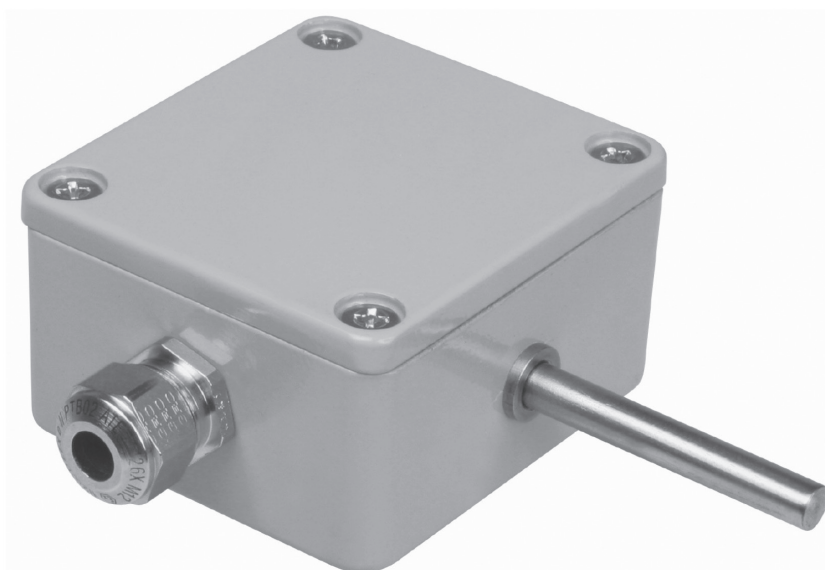


Czujniki temperatury otoczenia w wykonaniu iskrobezpiecznym do pracy w atmosferach zagrożonych wybuchem

PN-EN 60079-0, PN-EN 60079-11, PN-EN 60079-26

Ex II 2 G Ex II 3 G
 Ex II 2 D Ex II 3 D

Budowa iskrobezpieczna - Ex ia



LIMATHERM SENSOR Sp. z o.o.
34-600 Limanowa, ul. Skrudlak 1, tel. (18) 330 10 00, fax: (18) 330 10 04
NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443
www.limathermsensor.pl, e-mail: info@limathermsensor.pl



1. Uwagi o bezpieczeństwie.

Czujniki temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym przeznaczone są do pracy w atmosferach zagrożonych wybuchem, zarówno gazowych jak i pyłu. Jeżeli będą niewłaściwie zainstalowane, może to doprowadzić do wzrostu zagrożenia wybuchem.

Czujniki temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym mogą być instalowane, podłączane, przeglądane lub wymieniane tylko przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi oraz odpowiednimi normami, wymaganiami prawnymi.

2. Zastosowanie.

Czujniki przeznaczone są do pomiaru temperatury w instalacjach przemysłowych w układach pomiarów, sygnalizacji, kontroli, zdalnego sterowania w różnych dziedzinach przemysłu w miejscach, gdzie występują atmosfery zagrożone wybuchem gazu lub pyłu.

Przeznaczenie zgodne z dyrektywą ATEX.

Ex II 2 G D

przemysł inny niż górnictwo podziemne				
kategoria urządzenia				
do atmosfer wybuchowych gazowych				
do atmosfer wybuchowych pyłowych				

Dopuszczalne miejsce zainstalowania czujników

Strefa zagrożona wybuchem		Kategoria wg ATEX
Atmosfera wybuchowa gazów, mgieł i par	Strefa 1	1G, 2G
	Strefa 2	1G, 2G, 3G
Atmosfera wybuchowa pyłów	Strefa 21	1D, 2D
	Strefa 22	1D, 2D, 3D

Rodzaj budowy dla gazów, mgieł i par:

	Ex	ia	IIC	T1	Gb
urządzenie elektryczne z ochroną przeciwwybuchową wg norm UE					
rodzaj budowy przeciwwybuchowej: urządzenie iskrobezpieczne					
grupa gazów					
klasa temperaturowa					
poziom zabezpieczenia urządzenia EPL					

Rodzaj budowy dla pyłów:

	Ex	ia	IIIC	T85°C	Da
urządzenie elektryczne z ochroną przeciwwybuchową wg norm UE					
rodzaj budowy przeciwwybuchowej: urządzenie iskrobezpieczne					
strefa wybuchowości dla pyłów					
dopuszczalna max. temperatura powierzchni obudowy					
poziom zabezpieczenia urządzenia EPL					

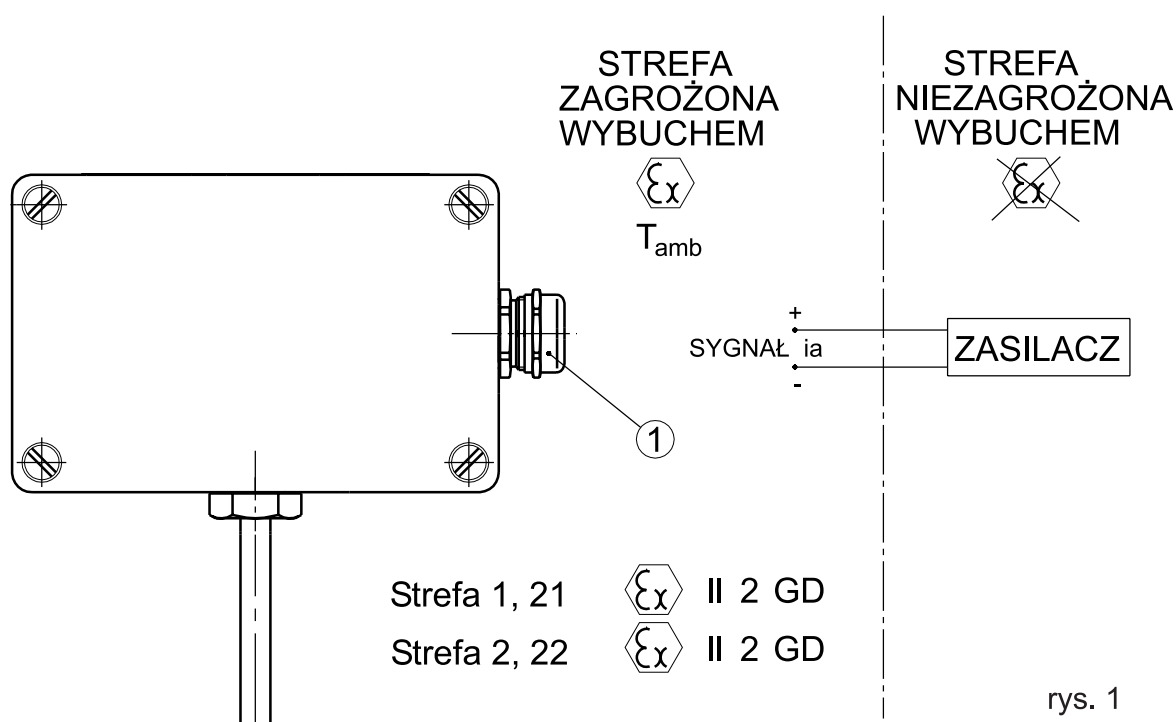
Tabela 1. Oznaczenia czujników iskrobezpiecznych

Czujnik temperatury	...	TOPZ-842Exi	-	...	-	...	-	...	-	...	-	...
Bez przetwornika	bez ozn.											
Z przetwornikiem	AP											
Długość osłony L [mm]			100*									
Typ rezystora			Pt100*									
Klasa rezystora							A, B*					
Obwód pomiarowy								2, 3, 4				
Typ przetwornika										HRFX*		
Nastawy temperatury											(0 ± 50) °C*	

* wg uzgodnień

3. Montaż czujnika.

A) W strefach 1, 21, 2, 22



① - wpusty kablowe ATEX Ex eb IIC i Ex ta IIIC dla odpowiedniej średnicy kabla. IP min 65.

4. Podłączenie czujnika do obwodu iskrobezpiecznego.

A) Podłączenie czujnika bez przetwornika

a) Podłączenie sygnału / zasilania

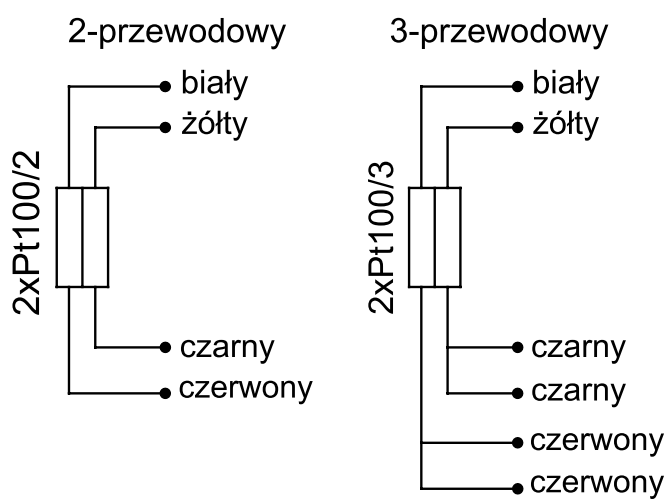
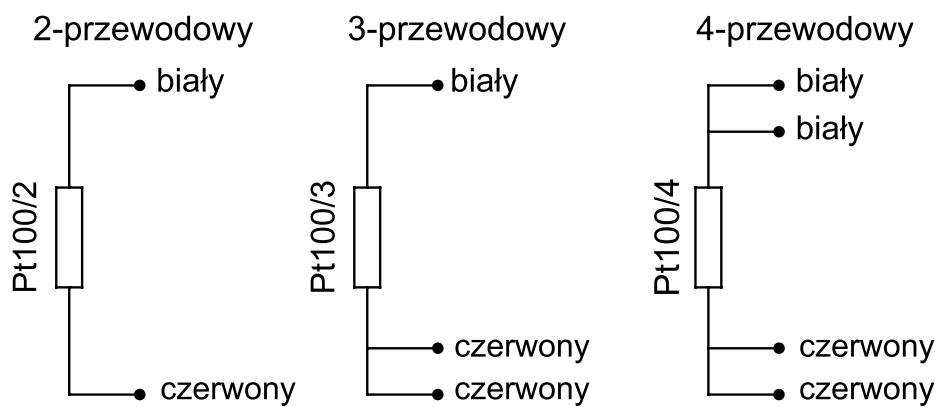
Czujnik podłączyć do obwodu iskrobezpiecznego przewodem zgodnie z projektem instalacji. Parametry linii C_L , L_L oraz L_i/R_i muszą być uwzględnione przy ocenie iskrobezpieczeństwa obwodu.

Maksymalne napięcie zasilania: $U_i = 45 \text{ V}$

Maksymalny prąd: $I_i = 26 \text{ mA}$

Maksymalna moc: $P_i = 150 \text{ mW}$

Schematy podłączeń zacisków kostki czujnika



Wszystkie poniższe przetworniki posiadają galwaniczne oddzielenie obwodów. Na życzenie czujniki mogą być wyposażone w inne przetworniki certyfikowane wg ATEX z oddzieleniem galwanicznym obwodów, jak również bez oddzielenia galwanicznego.

Dane techniczne wybranych przetworników stosowanych wymiennie w czujnikach						
Parametr	FlexTop 2211	FlexTop 2221	FlexTop 2231	IPAQ-HX	956555dTRANS T01	956556dTRANS T01
Sygnal wyjściowy	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA
Napięcie zasilania	6,5÷30 VDC	8÷30 VDC	9÷17,5 VDC	8÷30 VDC	8÷30 VDC	10÷30 VDC
Opór obciążenia [Kohm]	$R_{obc} = (U-8 V)/22 \text{ mA}$	$R_{obc} = (U-12 V)/23 \text{ mA}$	–	$R_{obc} = (U-8 V)/22 \text{ mA}$	$R_{obc} = (U-8 V)/0.022 \text{ A}$	$R_{obc} = (U-8 V)/22 \text{ mA}$
Napięcie wewnętrzne U_i	30 VDC	T 30 VDC	17,5 VDC	30 VDC	30 VDC	30 VDC
Prąd wewnętrzny I_i	100 mA	100 mA	215 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Moc wewnętrzna P_i	0,75 W	0,75 W	2 W	900 mW	750 mW	750 mW
Indukcyjność wewnętrzna L_i	15 mH	T 15 mH	10 mH	~ 0 mH	~ 0	~ 0
Pojemność wewnętrzna C_i	5 nF	T 5 nF	2 nF	~ 0 nF	~ 0	~ 0
Bariera izolacyjna	U	T 30 VDC	20 VDC	1500 VAC / 1 min	3,75 kV / 50 Hz	3,75 kV / 50 Hz
	I	0,1 A	T 0,1 A	–	–	–
	P	0,75 W	T 0,75 W	0,75 W	–	–
Klasa temperatur Ex II 1 G	T1...T6	$-40 < T_{amb} < 50^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 50^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 50^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 40^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 40^\circ\text{C}$
	T1...T5	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 50^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 50^\circ\text{C}$
	T1...T4	–	–	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 60^\circ\text{C}$	$-20 < T_{amb} < 60^\circ\text{C}$
Klasa temperatur Ex II 2 G Ex II 3 G	T1...T6	–	–	–	$-40 < T_{amb} < 55^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 55^\circ\text{C}$
	T1...T5	–	–	–	$-40 < T_{amb} < 70^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 70^\circ\text{C}$
	T1...T4	–	–	–	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$	$-40 < T_{amb} < 85^\circ\text{C}$
Rodzaj komunikacji		Hart HCF	Profibus PA ver. 3,0 DPV 1	–	–	Hart
Rodzaj budowy przeciwwybuchowej	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G	iskrobezpieczny Ex ia IIC T5/T6 Ex II 1G
Certyfikat ATEX	TÜV 07 ATEX 347151X	TÜV 07 ATEX 347151X	TÜV 07 ATEX 347152X	Demko 02 ATEX 132033X	ZELM 99 ATEX 0018X	PTB 01 ATEX 2124

B) Podłączenie czujnika z przetwornikiem

! Czujnik podłączyć do obwodu iskrobezpiecznego przewodem zgodnie z projektem instalacji. Parametry linii C_L , L_L oraz L_i/R_i muszą być uwzględnione przy ocenie iskrobezpieczeństwa obwodu. Parametry wybranych przetworników przedstawia tabela str. 4, w przypadku stosowania przetwornika innego niż wymienione w tabeli, korzystać z DTR tego przetwornika, dołączonej do dokumentów wysyłkowych.

! Schematy połączeń linii do przetworników znajdują się w karcie katalogowej zastosowanego przetwornika, która jest załączona do dokumentacji czujnika.

! Przetworniki muszą być zasilane z obwodu iskrobezpiecznego .

! Czujniki wyposażone w przetworniki bez izolacji galwanicznej muszą być podłączone do obwodu iskrobezpiecznego zapewniającego taką izolację.

5. Klasa temperaturowa czujnika - atmosfera gazowa G.

O klasie temperaturowej czujnika decyduje najbardziej gorąca powierzchnia czujnika jaka może pojawić się podczas normalnej jego eksploatacji, tzn. pomiaru temperatury procesu w granicach zakresu pomiarowego.

Ponieważ producent nie jest w stanie przewidzieć rzeczywistych warunków eksploatacji czujnika, w kartach katalogowych oraz w certyfikacie zadeklarowano klasę temperaturową wynikającą z zastosowania czujnika w górnej temperaturze deklarowanego zakresu pomiarowego bez uwzględnienia wpływu temperatury otoczenia i samonagrzewania.

Rzeczywista maksymalna temperatura powierzchni oraz odpowiadająca klasa temperaturowa dla czujnika pracującego na obiekcie może być niższa od zadeklarowanej przez producenta czujnika zgodnie z Tablicą 2. w normie EN 60079-0.

Najbardziej gorącą powierzchnią czujnika może być powierzchnia przetwornika temperatury lub powierzchnia wokół elementu przetwarzającego (opornik).

Jeżeli temperatura procesu T_p jest niższa od temperatury otoczenia T_{amb} najbardziej gorącymi powierzchniami czujnika będą powierzchnie obudowy i przetwornika temperatury.

$$T_p < T_{amb}$$

Czujniki bez przetworników

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Zakres klas temperaturowych	Temperatura otoczenia T_{amb}	Najbardziej gorące powierzchnie w warunkach najbardziej niekorzystnych
Kategoria Ex II 2 G, Ex II 3 G				
TOPZ-842Exi	-40÷85°C	T6	-40÷60°C	obudowa (rys.1)

Czujniki z przetwornikami

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Zakres klas temperaturowych	Temperatura otoczenia T_{amb}	Najbardziej gorące powierzchnie w warunkach najbardziej niekorzystnych
Kategoria Ex II 2 G, Ex II 3 G				
APTOPZ-842Exi	-40÷ T_{amb}	T6...T4 w zależności od klasy temp. przetw.	-40÷60°C	obudowa (rys.1)

T_{amb} dla danej klasy temperaturowej dla typu użytego przetwornika – patrz Tabela str.6 danych technicznych przetworników stosowanych w czujnikach.

! Projektant instalacji jest odpowiedzialny za taki wybór typu czujnika i sposobu jego montażu, aby, po zamontowaniu na obiekcie podczas ekstremalnych warunków pracy, temperatura najbardziej gorących powierzchni czujnika była niższa od temperatury klasy temperaturowej dla danej substancji (gazu, mgły, pary) i niższa od wytrzymałości temperaturowej elementów czujnika (patrz karta katalogowa).

6. Maksymalna dopuszczalna temperatura powierzchni czujnika – atmosfera wybuchowa pyłowa D.

Maksymalna temperatura powierzchni czujnika może być osiągnięta podczas eksploatacji czujnika w warunkach ekstremalnych. Ponieważ szczelność czujnika wynosi IP6X (obudowa pyłoszczelna) pył nie wnika do wnętrza i dotyczy to powierzchni zewnętrznych czujnika. Jeżeli temperatura procesu T_p jest większa od temperatury otoczenia T_{amb} powierzchnie czujnika nagrzewane będą od temperatury procesu, temperatury otoczenia i samonagrzewania.

Maksymalna temperatura powierzchni czujnika mająca kontakt z atmosferą wybuchową pyłu nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ temperatury zapłonu obłoku pyłu lub 75K od minimalnej temperatury zapłonu warstwy danego pyłu o grubości 5 mm (PN-EN 600791-0).

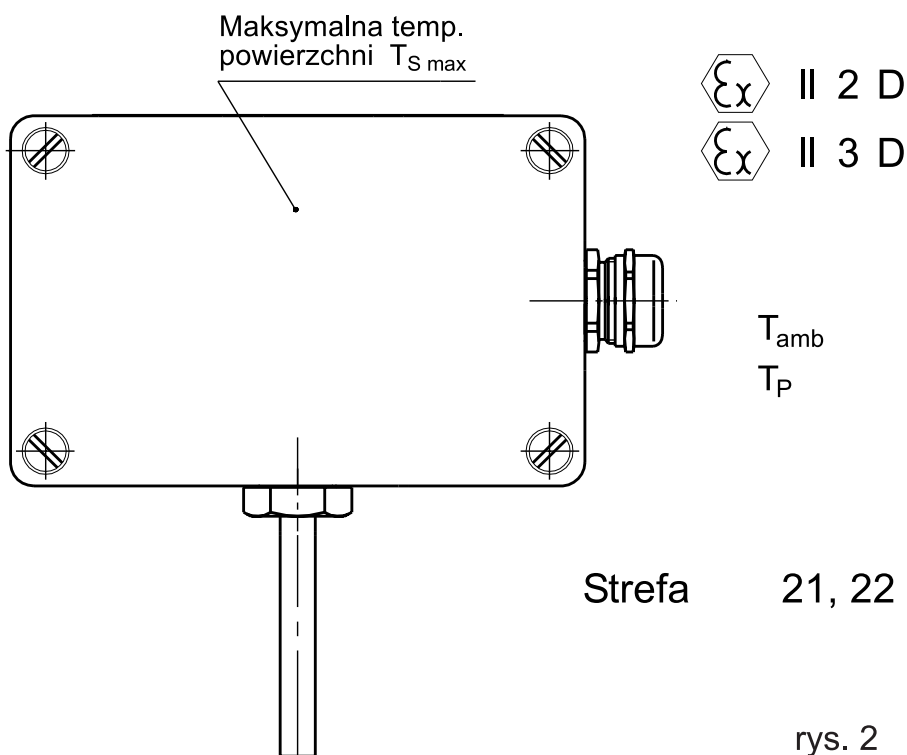
Nazwa materiału	Temperatura zapłonu warstwy pyłu 5 mm $T_{5\text{ mm}}$	Temperatura zapłonu obłoku T_{Cl}	Mniejsza wartość z warunku $T_{\text{max}} = \frac{2}{3} T_{Cl}$ $T_{\text{max}} = T_{5\text{ mm}} - 75K$
Pyły materiałów naturalnych			
Wełna	350	560	275
Węgiel brunatny	225	380	150
Celuloza	370	500	295
Zboże	290	420	215
Żywica drzewna	290	500	215
Pył z piły	300	400	225
Kakao	460	580	385
Kora dębu korkowego	300	470	225
Koncentrat paszowy	295	525	220
Len	230	440	155
Mleko w proszku	340	440	265
Papier	300	540	225
Cukier pektynowy	380	410	273
Soja	245	500	170
Skrobia	290	440	215
Węgiel kamienny	245	590	170
Tytoń	300	450	225
Tapioka	290	450	215
Herbata	300	510	225
Torf	295	360	220
Mąka pszenicy	450	480	320
Cukier buraczany	290	460	215

Nazwa materiału	Temperatura zapłonu warstwy pyłu 5 mm $T_{5\text{ mm}}$	Temperatura zapłonu obłoku T_{Cl}	Mniejsza wartość z warunku $T_{\text{max}} = \frac{2}{3} T_{Cl}$ $T_{\text{max}} = T_{5\text{ mm}} - 75K$
Pyły produktów chemicznych			
Guma niewulkanizowana	220	460	145
Koks olejowy	280	690	205
Policukry	270	580	195
Poliocetan winylu	340	500	265
Polichlorek winylu	380	530	305
Sadza	385	620	310
Plastik	330	510	255
Siarka	280	280	186
Pył metalowy			
Aluminium	280	530	205
Brąz	260	390	185
Żelazo	300	310	206
Stop Cu-Si	305	690	230
Magnez	410	610	335
Mangan	285	330	210
Cynk	440	570	365

W przypadku innych pyłów, których nie zawiera powyższa tabela T_{max} należy określić na podstawie odpowiednich norm i wyników badań.

! W przypadku, gdy atmosfera wybuchowa znajduje się powyżej punktu mocowania czujnika, a temperatura procesu $T_p > T_{\text{amb}}$, maksymalna temperatura powierzchni T_{max} wystąpi na częściach czujnika tuż za ścianką oddzielającą proces

$$T_{S\text{max}} < \min(\frac{2}{3} T_{Cl}; T_{5\text{ mm}} - 75K) \text{ dla danego rodzaju pyłu}$$



rys. 2

! Projektant instalacji jest odpowiedzialny za taki sposób montażu czujnika, aby, po zamontowaniu na obiekcie podczas ekstremalnych warunków pracy, temperatura najbardziej gorących powierzchni czujnika była nie wyższa niż $\frac{2}{3}$ temperatury zapłonu obłoku pyłu T_{Cl} lub temperatury zapłonu warstwy pyłu T_{5mm} - 75K i niższa od wytrzymałości temperaturowej elementów czujnika (patrz karta katalogowa).

Pozostałe przypadki zastosowania czujnika i odpowiadające im warunki podaje norma PN-EN 60079-0.

7. Warunki środowiskowe.

- Temperatura otoczenia zależnie od typu czujnika wg tabeli str. 5
- Wilgotność max. 80%,
- Czujniki przewidziane są do pracy w pomieszczeniach jak i na zewnątrz pomieszczeń.

8. Szczelność czujnika. Stopień ochrony obudowy.

Czujnik zamówiony w LIMATHERM SENSOR jest wyposażony fabrycznie w odpowiedni wpust kablowy:

- certyfikowany ATEX II 2 GD Ex eb IIC, Ex tb IIIC

Wszystkie części czujnika są fabrycznie skręcane momentami zapewniającymi deklarowany stopień ochrony. Podczas montażu czujnika na obiekcie, po podłączeniu czujnika do instalacji iskrobezpiecznej należy:

- wpusty standardowe:

Dociągnąć kluczem (16 mm lub innym odpowiednim) nakrętkę dławiacą wpustu kablowego tak, aby uszczelka dławiacą ściśle obcisła kabel. Sprawdzić ręką możliwość wyciągnięcia kabla z wpustu. W razie zbyt słabego przytrzymywania kabla dociągnąć nakrętkę ponownie. Moment dociągnięcia 7 Nm.

- wpusty certyfikowane:

Operację wykonać zgodnie z dostarczoną przez LIMATHERM SENSOR lub przez producenta instrukcją montażu wpustu kablowego (opracowaną przez producenta wpustu).

- dociągnąć ręcznie wkręt pokrywy śrubokrętem do oporu (max. moment obrotowy = 2 Nm).

! Dociągnięcie z odpowiednim momentem nakrętki dławiaczej wpustu kablowego oraz wkrętów obudowy jest szczególnie ważne w czujnikach przewidzianych do pracy w atmosferach wybuchowych pyłowych. Szczelność obudowy IP6X jest podstawowym środkiem zabezpieczenia przeciwwybuchowego.

9. Dokumenty.

Do każdego egzemplarza czujnika dołącza się:

- instrukcję obsługi, instrukcję bezpieczeństwa dla czujnika,
- instrukcję obsługi dla wpustu kablowego certyfikowanego wg ATEX,
- kartę katalogową przetwornika ze schematem połączeń, a przypadku zastosowania przetwornika nie uwzględnionego w tabeli str. 4, DTR tego przetwornika
- warunki gwarancji,
- deklarację zgodności.