

Warszawa

DANE TECHNICZNE

wydanie 6aDEXFU1

DEX[®]/F

DWUPROGOWY DETEKTOR GAZÓW
O KONSTRUKCJI PRZECIWWYBUCHOWEJ
Z WYMIENNYM SENSOREM

modele: **DEX-*nn*/N**, **DEX-*nE*/N**,
DEX-*nn*.K, **DEX-*nR*/N**
seria U1 od IV'2015

DEFINICJE I STOSOWANE OZNACZENIA:

Detektor gazu – dalej „detektor” - przyrząd przetwarzający zmienne stężenie w powietrzu gazu, mgły lub pary określonej substancji na sygnał elektryczny;

moduł sensora lub **moduł sensoryczny** – wymienna część składowa detektora gazu zawierająca sensor gazu (element elektroniczny czuły na zmianę stężenia gazu w powietrzu);

sensor inteligentny lub **inteligentny moduł sensoryczny** – moduł sensora wyposażony między innymi w mikroprocesorowy układ regulacji i kontroli, pamięć zdarzeń, sygnalizację przekroczenia zalecanego okresu kalibracji, automatyczną procedurę testową - detektory z takim sensorem posiadają literę „N” w symbolu modelu

gaz kalibracyjny/wzorcujący – rodzaj gazu lub pary substancji, w obecności której ustawiane są progi alarmowe (najczęściej: medium, do wykrywania którego dedykowany jest detektor/moduł sensoryczny);

wzorcowanie lub **kalibracja** – sprawdzenie reakcji detektora lub modułu sensorycznego na gaz kalibracyjny i regulacja poziomów stężeń progowych lub zakresu pomiarowego tak, aby odpowiadały założonym wartościom;

skrótowe świadectwo wzorcowania (SSW)– dokument potwierdzający prawidłowość reakcji detektora na określone w dokumencie medium, przy określonych stężeniach, w określonych warunkach;

DEX/F - dwuprogowy detektor gazów o budowie przeciwwybuchowej rodzaju osłona ognioszczelna typ DEX, w wykonaniu/odmianie: F4-B, F4-BM, F4-HT-B, F4-HT-BM, F4-C, F4-CM, F4-S-C, F4-S-CM, F4-HT-C, F4-HT-CM, F6-B, F6-BM, F6-C, F6-CM; dalej zwany „DEX” lub „detektor”;

TC-DEX – nasadka do podawania gazów testowych na osłonę sensora detektora DEX - można ją stosować, gdy detektor umieszczono w strefie zagrożonej gazami z grupy IIA lub IIB;

MD - moduły alarmowe dwuprogowe produkcji przedsiębiorstwa „GAZEX”, typu MD-(1, 2, 4, 8, 16).(A, B, Z, ZA, ZB);

DGW - Dolna Granica Wybuchowości danej substancji palnej– najwyższe stężenie objętościowe mieszaniny gazu palnego lub pary z powietrzem, poniżej którego nie może powstać zjawisko wybuchu tej mieszaniny (wartości dla poszczególnych substancji przyjmowane wg PN-EN 60079-20-1:2010);

NDS - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie substancji szkodliwej w środowisku pracy (zgodnie z Rozp. Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r., Dz.U. 2014 poz. 817);

NDSCh - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe substancji szkodliwej w środowisku pracy (jw.);

ppm - milionowa część objętości; **v/v** – stosunek objętości;

RH - wilgotność względna powietrza;

< t₁/t₂ – ograniczenie czasowe występowania danego czynnika opisane jako „okresowe” lub „chwilowe” - oznacza przez czas nie dłuższy niż t₁ w okresie czasu nie krótszym niż t₂;

t_{P50} – czas odpowiedzi detektora progowego zdefiniowany jako czas od momentu podania czynnika kalibracyjnego o stężeniu/wielkości dwukrotnie wyższej niż próg zadziałania detektora do momentu zadziałania detektora (wskazania przekroczenia progu alarmowego) - przy założeniu, że wartość stężenia tego czynnika mieści się w zakresie pomiarowym detektora.



PRODUCENT:

gazex

GAZEX

ul. Baletowa 16. 02-867 Warszawa
tel.: 22 644 2511 fax: 22 641 2311
gazex@gazex.pl www.gazex.pl

gazex

www.gazex.pl

PRODUKT POLSKI

©gazex '2017. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie lub kopiowanie w części lub całości bez zgody GAZEX zabronione. Logo i nazwa gazex, dex, ASBIG, Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej są zastrzeżonymi znakami towarowymi przedsiębiorstwa GAZEX.

Z Nami Pracujesz i Żyjesz BEZPIECZNIEJ !!!

©gazex

PRZEZNACZENIE

Detektory **DEX[®]/F** są przeznaczone do wykrywania obecności niebezpiecznych stężeń gazów lub par cieczy wybuchowych, toksycznych lub tlenu w powietrzu w pomieszczeniach zamkniętych. Sygnalizują przekroczenie dwóch progów alarmowych (A1, A2) ustawionych w wymiennym module sensorycznym (progi ustawione na etapie produkcji). Są przeznaczone wyłącznie do współpracy z modułami alarmowymi typu **MD** produkowanymi przez GAZEX.

Detektory DEX spełniają wymagania zasadnicze Dyrektywy 2014/34/UE (ATEX) Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej, wdrożonej Rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej z dnia 6 czerwca 2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 817);

Detektory są urządzeniami o konstrukcji przeciwwybuchowej rodzaju osłona ognioszczelna i mogą być zastosowane w strefach 1 lub 2 zagrożonych wybuchem gazów lub par palnych zaliczonych do grupy wybuchowości IIA lub IIB (dla wykonań oznaczonych F...-B...) lub do grupy IIA, IIB lub IIC (dla wykonań oznaczonych F...-C...), klas temperaturowych T1, T2, T3 lub T4 (dla wykonań oznaczonych F4-...) lub klas temperaturowych T1, T2, T3, T4, T5 lub T6 (dla wykonań oznaczonych F6-...).

Obszar zastosowania wg Dyrektywy ATEX: Ex II 2G.

Detektor DEX spełnia wymagania norm: PN-EN 60079-0:2013-03+A11:2014-03 [EN 60079-0:2012 +A11:2013], PN-EN 60079-1:2010 [EN 60079-1:2007], PN-EN 60079-1:2014-12 [EN60079-1:2014]; posiada Certyfikat Badania Typu WE (Moduł B): KDB 04ATEX133X wraz z Certyfikatami Uzupełniającymi, wydany przez Główny Instytut Górnictwa - Jednostkę Notyfikowaną nr 1453.

Detektory DEX posiadają cechę:

Wykonanie DEX	Cecha*	Wykonanie DEX	Cecha
F6-B, F6-BM	Ex db IIB T6	F4-B , F4-BM, F4-HT-B, F4-HT-BM	Ex db IIB T4
F6-C, F6-CM	Ex db IIC T6	F4-C , F4-CM, F4-S-C, F4-S-CM, F4-HT-C, F4-HT-CM	Ex db IIC T4

***pogrubioną** czcionką zaznaczono wykonania standardowe (pozostałe dostępne na zamówienie)*

* - cechy wymagane przy zagrożeniu dwusiarczkiem węgla, fosforowodorem, azotytem etylu (klasa temperaturowa T5,T6)

Dzięki wbudowanemu układowi kompensacji termicznej DEX może być stosowany przy zmiennych warunkach temperaturowych otoczenia. Możliwe jest stosowanie DEX na zewnątrz budynków przy zastosowaniu przeciwslonecznego/przeciwdeszczowego zadaszenia i/lub obudowy bryzgoszczelnej typu AP-1 lub AP-1F (certyfikat umożliwia stosowanie AP-1... z detektorami w wykonaniu F6-B, F6-B, F4-B, F4-C jeżeli spełnione są wymagania szczególne opisane w Instrukcji Obsługi AP-1...).

Detektory przeznaczone do wykrywania gazów i par cięższych od powietrza, montowane w strefach narażonych na uszkodzenia mechaniczne (składy, hurtownie, parkingi), mogą być wyposażone w osłonę z rur profilowanych typu AR-1d.

Detektory DEX[®]/F dostępne są:

z iNteligentnym modulem sensorycznym półprzewodnikowym – modele DEX-*nn*/N,

z iNteligentnym modulem sensorycznym elektrochemicznymi – modele DEX-*nE*/N,

z modulem sensorycznym katalitycznym lub konduktometrycznym – modele DEX-*nn.K* i DEX-*nK*,

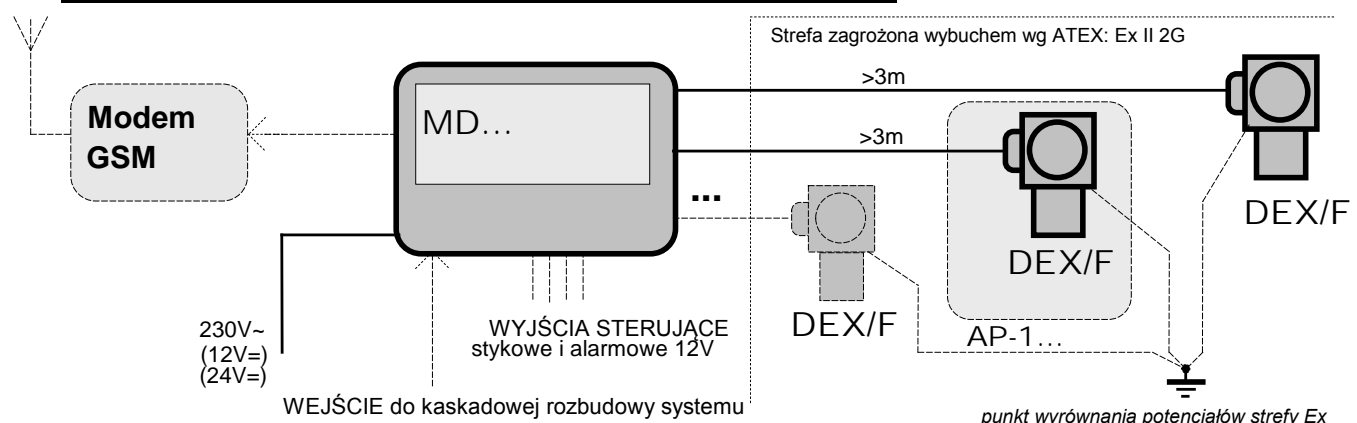
z iNteligentnym modulem sensorycznym Infra-Red (optyczny, w podczerwieni) – modele DEX-*nR*/N,

gdzie „*n*” są cyframi tworzącymi kod modułu sensorycznego (gazu kalibracyjnego).

Moduły sensoryczne do DEX-*nn*, DEX-*nn*/N, DEX-*nE*/N, DEX-*nK*, DEX-*nR* i DEX-*nR*/N są zamienne (można stosować różne moduły do tego samego korpusu DEX/F – z wyjątkiem DEX-*nn.K*).

Moduły sensoryczne z DEX-*nn.K* nie mogą pracować w innych modelach detektorów.

Schemat blokowy systemu detekcji gazów



SZEREG MODELI DEX-*nn*/N

Szereg standardowych detektorów DEX-*nn*/N z sensorami półprzewodnikowymi obejmuje następujące modele:

TABELA 1.1.nn

SYMBOL			ZAKRES stężeń							OKRES kalibracji		
Model	Wykonanie standardowe	moduł sensoryczny MS...	gaz / medium	zakres stężenia + selektywność	min wartość A1 (możliwa)****	max wartość A2 (możliwa)	dopuszczalne chwilowo (<1min/30min)	STANDARDOWA KALIBRACJA*** A1/A2	jednostka	zalecany max [m-cy]	optymalny [m-cy]	Oczekiwana trwałość w czystym powietrzu ok. [lat]
1	2	3	4	5	6	7	8	8A	9	10	11**	12
DEX-12/N*	F4-C	12N2F	metan (kotłownie)	W	5	40	100	10/30 (p2)	%DGW	36	12	10
DEX-14/N*	F4-C	14N2F	metan (selektywny)	W	5	40	100	10/30 (p2)	%DGW	36	12	10
DEX-14/N-S	F4.S-C	14N2	metan (selektywny, obud.ze stali nierdz.- do oczyszczalni ścieków i biogazowni)	W+SL	5	40	100	10/30 (p2)	%DGW	36	12	10
DEX-15/N*	F4-C	15N2F	propan, butan (kotłownie)	W	5	40	100	10/30 (p2)	%DGW	36	12	10
DEX-22/NL	F4-C	22NL2	tlenek węgla	N+SL	20	1000	2000	20/100 (s15)	ppm	36	12	10
DEX-31/N	F4-B	31N2F	zw. organiczne	W	5	40	50	x	%DGW	12	12	10
DEX-41/N	F4-C	41N2F	amoniak	W	300	5000	10000	x	ppm	12	12	10
DEX-61/N	F4-C	61N2F	Freony	W	100	3000	10000	x	ppm	12	12	10
DEX-71/N	F4-C	71N2F	Acetylen, H ₂	W	5	40	100	x	%DGW	12	12	10
DEX-72/N	F4-C	72N2F	wodór (selektywny, akumulatorownie)	W	5	40	100	10/30 (p2) H ₂	%DGW	36	12	10

* - w wersji standardowej obudowa aluminiowa, oksydowana (oznaczenie na tab.znamionowej „AL”); przy pracy w środowisku agresywnych gazów, par lub podwyższonej wilgotności - opcjonalnie dostępny w obudowie mosiężnej (niklowanej) lub ze stali nierdzewnej (316L);

** - kalibracja zalecana jest również przed każdym ważnym, istotnym dla Użytkownika pomiarem/zdarzeniem;

*** - wartości A1/A2: (s15) = wartość średnia za ostatnie 15 minut, (p2) = wartość chwilowa stężenia;

**** - parametry mogą zależeć od doboru sensora do określonej aplikacji; wartość A1 nie może być mniejsza niż 20% wartości A2;

OZNACZENIA zakresu stężeń: SL – podwyższona selektywność,

N – stężenia uznawane w praktyce metrologicznej za niskie, W – za wysokie.

W wybranych przypadkach możliwe jest zamówienie modeli opcjonalnych/niestandardowych, o parametrach dobieranych do aplikacji.



UWAGA: wykrywanie mediów w innych zakresach lub innych mediów jest możliwe = wykonanie specjalne, wymaga konsultacji z GAZEX; w szczególnych przypadkach możliwy jest dobór parametrów detektora do konkretnej aplikacji =

WYMAGANA ANALIZA WARUNKÓW STOSOWANIA URZĄDZENIA.

UWAGA - WAŻNE:



- Sensor zastosowany w detektorze odporny jest na **chwilowy** wzrost stężenia gazu lub par substancji podanych w Tabeli 1.1.nn rubryka 7. Niemniej przedłużająca się eksploatacja detektora (niezależnie od typu) w warunkach stężeń gazów przekraczających wartość wg rub.7 jest **NIEDOPUSZCZALNA** dla wszystkich wymienionych w tabeli mediów ! Może spowodować trwałą zmianę parametrów pomiarowych Detektora lub całkowite uszkodzenie sensora gazu
- **NIE** zaleca się długotrwałej eksploatacji detektora w zakresie stężeń powyżej wartości stężenia ok. 3 ÷ 5 % DGW dla gazów wybuchowych lub powyżej stężenia progowego A1 detektora kalibrowanego na gaz toksyczny - może to powodować efekt jak wyżej
- **NIE** dopuszcza się stosowania do prób działania Detektora gazów o niekontrolowanym stężeniu !

SZEREG MODELI DEX-nE/N

Szereg detektorów DEX-nE/N z inteligentnymi sensorami elektrochemicznymi obejmuje modele:

TABELA 1.1.nE

SYMBOL			ZAKRES stężeń							OKRES kalibracji		Oczekiwana trwałość w czystym powietrzu ok. [lat]
MODEL	wykonanie	moduł sensoryczny MS-...	gaz	stężenie + selektywność	zakres pomiarowy	max wartość A2 (zalecana)	dopuszczalne chwilowo (<1min / 8h)	STANDARDOWA KALIBRACJA* A1/A2	jednostka	zalecany max [m-cy]	optymalny [m-cy]	
1	2	3	4	5	6	7	8	8A	9	10	11**	12***
DEX-2E/N	F4-C	2E/N	tlenek węgla	SLK	20 ÷ 500	300	1500	nds/ndschr	ppm	12	6	2
DEX-4E/N1	F4-C	4E/N1	amoniak (od-40°C)	SLK	5 ÷ 100	60	200	nds/ndschr	ppm	6	3	2
DEX-4E/N2	F4-C	4E/N2	amoniak	SLK	5 ÷ 100	60	200	nds/ndschr	ppm	6	3	2
DEX-5E/N	F4-C	5E/N	siarkowodór	SLK	5 ÷ 100	60	500	nds/ndschr	ppm	6	3	2
DEX-7E/N	F4-C	7E/N	wodór	SLK	50 ÷ 1000	600	2000	x	ppm	6	3	2
DEX-9E/N	F4-C	9E/N	tlen	SLK	0,5 ÷ 25	25	30	19/18	% v/v	24	24	2

SLK (rub.5) - selektywność wg Tabeli 1.2.nE;

* - możliwa jest kalibracja progowa (p2) na wartości chwilowe stężeń, wg zamówienia;

nds/ndschr – oznacza progi: A1= NDS, A2=NDSch naliczane zgodnie z Rozp. Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r., Dz.U. 2014 poz. 817);

** - kalibracja zalecana jest również przed każdym ważnym, istotnym dla Użytkownika pomiarem/zdarzeniem;

*** - *Rub.12:* - przekroczenie stężeń wg rub.6 oraz przekroczenie zalecanych temperatur pracy skraca życie sensora i może powodować konieczność kalibracji.



UWAGA: wykrywanie mediów w innych zakresach lub innych mediów jest możliwe = wykonanie specjalne, wymaga konsultacji z GAZEX; w szczególnych przypadkach możliwy jest dobór parametrów detektora do konkretnej aplikacji =

WYMAGANA ANALIZA WARUNKÓW STOSOWANIA URZĄDZENIA.

TABELA 1.2.nE Selektowność sensorów elektrochemicznych - szacowana czułość względna w [%]

Gas testowy - stężenie -	CO 300ppm	H ₂ S 15ppm	H ₂ >1000 ppm	SO ₂ 5ppm	NO 35ppm	NO ₂ 5ppm	Cl ₂ 1ppm	etylen C ₂ H ₄ 100ppm	etanol C ₂ H ₅ OH 200ppm	inne	inne
Czułość DEX-2E/N względem CO	100	< 3	< 40	0	< 10	-5 ÷ 5	0	< 50	0		
Czułość DEX-4E/N1 względem NH ₃	0	-15 ÷ 0	0	- 20	0	<10			0	CH ₄ : 0	CO ₂ : 0
Czułość DEX-4E/N2 względem NH ₃	0	10	0						0	CnHm: 0	CO ₂ : 0
Czułość DEX-5E/N względem H ₂ S	≤ 2	100	< 0,3	~ 10	1	- 20					
Czułość DEX-7E/N względem H ₂	≤ 20	< 20	100	< 4	< 40	< 1	< 1	< 80			
Czułość DEX-9E/N względem tlenu										tlenu: 100	

dot. **TAB.1.2.nE:** Wpływ innych gazów jest możliwy lecz stopień ich wpływu nie jest podany przez producenta sensora elektrochemicznego. Stopień wpływu ww. gazów może być inny dla innych stężeń niż podano w nagłówku. Puste rubryki oznaczają brak danych producenta sensora (należałoby to traktować jako wpływ możliwy, choć nie określony).

Dane do Tabel 1.1.nE i 1.2.nE zaczerpnięto z materiałów producentów sensorów elektrochemicznych (aktualizowanych 4.07.2016r.). **GAZEX nie ponosi odpowiedzialności za wiarygodność ww. danych.**

Dla **specyficznych zastosowań**, GAZEX zastrzega sobie prawo **doboru sensora** o innych czułościach względnych.

SZEREG MODELI DEX-*nn*.K

Szereg detektorów DEX-*nn*.K z sensorami katalitycznymi obejmuje następujące modele: **TABELA 1.1.nnK**

SYMBOL			ZAKRES stężeń							OKRES kalibracji		
model	wykonanie (korpus oznaczony „nnK”)	moduł sensoryczny MS-...	gaz / medium	zakres stężenia + selektywność	min wartość A1 (zalecana)	max wartość A2 (zalecana)	dopuszczalne chwilowo (<10s/30min)	STANDARDOWA KALIBRACJA *** A1/A2	jednostka	OKRES kalibracji		
										zalecany max [m-cy]	optymalny [m-cy]	Trwałość* w czystym powietrzu ok. [lat]
1	2	3	4	5	6	7	8	8A	9	10	11**	12
DEX-11.K	F4-C	11K	węglowodory	W	10	50	110	10/30(p2) metan	%DGW	6	3	5
DEX-15.K	F4-C	15K	propan, butan	W	10	50	110	10/30(p2) propan-butan	%DGW	6	3	5
DEX-31.K	F4-B	31K	zw. organiczne	W+SL	15	50	110	x	%DGW	6	3	5
DEX-41.K	F4-C	41K	amoniak	W+SL	3	50	110	x	%DGW	6	3	5
DEX-71.K	F4-C	71K	wodór, acetylen	W	10	50	110	x	%DGW	6	3	5
DEX-80.K	F4-C	80K	argon, hel, CO ₂ ****	W	10	100	100	x	% v/v	6	3	5

Oznaczenia: W - stężenia uznawane w praktyce metrologicznej za wysokie;

SL- podwyższona selektywność (w tym mała czułość na metan, zmniejszona odporność na zatrucia).

* - trwałość detektorów DEX-*nn*.K jest silnie zależna od obecności silikonów, związków siarki i innych związków mogących reagować z katalizatorem na powierzchni czynnej sensora;

** - kalibracja zalecana jest również przed każdym ważnym, istotnym dla Użytkownika pomiarem/zdarzeniem;

*** - wartości A1/A2:(p2) = wartość chwilowa stężenia;

**** - detekcja możliwa tylko w przypadku obecności jednego gazu w powietrzu.



UWAGA: wykrywanie mediów w innych zakresach lub innych mediów jest możliwe = wykonanie specjalne, wymaga konsultacji z GAZEX; w szczególnych przypadkach możliwy jest dobór parametrów detektora do konkretnej aplikacji = WYMAGANA ANALIZA WARUNKÓW STOSOWANIA URZĄDZENIA.



UWAGA - WAŻNE:

- Sensory katalityczne stosowane w Detektorze nie są selektywne w wymienionym zbiorze gazów wybuchowych (kalibracyjnych) – reagują na wszystkie gazy i pary substancji palnych wg zamieszczonej dalej Tabeli 1.2.nnK
- Sensor zastosowany w detektorze odporny jest na **chwilowy** wzrost stężenia gazu lub par substancji podanych w Tabeli 1.1.nnK rubryka 7. Eksploatacja detektora w warunkach stężeń gazów przekraczających podane w rub.8 może spowodować nieprawidłową pracę detektora (zanik sygnałów alarmowych pomimo obecności substancji wybuchowej) lub trwałą zmianę parametrów pomiarowych
- NIE dopuszcza się stosowania do prób działania Detektora gazów o niekontrolowanym stężeniu !

TABELA 1.2.nnK Teoretyczna czułość względna sensorów katalitycznych: dla DEX-11(15, 71).K w odniesieniu do metanu =1; dla DEX-31(41).K w odniesieniu do n-pentanu { =1 }

Medium	Współczynnik czułości		Medium	Współczynnik czułości		Medium	Współczynnik czułości	
metan	1,00	{0,05}	n-oktan	0,32		etylen	0,63	{1,08}
etan	0,68		metanol	0,78		siarkowodór	0,46	
propan	0,51	{0,94}	etanol	0,63		tlenek węgla	0,79	
n-butan	0,52	{0,82}	izo-propanol	0,44		tlenek etylenu	0,49	
izo-butan	0,45		benzen	0,45		amoniak	1,43	{2,53}
n-pentan	0,51	{1,00}	toluen	0,42		wodór	0,81	{1,89}
heksan	0,40	{0,54}	o-ksylen	0,38		acetylen	0,63	
heptan	0,42		aceton	0,60		JP-4 (jet fuel)		{1,39}

Dane do tabeli 1.2.nnK zaczerpnięto z materiałów producenta sensorów katalitycznych, GAZEX nie ponosi odpowiedzialności za wiarygodność ww. danych (aktualizowano 19.07.2007). Współczynniki dla innych mediów (o ile podane przez producenta) dostępne w GAZEX. Współczynniki ww. należy traktować jako przybliżone, mogą różnić się od rzeczywistych dla danego egzemplarza sensora i mogą zmieniać się w trakcie eksploatacji.

Obliczanie teoretycznego progu zadziałania detektora: $P_{AGRz} = P_{AGK} * K_{CzGK} / K_{CzGRz}$ gdzie:

P_{AGRz} – próg alarmowy dla gazu rzeczywistego;

P_{AGK} – próg alarmowy dla gazu kalibracyjnego (zgodnie z certyfikatem kalibracyjnym);

K_{CzGK} – współczynnik czułości z Tabeli 1.2.nnK dla gazu kalibracyjnego; **K_{CzGRz}** – jak obok, dla gazu rzeczywistego; np. DEX-11.K kalibrowany na alkohol metylowy, A_{1METANOL} = 10%DGW, A_{2METANOL} = 30%DGW;

działania dla alkoholu etylowego (zaokrąglenie do pełnego %DGW):

$$A_{1ETANOL} = 10\%DGW * 0,78 / 0,63 \cong 12\%DGW, \quad A_{2ETANOL} = 30\%DGW * 0,78 / 0,63 \cong 37\%DGW$$

SZEREG MODELI DEX-nR

Szereg detektorów DEX-nR z sensorami Infra-Red (optycznymi) obejmuje następujące modele:

TABELA 1.1.nR

SYMBOL			ZAKRES stężeń							OKRES kalibracji		Trwałość w czystym powietrzu ok. [lat]
model	wykonanie	moduł sensoryczny MS-...	gaz	zakres stężeń + selektywność	min wartość A1 (zalecana)**	max wartość A2 (zalecana)	dopuszczalne chwilowo (<1min/30min)	STANDARDOWA KALIBRACJA* A1/A2	jednostka	zalecany max [m-cy]	optymalny [m-cy]	
1	2	3	4	5	6	7	8	8A	9	10	11**	12
DEX-1R2/N	F4-C	1R2/N	metan	SL	5	50	++	10/30 (p2)	%DGW	36	12	>5
DEX-1R5/N	F4-C	1R5/N	propan, butan	SL	5	50	++	10/30 (p2) propan	%DGW	36	12	>5
DEX-3R/N	F4-B	3R/N	zw. ropopochodne	SL	10	50	++	x	%DGW	12	12	>5
DEX-8R/N	F4-C	8R/N	dwutlenek węgla (CO ₂)		0,1	20***	100	x	%v/v	36	12	>5

*- wartości A1/A2: (p2) = wartość chwilowa stężenia;

** - kalibracja zalecana jest również przed każdym ważnym, istotnym dla Użytkownika pomiarem/zdarzeniem;

*** - parametry mogą zależeć od doboru sensora do określonej aplikacji;

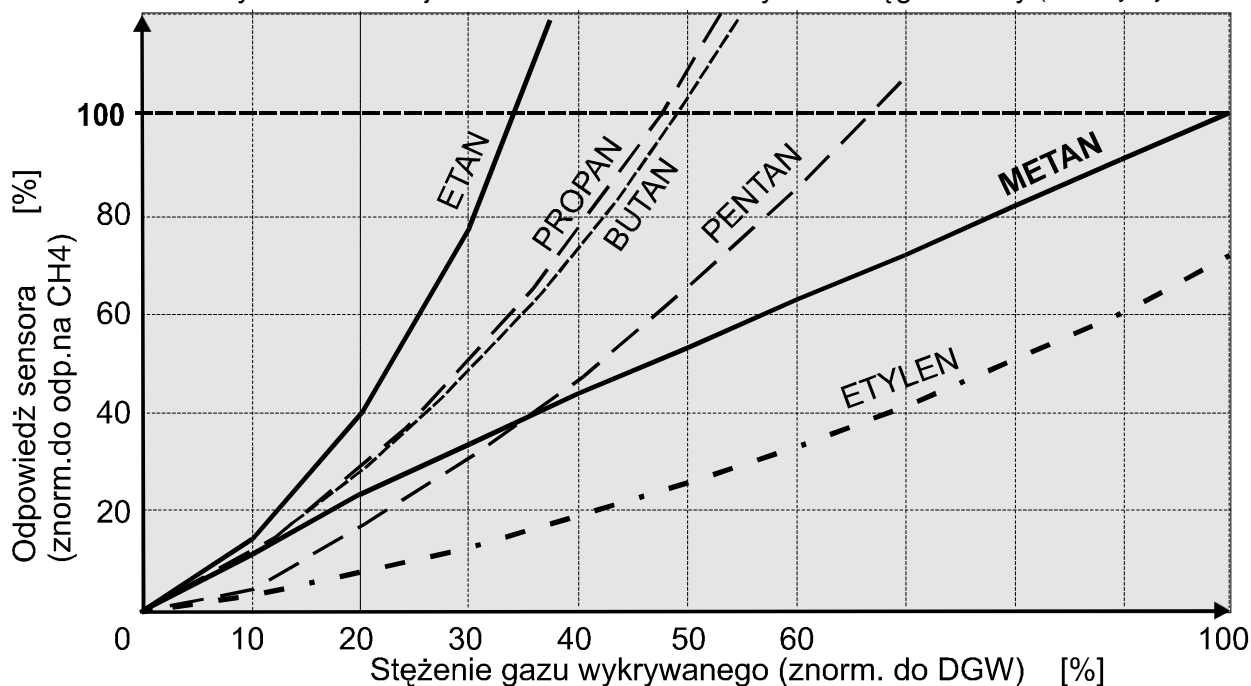
++ - brak ograniczeń;

SL –selektywność wg Rysunku 1.2.nR



Wykrywanie innych mediów lub w innych zakresach jest możliwe = wykonanie specjalne, wymaga konsultacji z GAZEX; w szczególnych przypadkach możliwy jest dobór parametrów detektora do konkretnej aplikacji = **WYMAGANA ANALIZA WARUNKÓW STOSOWANIA URZĄDZENIA.**

RYSUNEK 1.2.nR Przybliżona reakcja sensora Infra-Red na wybrane węglowodory (nie dotyczy modelu ...8R)



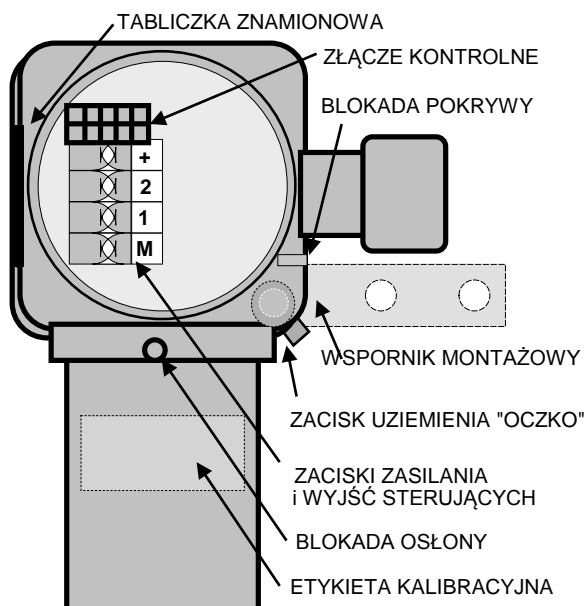
Wpływ innych gazów jest możliwy lecz stopień ich wpływu nie jest podany przez producenta sensora.

Dane do Rysunku 1.2.nR zaczerpnięto z materiałów producenta sensorów (aktualizowanych 12.07.2015 r.).

Wg tych danych sensor stosowany w model DEX-8R/N jest selektywny (nie podano gazów skrośnych).

GAZEX nie ponosi odpowiedzialności za wiarygodność ww. danych.

OPIS DETEKTORA

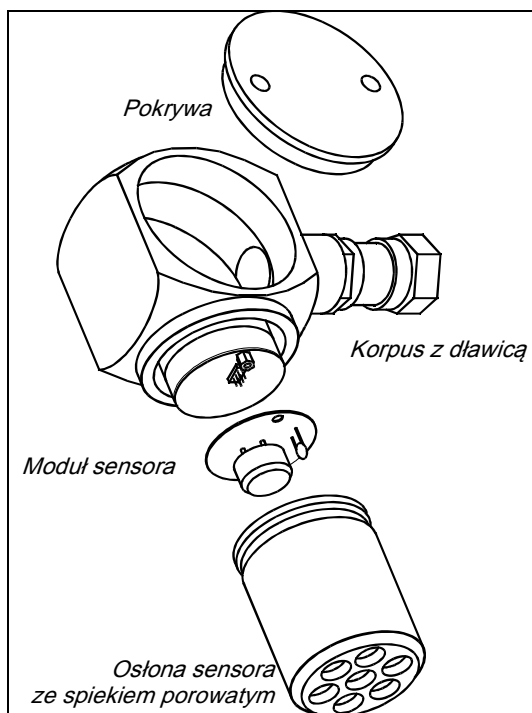


Widok bez pokrywy.

Kompletacja zawartości opakowania ze standardowym detektorem DEX/F :

- detektor DEX (osłona sensora zamontowana i zablokowana; pokrywa zakręcona, niezablokowana) – 1 szt.
- wspornik montażowy (stal nierdzewna, luzem) – 1 szt.
- wkręty metalowe M5 (z łbem krzyżowym) do mocowania wspornika montażowego do korpusu detektora – 2 szt.
- końcówka oczkowa 5mm miedziana, do zaciśnięcia przewodu (4 lub 6 mm²) łączącego z punktem wyrównania potencjału strefy Ex - 1 szt.
- klucz sześciokątny (do wykręcania śrub blokujących osłonę sensora i pokrywę) – 1 szt.
- klucz/uchwyt „U” do odkręcania pokrywy) – 1 szt.
- Deklaracja Zgodności UE detektora – 1 szt.
- Skrócone Świadectwo Wzorcowania modułu sensorycznego – 1 szt.
- karta gwarancyjna – 1 szt.
- Instrukcja Obsługi detektora (może być dołączona do instrukcji modułu sterującego typu MD)

CZĘŚCI SKŁADOWE DEX/F :



PRZEWÓD POŁĄCZENIOWY z MD

Przewód połączeniowy detektora z modułem sterującym MD musi stanowić jednorodny odcinek o długości co najmniej 3 m licząc od wpustu w detektorze DEX (wymaganie to nie dotyczy detektorów w wykonaniach z wpustem kablowym uszczelnianym masą utwardzalną, których nazwy wykonania zawierają literę „M”).

Dopuszcza się stosowanie wyłącznie **JEDNEGO, CZTEROŻYŁOWEGO, WYŁĄCZNIE OKRĄGŁEGO, WYPEŁNIONEGO** wewnątrz kabla z cztero-kolorową izolacją lub oznakowaniem żył (np. typu **YDY4x1G** dostępnego w GAZEX) o wymaganych parametrach:

- okrągły, wypełniony, w izolacji nie przenoszącej płomienia;
- średnica zewnętrzna 7,5 ÷ 11,7 mm (warunek **krytyczny** ze względu na uszczelnienie w dławicy);
- 4 żyły jednorodne (druć) o przekroju 0,5 ÷ 1,0 mm².

Dla DEX w odmianie wysokotemperaturowej F4-HT... - przewód połączeniowy powinien posiadać powłokę o max temperaturze roboczej nie mniejszej niż 100°C, a izolację żył o temperaturze roboczej przynajmniej 110°C.

MIEJSCE INSTALACJI



MIEJSCE INSTALACJI detektora w pomieszczeniu zagrożonym emisją gazów lub par w ZASADNICZY sposób wpływa na prawidłową pracę DEX. Z tego względu określenie miejsca zainstalowania należałoby powierzyć kompetentnemu specjalście.

W wielu przypadkach można przyjąć, że optymalne miejsce instalacji detektora znajduje się (wymagania ogólne):

- możliwie blisko potencjalnego źródła emisji gazu, nie dalej niż ok. **8m** od niego (w rzucie poziomym);
- w miejscu nienasłonecznionym, wolnym od silnych pól elektromagnetycznych (np. telefony komórkowe);
- z dala od otworów wentylacyjnych nawiewnych, okien, drzwi;
- w miejscu nie zagrożonym bezpośrednim wpływem: powietrza zewnętrznego, pary wodnej, wody lub innych płynów, oparów kuchennych, gazów spalinowych z pieców, pyłów, udarów mechanicznych, wibracji, w miejscu prawidłowo wentylowanym – w strumieniu powietrza wywiewnego;
- w miejscu, gdzie zapewniony jest **DOSTĘP** do detektora i minimum 15 cm wolnej przestrzeni poniżej osłony sensora (dla wykonania czynności serwisowych w przyszłości).

A ponadto (warunki szczególne):

1) Dla modeli DEX kalibrowanych na metan (gaz ziemny, gaz koksowniczy, biogaz), acetylen, amoniak (lżejsze od powietrza - zbierają się w górnej strefie pomieszczeń):

- na ścianie, na wysokości **NIE NIŻEJ niż 30cm** pod sufitem lub na suficie;
- ZAWSZE powyżej górnej krawędzi drzwi, okien lub otworów wentylacyjnych !
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą o wysokości większej niż 30 cm, (belka, kasetony na suficie).

2) Dla DEX kalibrowanych na propan, butan, pentan, heksan (lub pary oleju napędowego, oleju opałowego), benzen, toluen (lub inne rozpuszczalniki organiczne), benzynę, alkohole, siarkowodór, freony (znacznie cięższe od powietrza, zbierają się w najniższych partiach pomieszczeń):

- na ścianie lub wsporniku, na wysokości **NIE WYŻEJ niż 15÷30 cm** nad poziomem podłoża;
- NIE nad zagłębieniami w podłożu;
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu stopniami, progami, kanałami w podłodze.

3) Dla DEX przeznaczonych do wykrywania wodoru (bardzo lekki, tendencja do „kominowania”):

- dokładnie nad potencjalnym źródłem emisji, na wysokości: tuż pod sufitem;
- w przypadku pomieszczeń, w których ładowane są akumulatory kwasowo-ołowiowe = **15 ÷ 20 cm** poniżej sufitu.

4) Dla DEX kalibrowanego na tlenek węgla (nieco lżejszy od powietrza, łatwo miesza się):

- na ścianie, podporze lub wysięgniku na wysokości **ok. 180-200cm**;
- w miejscu, gdzie najczęściej przebywają lub mogą znaleźć się ludzie.

5) Dla DEX przeznaczonych do wykrywania gazów toksycznych na poziomach NDS, NDSCh lub tlenu (zabezpieczenie miejsca pracy) :

- na ścianie, podporze lub wysięgniku na **wysokości twarzy pracującej osoby**;
- możliwie blisko miejsca pracy ale zawsze w strumieniu powietrza napływającego od strony potencjalnego źródła emisji gazów toksycznych.

6) Dla DEX-8R/N przeznaczonych do wykrywania dwutlenku węgla (CO₂), (cięższy od powietrza, przy dużych stężeniach - zbiera się w dolnych partiach pomieszczeń):

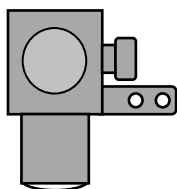
- - na ścianie lub wsporniku, na wysokości **ok. 50cm** nad poziomem podłoża (w przypadku modeli przeznaczonych do wykrywania niskich stężeń CO₂ tj. A2<5000ppm – wys. może wynosić do **180cm**);
- - NIE w ciągu powietrza zewnętrznego, poza strumieniem nawiewu wentylacji;
- - poza zasięgiem powietrza wydychanego przez ludzi (możliwość fałszywych alarmów);
- - w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu stopniami, progami, kanałami.

Wymienione wyżej odległości od źródeł emisji dotyczą strefy niezakłóconej dyfuzji tzn. przestrzeni jednorodnej temperaturowo, bez przeszkód mechanicznych ograniczających przepływ gazów lub par, bez wymuszonych obiegów powietrza, bez wentylacji grawitacyjnej. Wszystkie wymienione obok czynniki mogą mieć wpływ na właściwe rozmieszczenie detektorów.

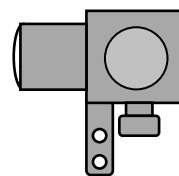
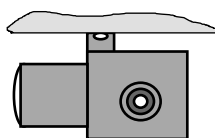


UWAGA WAŻNE: w przypadku zmiany czynników mających istotny wpływ na prawidłową pracę detektora m.in. zmiany rodzaju medium zagrażającego/wykrywanego, zmiany konfiguracji potencjalnych źródeł emisji gazów, przebudowy lub zmiany przeznaczenia pomieszczenia/ obszaru dozorowanego lub zmiany sposobu jego użytkowania, zmian w instalacji elektrycznej lub systemach wentylacji/ogrzewania, zmiany konfiguracji zakłóceń elektromagnetycznych, należy bezwzględnie **zweryfikować dobór detektorów, ich rozmieszczenie i połączenia przewodowe!**

POZYCJE MONTAŻU

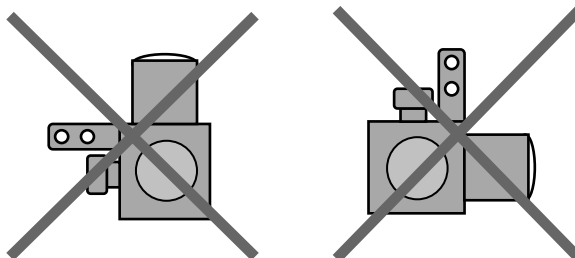


ZALECANA - pionowa



lub dozwolona warunkowo – pozioma

NIEDOZWOLONA:



PARAMETRY TECHNICZNE

TABELA 2.1. DEX/F - parametry ogólne

Napięcie zasilania	9 V= nominalne, niestabilizowane; dopuszczalne wahania 6,0 ÷ 9,0V (dla wykonania F6-B, F6-C); dopuszczalne wahania 6,0 ÷ 12,0V (dla wyk. F4-B, F4-C, F4-S-C, F4-HT...); dopuszczalne chwilowe (<30s/1h) wartości graniczne: 6,0V ÷ 15V
Pobór prądu	wg danych dla poszczególnych typoszeręgów
Czas reakcji	t _{P50} – jak w tabeli poniżej
Temperatura otoczenia	zalecana i dopuszczalna okresowo: jak w tabelach poniżej; dopuszczalne wartości graniczne (bez uwzględniania zmian parametrów metrologicznych): od -30°C do +50°C dla wszystkich wykonań (oprócz F4-HT...); od -30°C do +80°C dla wykonania F4-HT...; od -30°C do +45°C dla DEX/F6-B, DEX/F4-B umieszczonego w dodatkowej osłonie bryzgoszczelnej AP-1...
Wykrywane gazy	zgodnie z Tabelami 1.1...
Progi alarmowe	A1, A2; kalibrowane w zakresie wg Tabel 1.1..., dokładne ustawienia → świadectwo wzorcowania załączone do każdego egzemplarza DEX (lub modułu sensorycznego)
Wyjścia sygnału alarmowego	„1” – przekroczenie A1, „2” – przekroczenie A2, beznapięciowe, tranzystorowe typu OC, niezależne dla każdego progu; z możliwością bezpośredniego dołączenia do modułów MD...
Układy elektroniczne	wykonane techniką SMD, wbudowany układ kontroli zasilania i sprawności połączeń z modułem; sygnalizacja przekroczenia zalecanego okresu kalibracji, wbudowana historia zdarzeń, automatyczna sekwencja startowa, sygnalizacja uszkodzenia sensora)
Wymiary, waga	103 x 105 x 54 mm (wys. x szer. x głęb.) - w pozycji montażowej, bez wysięgnika montażowego; ok.1,3kg (ok. 0,5kg obudowa aluminiowa)
Obudowa	IP65/IP6X, osłona ognioszczelna, materiał = mosiądz (gatunek MO58) niklowany lub stop aluminium (gatunek PA6), oksydowany - tylko standardowe modele DEX-12/N, DEX-14/N i DEX-15/N; lub stal nierdzewna (gatunek 316L) – dla wykonania F4-S-C i F4-S-CM np. standardowy model DEX-14/N-S
Cecha Ex detektora	Ex db IIB T6 w wykonaniu F6-B, F6-BM; Ex db IIB T4 w wykonaniu F4-B, F4-BM, F4-HT-B, F4-HT-BM; Ex db IIC T6 w wykonaniu F6-C, F6-CM; Ex db IIC T4 w wykonaniu F4-C, F4-CM, F4-S-C, F4-S-CM, F4-HT-C, F4-HT-CM
Certyfikat Ex detektora	KDB 04ATEX133X wraz z Certyfikatami Uzupełniającymi
Gwarancja	12 miesięcy zgodnie z warunkami Standardowej Gwarancji Gazex (SGG) dostarczanej w opakowaniu z każdym egzemplarzem detektora; możliwość rozszerzenia okresu do 36 lub 60 miesięcy po zarejestrowaniu produktu (tylko przez Użytkownika) zgodnie z warunkami Rozszerzonej Gwarancji Gazex (RGG3Y lub RGG5Y)

TABELA 2.1.nn Wybrane parametry szeregu modeli DEX-*nn*/N

Pobór prądu	typowo: 90mA, max ok.180mA (zależy od modelu)
Temperatura pracy (oprócz wyk. F4-HT...)	od -10°C do +40°C zalecana; od -20°C do +45°C dopuszczalna okresowo (<1h/24h); przy RH od 35% do 90% (bez kondensacji wilgoci na osłonie sensora)
Sensor gazów	półprzewodnikowy, wymienny z iNteligentnym modułem sensorycznym
Gazy zakłócające pracę sensora gazu	chlor; tlenki azotu; znaczny niedobór tlenu (<18% obj.); duży, gwałtowny wzrost wilgotności
Czynniki ograniczające trwałość sensora gazu	związki silikonowe, praca powyżej stężeń określonych w Tabeli 1.1.nn rub.7 oraz w uwagach pod nią, stała obecność gazów silnie redukujących np. acetylenu, siarkowodoru, wodoru, siarczku węgla itp.
Czas reakcji	$t_{P50} = 15 \div 120$ sek. (zależnie od modelu i od poziomu kalibracji; bez czasu dyfuzji do detektora); gotowość metrologiczna = od 0,5h do 24h zależnie od typu sensora i czasu braku zasilania
Dokładność ustawienia progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 20\%$ w warunkach kalibracji tj.: 20(-2/+5)°C, RH 65(± 10)%, ciśnienie atmosferyczne 1013(± 30)hPa, >72h nieprzerwanego zasilania
Stabilność progów	błąd względny $\leq \pm 15\%$, w zakresie temperatur od 0°C do +40°C
Okres kalibracji	zalecany: < 36 lub 12 miesięcy (dla modułów sensorycznych iNteligentnych - sygnalizowany przez chwilowe, okresowe załączenie tylko wyjścia A2); optymalny: 12 miesięcy
Składowanie	przechowywać w szczelnie zamkniętej torebce polietylenowej, w miejscu wolnym od wilgoci, pyłów, spalin, wolnym od wszelkich substancji aktywnych chemicznie (szczególnie zawierających silikony i pochodne), temperatura składowania od -20°C do +50°C.

TABELA 2.1.nE Wybrane parametry szeregu modeli DEX-*nE*/N

Pobór prądu	typowo: 30mA
Temperatura pracy	od -20°C do +40°C zalecana; od -25°C do +50°C dopuszczalna okresowo (<1h/24h); dla DEX-4E/N1: zalecana od -40°C (od -30°C dla strefy Ex) do +40°C; dla DEX-4E/N2: zalecana od -20°C do +40°C przy RH od 35% do 90% (bez kondensacji wilgoci na osłonie)
Sensor gazów	elektrochemiczny, wymienny z iNteligentnym modułem sensorycznym
Gazy zakłócające pracę sensora gazu	wg Tabeli 1.2.nE, znaczny niedobór tlenu (< 0,5% obj.); duża, gwałtowna zmiana wilgotności
Trwałość sensora gazu	2 lata od daty produkcji detektora; kalibracja zgodnie z Tabelą 1.1.nE
Czynniki ograniczające trwałość sensora gazu	praca powyżej stężeń z rub.6, Tabeli 1.1.nE, duże stężenia innych gazów. Nie dopuszcza się nawet chwilowego wzrostu stężenia gazu kalibracyjnego powyżej wartości w rub.8 = konieczność kalibracji lub możliwość trwałego uszkodzenia
Czas reakcji	$t_{P50} =$ ok. 30 sek. dla DEX-9E/N; $t_{P50} = 30 \div 90$ sek. dla DEX-2E/N, DEX-5E/N, DEX-7E/N; $t_{P50} = 90 \div 120$ sek. dla DEX-4E/N...; zależnie od kalibracji; bez czasu dyfuzji do detektora; gotowość metrologiczna od włączenia zasilania - ok. 5 min
Dokładność ustawienia progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 15\%$ w warunkach kalibracji tj.: 20(-2/+5)°C, RH 65(± 10)%, ciśnienie atmosferyczne 1013(± 30)hPa, >72h nieprzerwanego zasilania
Stabilność progów alarmowych (błąd względny odniesiony do warunków kalibracji)	termiczna: $\leq \pm 5\%$ dla DEX-9E/N; $\pm 10\%$ dla pozostałych długookresowa: stała tendencja do zmniejszania czułości (podwyższania wartości progów A1 i A2) - $< \pm 3\%$ / m-c, $< \pm 5\%$ /rok dla ...2E/N, $< \pm 5\%/2$ lata dla ...9E/N; zależy od czasu i wielkości narażeń sensora na gazy
Okres kalibracji	zalecany: <6 miesięcy (przekroczenie sygnalizowane chwilowym załączeniem tylko A2); optymalny: 3 miesiące (wyjątki wg Tabeli 1.1.nE)
Warunki składowania	w szczelnie zamkniętej torebce polietylenowej, w miejscu wolnym od wilgoci, pyłów, spalin, wolnym od wszelkich substancji aktywnych chemicznie; temperatura składowania od -20°C do +25°C. Po okresie 6 m-cy od daty produkcji wymagana jest kalibracja.

TABELA 2.1.nnK Wybrane parametry szeregu modeli DEX-nn.K

Pobór prądu	typowo: 135mA, max ok.190mA (zależy od modelu i zasilania)
Sensor gazów	katalityczny, wymienny z modułem sensorycznym, (dla DEX-80.K – konduktometryczny); <i>(w korpusie DEX-nn.K mogą pracować tylko ww. sensory!)</i>
Czas reakcji	$t_{50} < 20$ sek., $t_{90} < 60$ sek. (dla metanu); gotowość metrologiczna = ok. 20min
Temperatura pracy	od -20°C do +40°C zalecana; od -30°C do +45°C dopuszczalna okresowo (<8h/24h); przy wilgotności względnej powietrza od 35% do 90% (bez kondensacji na osłonie)
Temperatura otoczenia	dopuszczalne wartości graniczne (bez uwzględniania zmian parametrów metrologicznych): od -30°C do +50°C dla wszystkich wykonań (oprócz F4-HT...); od -30°C do +80°C dla wykonania F4-HT...; od -30°C do +45°C dla DEX/F6-B, DEX/F4-B umieszczonego w dodatkowej osłonie bryzgoszczelnej AP-1...
Wykrywane gazy	gazy palne; wg Tabeli 1.1.nnK rubryka 4 i Tabeli 1.2.nnK
Czynniki zakłócające pracę sensora gazu	znaczny niedobór tlenu (<10% obj.); siarkowodór, związki halogenowe (węglowodory zawierające pochodne fluoru, chloru, bromu, jodu)- najczęściej rozpuszczalniki, środki pralnicze, przegrzane PCV; gwałtowny wzrost przepływu powietrza wokół sensora; <i>(nie dotyczy DEX-80.K)</i>
Czynniki ograniczające trwałość sensora gazu	związki silikonowe (smary, pasty formierskie i polerskie, kleje, maści lecznicze i kosmetyczne, kauczuki, itp.); związki siarki, ołowiu (benzyna), fosforu; <i>(nie dotyczy DEX-80.K)</i>
Progi alarmowe	A1, A2; kalibrowane w zakresie wg Tabeli 1.1.nnK rub. 6 i 7, dokładne ustawienia → świadectwo wzorcowania załączone do każdego egzemplarza DEX (lub modułu sensorycznego)
Dokładność ustawienia progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 15\%$ w warunkach kalibracji tj.: 20(-2/+5)°C, wilgotność wzgl. 65(± 10)%, ciśnienie atmosferyczne 1013(± 30)hPa, minimum 24h nieprzerwanego zasilania
Stabilność progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 15\%$ w zalecanym zakresie temperatur pracy; dryft $\leq 5\%$ /miesiąc; tendencja zmniejszania czułości (podwyższania progów alarmowych)
Okres kalibracji	zalecany: <6 miesięcy; optymalny: 3 miesiące
Składowanie	przechowywać w miejscu wolnym od wilgoci, pyłów, spalin, wolnym od wszelkich substancji aktywnych chemicznie (szczególnie zawierających silikony i pochodne), w szczelnie zamkniętej torebce polietylenowej; temperatura składowania od -20°C do +50°C.

TABELA 2.1.nR Wybrane parametry szeregu modeli DEX-nR/N

Pobór prądu	typowo: 90mA, max ok.100mA
Temperatura pracy	od -20°C do +50°C zalecana; od -30°C do +50°C dopuszczalna (poza obszarem kompensacji temp.); przy RH od 0% do 90% (bez kondensacji wilgoci na osłonie)
Sensor gazów	optyczny Infra-Red (NDIR - pochłanianie strumienia podczerwieni), wymienny z inteligentnym modułem sensorycznym; (możliwość zamiany na moduł z sensorem półprzewodnikowym lub elektrochemicznym)
Wykrywane gazy	węglowodory; model ...8R – dwutlenek węgla (CO ₂)
Wybrane, typowe zw. chemiczne o niewielkim wpływie na sensor	cykloheksanol, kwas octowy, chlorometan, mrówczan metylu, chloroetanol, nitroetan, tlenek etylenu, furan, inne = kontakt z GAZEX; <i>(nie dotyczy modelu ...8R).</i>
Typowe zw. chemiczne bez wpływu na sensor	wodór, acetylen, amoniak, tlenek węgla, disiarczek węgla, cyjanowodór, fenol, dichloroetylen, dichlorobenzeny, anilina, akrylonitryl, tetrafluoroetylen; <i>(nie dotyczy modelu ...8R).</i>
Czynniki ograniczające trwałość sensora gazu	silne zapylenie, silne wstrząsy/drgania mechaniczne
Czas reakcji	$t_{P50} = 40 \div 120$ sek. (zależnie od medium; bez czasu dyfuzji do detektora); gotowość metrologiczna po upływie 15 minut od załączenia zasilania
Dokładność ustawienia progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 15\%$ w warunkach kalibracji tj.: 20(-2/+5)°C, RH 65(± 10)%, ciśnienie atmosferyczne 1013(± 30)hPa, >72h nieprzerwanego zasilania
Stabilność progów alarmowych	błąd względny $\leq \pm 15\%$, w zakresie temperatur od 0°C do +40°C dryft < $\pm 2\%$ DGW/miesiąc; (model ...8R: <0,02%v/v /m-c); dryft długoterminowy w okresie 1 roku $\leq \pm 5\%$ DGW;(model ...8R: <0,05%v/v)
Okres kalibracji	zalecany: < 36 lub 12 miesięcy; optymalny: 12 miesięcy
Składowanie	w zamkniętej torebce polietylenowej, w miękkim opakowaniu; w miejscu wolnym od wilgoci pyłu i wszelkich substancji aktywnych chemicznie; w miejscu wolnym od silnych wibracji; w temperaturze od -20°C do +50°C