	Weidmüller	II 2 GD Ex e II	KEMA 99ATEX6545 U	X	X
123.	Złączki **WT**	Wieland	II 2G 2D Ex eb IIC	SEV 14 ATEX 0124 U	X	X
124.	Złączki **WKN**	Wieland	II 2G 2D Ex eb IIC	SEV 15 ATEX 0108 U	X	X
125.	Złączki **WKF**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	KEMA 01ATEX2087 U	X	X
126.	Złączki **WKF 1,5**	Wieland	II 2GD Ex e II	KEMA 03ATEX2056 U	X	X
127.	Złączki **WKFN 2.5**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	PTB 04 ATEX 1051 U	X	X
128.	Złączki **WKFN 4**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	PTB 05 ATEX 1104 U	X	X
129.	Złączki **WKFN 6/10/16**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	PTB 06 ATEX 1075 U	X	X
130.	Złączki **WKC**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	KEMA 02ATEX2113 U	X	X
131.	Złączki **WKM**	Wieland	I M2 Ex e I II 2GD Ex e II	KEMA 02ATEX2114 U	X	X
132.	Złączki **WKMF**	Wieland	II 2GD Ex e II	KEMA 03ATEX2071 U	X	X
133.	Przyciski i manipulatory sterownicze IP65/IP66	Różni producenci	Tylko obwody Ex i, komora “e”	Urządzenie proste	X	X

Tablica 9. Rodzaj zabezpieczenia przeciwwybuchowego

2014/34/UE		PN-EN IEC 60079-0			PN-EN 60079-10-X
GRUPA URZĄDZEŃ	**KATEGORIA URZĄDZEŃ**	**GRUPA**	**RODZAJ ZABEZPIECZENIA**	**EPL**	**STREFY**
I	M1	I	ia, ma	Ma	NIE DOTYCZY
	M2		db, eb, ib, mb	Mb	
II	1G	IIA, IIB, IIC	ia, ma	Ga	0
	2G		db, eb, ib, mb	Gb	1
	3G		ic	Gc	2
	1D	IIIA, IIIB, IIIC	ia, ma, ta	Da	20
	2D		ib, mb, tb	Db	21
	3D		ic, tc	Dc	22

11. Wykaz norm i przepisów

Przy projektowaniu niniejszego urządzenia posłużono się następującymi normami i przepisami:

Tablica 10. Normy i przepisy

Dyrektywa/Norma	Opis
Dyrektywa 2014/34/UE	Urządzenia i systemy ochronny przeznaczony do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (ATEX)
PN-EN IEC 60079-0:2018-09 (EN IEC 60079-0:2018)	Atmosfery wybuchowe – Część 0: Sprzęt. Podstawowe wymagania.
PN-EN 60079-1:2014-12 (EN 60079-1:2014)	Atmosfery wybuchowe – Część 1: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą osłon ognioszczelnych "d".
PN-EN 60079-7:2016-02 /A1:2018-03 (EN IEC 60079-7:2015/A1:2018)	Atmosfery wybuchowe – Część 7: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy wzmocnionej "e".
PN-EN 60079-11:2012 (EN 60079-11:2012)	Atmosfery wybuchowe – Część 11: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą iskrobezpieczeństwa "i".
PN-EN 60079-18:2015-06 /A1:2018-02 (EN 60079-18:2015/A1:2017)	Atmosfery wybuchowe – Część 18: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą hermetyzacji "m".
PN-EN 60079-28:2015-12 (EN 60079-28:2015)	Atmosfery wybuchowe – Część 28: Zabezpieczenie urządzeń oraz systemów transmisji wykorzystujących promieniowanie optyczne.
PN-EN 60079-31:2014-10 (EN 60079-31:2014)	Atmosfery wybuchowe – Część 31: Zabezpieczenie urządzeń przed zapłonem pyłu za pomocą obudowy "t".
PN-EN 50303:2004 (EN 50303:2000)	Urządzenia grupy I kategorii M1 przeznaczone do pracy ciągłej w atmosferach zagrożonych metanem i/lub pyłem węglowym.
Dyrektywa 2014/30/UE	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)
PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 (EN IEC 61000-6-2:2019)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych.
PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 (EN IEC 61000-6-4:2019)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
Dodatkowe	
PN-G 50003:2003	Ochrona pracy w górnictwie – Urządzenia elektryczne górnicze – Wymagania i badania.
PN-EN 60079-14:2014-06 (EN 60079-14:2014)	Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych.

12. Utylizacja

Po upływie okresu użytkowania urządzenie musi zostać zutylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie środowiska.

W przypadku braku odpowiedniej wiedzy na ten temat, należy zasięgnąć informacji w miejscowo właściwym urzędzie miasta lub gminy.

13. Zamówienia i serwis

EXPROTEC Sp. z o.o.
ul. Graniczna 26A
43-100 Tychy
Tel: +48 32 326 44 00
Fax: +48 32 326 44 03
E-mail: biuro@exprotec.pl
Internet: www.exprotec.pl

Wymiany podzespołów obudowy dokonuje producent lub autoryzowana przez producenta firma. Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakość urządzeń w przypadku dokonywania napraw, wymiany podzespołów przez odbiorcę we własnym zakresie.

EXPROTEC

Firma EXPROTEC chroni ludzi i środowisko poprzez bezpieczeństwo komponentów, systemów i urządzeń

Firma EXPROTEC rozwija i produkuje innowacyjne komponenty i systemy, sprawdzone według międzynarodowych norm, które znajdują swoje zastosowanie w strefach zagrożonych wybuchem, ochronie środowiska, ochronie radioaktywnej oraz przemyśle.

EXPROTEC Sp. z o.o.

2022 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone.