



 **CHROMSERVIS®**

DETEKČNÍ SYSTÉMY

www.chromservis.eu

www.detekceplynu.cz

Vážení zákazníci,

děkujeme za Váš zájem o spolupráci s naší firmou v oblasti detekce a analýzy plynů, detekce plamene a měření aerosolů.

Firma Chromservis se stále intenzivněji zabývá touto oblastí a vyhledává nejvhodnější produkty na Vaše aplikace. Díky kladnému ohlasu na naše předchozí katalogy jsme se rozhodli pokračovat a připravili jsme další vydání, které je upraveno o informace, které vás v teoretickém úvodu zaujaly.

Katalog obsahuje přehled našeho sortimentu v oblasti detekce a analýzy plynů, plamene a aerosolů. Jedná se o výrobky firem Crowcon, Flame and Gas Detection, Fuji Electric, Gastec, QED, RAE, Teledyne Analytical Instruments a WatchGas. Katalog zahrnuje oblast detekčních trubiček, osobních monitorů, kombinovaných detektorů určených k současnému měření více plynů a detektorů s fotoionizačním senzorem, které mají stále větší uplatnění obzvláště tam, kde selhávají klasické techniky. Dále zde najdete i monitory s bezdrátovým přenosem a fixní monitorovací systémy – detekční hlavice s různými technologiemi detekce a ústředny. Nabízíme také speciální analyzátoři důležité pro správnou funkci technologie. Kromě měření plynů se zabýváme i detekcí plamene a měřením prachu a jiných aerosolů.

Do katalogu byly v rámci teoretického úvodu zařazeny i stručné informace o detekčních principech, legislativě, vysvětlení požadavků ATEX, SIL a stupňů ochrany IP. Vše doplňuje přehledná tabulka vybraných plynů se základními fyzikálními parametry, přípustnými expozičními limity, údaji o dolní mezi výbušnosti a ionizačními energiemi sloučenin.

V tomto vydání je zdůrazněna nutnost kalibrace, které je věnováno pár stran v úvodu.

Celý katalog uzavírá informace o odběrech vzorků ovzduší k následnému zpracování analytickými metodami a elektronickými monitory pro měření prachu a aerosolů v reálném čase.

Budete-li mít z této oblasti jakékoli dotazy, můžete kontaktovat pracovníky našich poboček, kteří Vám rádi pomohou s Vaší aplikací.

Věříme, že Vám tímto novým katalogem pomůžeme najít cestu k řešení Vašich detekčních požadavků.

PŘIPRAVENI NA VODÍK

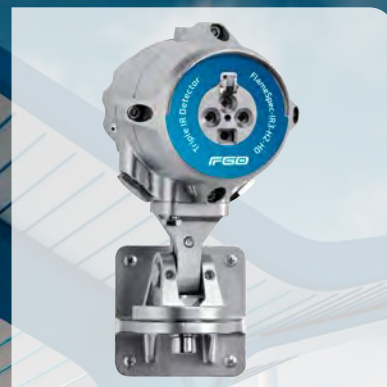
Xgard Bright MPS



Gasman MPS



FlameSpec IR3-H2



Teoretický úvod

Slovník pojmů	T1
Proč plyny měříme	T3
Rozdělení plynů	T3
Detekční principy	T5
Jak pracuje PID	T7
Technologie MPS	T9
Kalibrace	T11
Legislativa	T13
ATEX a IP	T15
SIL	T18
Hygienické limity vybraných plynů pro pracovní prostředí	T20

Přístroje a příslušenství

DETEKCE PLYNŮ	D1
Detekční trubičky	D1
Gastec	D2
GV-100S/110S, GSP-501FT	D3
TG-1	D4
VÝBĚR DETEKTORŮ PODLE MĚŘENÉHO PLYNU	D5
Přenosné detektory	D7
Gasman, UNI, SST1	D8
T4x, GasPro, GasPro TK	D9
SST4-Micro/Mini, SST Dock, SST4-s pumpou, POLI	D10
LaserMethane Smart, L-TEK P100	D11
GT, Gasurveyor 700	D12
NEO, RAE série 3000+	D13
MultiRAE, AreaRAE	D14
Fixní detektory	D15
Xgard Bright, Xgard/Xgard IR, XgardIQ	D16
XDIwin-F1, IRmax, SMART 3-R, SH-4001-WAD	D17
VOCPoint, Vanguard, GHS	D18
DETEKCE PLAMENE	D19
FlameSpec UV-IR (-HD), FlameSpec IR3 (-HD), FlameSpec IR3-H2 (-HD)	D20
SPECIÁLNÍ ANALYZÁTORY	D21
Analyzátory bioplynu	D22
Biogas/GA/GEM 5000, SEM 5000	D22
Biogas 3000, Biomethane 3000, ZPAF	D23
Analyzátory CO ₂ a N ₂ O	D24
G100, G110/G150, G200/G210	D24
Analyzátory kyslíku a NDIR	D25
3000, InstaTrans XD, 3110, InstaTrans XD	D25
ZPA, ZAJ	D26
Senzory pro analyzátory kyslíku	D27
Předúprava vzorků	D28
Ústředny	D29
Gasmaster, Vortex	D30
Adresovatelná ústředna GM, Adresovatelná ústředna Multiscan ++S2	D31
Ústředny a měřicí systémy	D32
PŘÍSLUŠENSTVÍ A ODBĚRY VZORKŮ	D33
Signalizační zařízení	D34
Kalibrační plyny	D35
Servis	D36
Odběry vzorků a měření aerosolů	D37
Odběry vzorků	D38
Sorpční trubičky, Odběrové vaky, Filtry, Pasivní dozimetry	D39
DustTrak II/DRX, DustTrak II, DustTrak DRX, SidePak AM520(i)	D40

SLOVNÍK POJMŮ

ALFA ČÁSTICE	Částice skládající se ze 2 protonů a 2 neutronů. Tyto relativně těžké částice se pohybují poměrně pomalu, mají malou pronikavost, zato mají silné ionizační účinky.
ATEX	Francouzská zkratka „Atmosphères Explosibles“ (výbušná atmosféra). Jedná se o směrnice Evropského parlamentu a rady 99/92/EC a 2014/34/EU vydané ve spolupráci s normalizačními instituty. Týká se přístrojů a systémů používaných v prostředí s nebezpečím výbuchu. Všechny elektronické přístroje používané v tomto prostředí musí být certifikované evropskou zkušebnou pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.
BLE	Anglická zkratka „Bluetooth Low Energy“ označující bezdrátovou komunikaci se sníženou spotřebou energie
CAS	Registrační číslo látky používané v Chemical Abstracts („Chemical Abstracts Number“)
DMV	Dolní mez výbušnosti (anglická zkratka LEL). Jde o koncentraci, nad kterou hořlavý plyn nebo pára vytvářejí výbušnou směs.
EMC	Elektromagnetická kompatibilita přístroje
EMI	Elektromagnetické interference
EMS	Elektromagnetická imunita
FID	Anglická zkratka pro plamenově ionizační detektor („Flame Ionization Detector“)
GC	Anglická zkratka pro plynovou chromatografii („Gas Chromatography“)
HMV	Horní mez výbušnosti (anglická zkratka UEL) je koncentrace, nad kterou je množství hořlavého plynu nebo páry příliš vysoké, aby mohlo dojít k vytvoření výbušné směsi.
IMS	Spektrometr mobility iontů. Jedná se o přístroj využívaný především pro detekci bojových otravných látek díky jeho schopnosti detekovat hodnoty ppt.
IP	Anglická zkratka pro krytí přístroje („Ingress Protection“). Vyjadřuje stupeň ochrany vůči vnějším vlivům – ochrana proti dotyku, prachu a vodě.
IR	Anglická zkratka pro infračervenou spektroskopii („Infrared Spectroscopy“)
ISM	Pásmo pro radiové vysílání v průmyslu, vědě a medicíně. Podmínky pro provoz takovýchto zařízení jsou stanoveny generálními licencemi, které vydal Český telekomunikační úřad.
IZS	Integrovaný záchranný systém
LEL	viz DMV
Li-Ion	Lithium-iontové baterie
LTEL	viz PEL
MPS	Registrovaná obchodní značka (anglická zkratka) pro „Molecular Property Spectrometer“. Touto zkratkou se označuje nová technologie senzoru pro detekci hořlavých plynů a par.
MS	Anglická zkratka pro hmotnostní spektrometrii („Mass Spectrometry“)
NiMH	Nikl-metal hydridové baterie
Ni-Cd	Nikl-kadmiové články
NPK-P	Nejvyšší přípustná koncentrace (anglická zkratka STEL) podle Nařízení vlády 361/2007 Sb. v pracovním prostředí
PEL	Přípustný expoziční limit (anglická zkratka LTEL, TWA) podle Nařízení vlády 361/2007 Sb. v pracovním prostředí za pracovní směnu
PID	Fotoionizační detektor („Photo Ionization detektor“)
PIN dioda	Speciální druh polovodičové diody využívaný k indikaci gama záření
PLC	„Programmable logic control“ (anglická zkratka pro řídicí systém s programovatelnou logikou)
POLYTEC	Detekční trubičky Gastec umožňující současnou detekci více chemických sloučenin. Používají se především pro rychlou identifikaci neznámé látky (formou vylučovací metody).
PPT	Jednotky koncentrace („Part per Trillion“) – 1 ppt = $1 \cdot 10^{-12}$ z celku
PPB	Jednotky koncentrace („Part per Billion“) – 1 ppb = $1 \cdot 10^{-9}$ z celku
PPM	Jednotky koncentrace („Part per Million“) – 1 ppm = $1 \cdot 10^{-6}$ z celku
RF	Anglický termín pro radiový přenos („Radiofrequency“)
RFI	Radiofrekvenční interference
RH	Anglický termín pro vyjádření jednotek relativní vlhkosti („Relative Humidity“)
SIL	Anglický termín pro úroveň integrity bezpečnosti technického systému nebo zařízení („Safety Integrity Level“)
STEL	viz NPK-P
TOL	Těkavé organické látky (anglická zkratka VOC)
TWA	viz PEL
UEL	viz HMV
UV	Zkratka pro ultrafialové záření (z anglického „Ultra Violet“)
VOC	„Volatile Organic Compounds“ (viz česká zkratka TOL)
ZÓNA 0	Prostor, ve kterém je výbušná atmosféra tvořená směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy přítomna trvale nebo po dlouhou dobu nebo často.
ZÓNA 1	Prostor, ve kterém je občasný vznik výbušné atmosféry tvořená směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy pravděpodobný.
ZÓNA 2	Prostor, ve kterém vznik výbušné atmosféry tvořená směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy není pravděpodobný, a pokud výbušná atmosféra vznikne, bude přítomna pouze výjimečně a pouze po krátký časový úsek.

ZKRATKA (CHEMICKÝ VZOREC)	SYSTEMATICKÝ NÁZEV	OSTATNÍ NÁZVY, POZNÁMKY
CH ₄	methan	důlní, bahenní plyn, metan
CH ₃ OH	methanol	methylalkohol (dřevný lih), karbinol, metanol
C ₂ H ₆	ethan	etan
CH ₃ CHO	ethanal	acetyldehyd
CH ₃ C(O)CH ₂ CH ₃	butanon	ethylmethylketon, methylacetone, MEK, methylethylketon
C ₂ H ₂	ethyn	acetylen, ethin
C ₂ H ₄	ethen	ethylen, etylén
C ₂ H ₄ O	epoxyethan	ethylenoxid, oxiran, etox, ETO
C ₂ H ₅ OH	ethanol	ethylalkohol (hovorově lih či alkohol), etanol
C ₃ H ₈	propan	
C ₃ H ₆ O	propan-2-on	acetone, dimethylketon
C ₃ H ₉ O	2-propanol	isopropylalkohol, isopropanol, IPA
C ₄ H ₆ (CH ₂ CHCHCH ₂)	buta-1,3-dien	1,3-butadien, biethylen, erythren, divinyl, vinylethylen
C ₄ H ₈ O	oxolan	tetrahydrofuran, THF
C ₄ H ₁₀	n-butan	butan (rovněž souhrnný název pro 2 izomery: n-butan a isobutan čili methylpropan)
C ₅ H ₁₂	pentan	
C ₆ H ₆	benzen	
C ₆ H ₁₄	hexan	
C ₇ H ₈	methylbenzen	toluen, fenylmethan, toluol
Cl ₂	chlor	chlór
ClO ₂	oxid chloričitý	
CO	oxid uhelnatý	
CO ₂	oxid uhličitý	
COCl ₂	karbonylchlorid, dichlorid karbonylu	fosgen, oxychlorid uhličitý, chlorid kyseliny chlormethanové, dichlorid kyseliny uhličitě
CNG	stlačený zemní plyn	pochází z anglické zkratky „Compressed Natural Gas“
F ₂	fluor	fluór
H ₂	vodík	
HCl	chloran	chlorovodík
HF	fluoran	fluorovodík
HCN	kyanovodík	kyselina kyanovodíková, formonitril
H ₂ S	sulfan	sirovodík
LNG	zkapalněný zemní plyn	pochází z anglické zkratky „Liquified Natural Gas“
LPG	zkapalněný ropný plyn	pochází z anglické zkratky „Liquified Petroleum Gas“, jedná se především o směs propanu a izomerů butanu (někdy se mylně zaměňuje za CNG)
N ₂	dusík	
NH ₃	azan	čpavek, amoniak
N ₂ O	oxid dusný	rajský plyn, azoxid
NO	oxid dusnatý	
NO ₂	oxid dusičitý	
O ₂	kyslík	
O ₃	ozon	ozón, trikyslík
PH ₃	fosfan	fosfin
R134A	tetrafluorethan	1,1,1,2-tetrafluorethan, HFC-134a, patří mezi freony
R22	chlordifluormethan	difluoromono-chlormethan, HCFC-22, patří mezi freony
R407A		směs: difluormethan (HFC-32), 1,1,1-trifluorethan (HFC-143a), 1,1,1,2-tetrafluorethan (HFC-134a), patří mezi freony
R410C		směs: difluormethan (CH ₂ F ₂ , R32) a pentafluorethan (CHF ₂ CF ₃ , R125), patří mezi freony
SO ₂	oxid siřičitý	
TOL (VOC)	těkavé organické látky	

Proč plyny měříme?

Pod pojmem detekce úniku plynů byla v mnohých případech myšlena ochrana technologických zařízení před zničením výbuchem. Proto monitorování úniku plynů pomocí „hlásičů“ (čidel) bylo zaměřeno především na měření **dolní meze výbušnosti (DMV)**, tedy hranice, nad kterou plyn nebo pára vytváří ve směsi se vzduchem výbušnou atmosféru.

V poslední době se bezpečnost zaměřuje na ochranu osob v pracovním prostředí před nebezpečím, které mohou plyny představovat. Navíc dochází k pozitivnímu jevu – vybavování pracovníků osobními či přenosnými detektory plynů, které chrání nejen je, ale i jejich okolí včetně budov a jejich vybavení.

Dalším důležitým prvkem v ochraně osob před toxickými plyny je ochrana před takovými plyny, které mají nejen akutní toxické účinky, ale především účinky, které se projevují dlouhodobě. Mezi ně patří především **karcinogenita, teratogenita a mutagenita**. Typickými zástupci plynů s takovými účinky jsou benzen a vinylchlorid, které patří mezi běžné průmyslové sloučeniny.

Oblast, která je důležitá především v průmyslu a v potravinářství, je ochrana před **nedostatkem kyslíku**. V průmyslu se používají inertizace při chemických procesech. Inertizace slouží buď k zabránění oxidačních procesů nebo k vytěsnění hořlavých sloučenin z reaktorů před tím, než se do těchto nádob začne vpouštět vzduch. Tím se předchází vzniku výbušné atmosféry. V potravinářství se jedná hlavně o skladování ovoce a zeleniny, kde se používá inertní atmosféra s minimální koncentrací kyslíku a pivořnictví, kde se vyskytuje vysoká koncentrace oxidu uhličitého.

Rozdělení plynů

Plyny se z hlediska jejich nebezpečí dělí na čtyři základní kategorie:

- **hořlavé** • **toxické** • **korozivní** • **kyslík**

Hořlavé plyny a páry jsou definovány jako plyny nebo páry, které mohou vytvořit výbušnou atmosféru. Jsou charakterizovány dvěma důležitými parametry – dolní a horní mezí výbušnosti. Dolní mez výbušnosti (DMV, anglická zkratka „LEL“) je definována jako koncentrace, nad kterou plyn vytváří ve směsi se vzduchem výbušnou atmosféru. Horní mez výbušnosti (HMV, anglická zkratka „UEL“) je definována jako koncentrace, nad kterou plyn již není schopen způsobit výbuch. Jinými slovy, hořlavé plyny a páry tvoří výbušnou směs v rozmezí koncentrací mezi DMV a HMV.

Jako příklad je uveden methan. Jelikož se jedná o biogenní plyn, a protože je hlavní komponentou zemního plynu, setkáte se s jeho výskytem na mnoha místech.

Příklady mezi výbušnosti methanu:

DMV (CH_4) = 4,4 obj. %

HMV (CH_4) = 15 obj. %

Vodík má podobnou hodnotu dolní meze výbušnosti jako methan – 4 obj. %. Z tohoto hlediska se zdá být stejně nebezpečným jako methan. Vodík má však horní mez výbušnosti 80 obj. %. Znamená to tedy, že má mnohem širší rozpětí koncentrace, při které tvoří výbušnou směs. Vzhledem k tomu, že vodík má i velmi malou a lehkou molekulu, je zřejmé, že jeho únik představuje mnohem vyšší nebezpečí než únik methanu.

Toxické plyny jsou v podstatě všechny sloučeniny a prvky v plynné formě. Toxicita je definována mnoha způsoby. Zjednodušeně lze říci: „Všechny látky jsou jedy a závisí jen na dávce, kdy látka přestává být jedem a stává se léčivem“ (Paracelsus). Plyny jsou z pohledu hygieny práce charakterizovány expozičními limity uvedenými v příloze Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Toto nařízení definuje dvě hodnoty, které nesmějí být v pracovním prostředí překročeny. Jde o hodnoty, které znamenají, že člověk není ohrožen toxickými účinky plynů přítomných v okolní atmosféře. Jedná se o:

- **NPK-P (STEL)** – nejvyšší přípustnou koncentrací průměrnou (krátkodobý expoziční limit)
- **PEL (LTEL, TWA)** – přípustný expoziční limit (dlouhodobý – za jednu pracovní směnu)

Expoziční limity toxických plynů se nejčastěji vyjadřují v jednotkách ppm (part per million), ppb (part per billion) a mg/m^3 . Podle nové normy ČSN 65 0102 ze srpna 2014 by měly být správně používány jednotky, které nejsou kombinací hmotnosti a objemu. Uvedené jednotky jsou nadále používány našimi dodavateli a zákazníky, proto je naleznete i v tomto katalogu.

Korozivní plyny jsou nebezpečné nejen pro člověka, ale i pro materiály, které korozi podléhají. Jedná se především o H_2S , SO_2 , SO_3 a HCl . Korozivní účinky plynů jsou větší ve vlhkém prostředí. Korozivní plyny patří současně mezi toxické plyny.

Kyslík je obsažen v zemské atmosféře v koncentraci 20,9 obj. % a je nezbytný k našemu životu. Proto se v detektorech plynů používá především měření nedostatku kyslíku (přebytek kyslíku se může vyskytnout pouze v místech, kde se pracuje s čistým kyslíkem – např. výrobní technických plynů). Kyslík bývá nejvíce podceňován v uzavřených prostorech. Uzavřené prostory nejsou bohužel definovány žádnou legislativou. Přitom statisticky se jedná o nejčastější příčinu pracovních úrazů způsobených plyny. Člověk vydechuje ze svých plic přibližně 15 až 16 % kyslíku. Hranice alarmů u detektorů plynů se nejčastěji nastavují na hodnoty 19 % a 17 %.

Důvody pro měření radioaktivity

Dlouhou dobu bylo měření **radioaktivity** zabezpečeno pouze na pracovištích, kde se s radioaktivními materiály nebo ionizujícím zářením pracuje (jaderné elektrárny, vědecká pracoviště, lékařské laboratoře) nebo u speciálních jednotek armády. V poslední době se nejen rozšířil počet pracovišť používajících přístroje s ionizujícím zářením (zdravotnictví, věda a výzkum, technologie), ale došlo i k nárůstu nebezpečí teroristického útoku nebo války. Díky tomu vzniká vysoké riziko použití tzv. „špinavé bomby“, tj. konvenční trhaviny s radioaktivním materiálem, která při výbuchu rozptýlí radioaktivitu do okolí.

Elektromagnetické záření nás obklopuje v našem běžném životě – sluneční světlo, rádiové vlny, mikrovlny, infračervené záření (teplo) a dokonce i kosmické záření. Toto záření se většinou skládá z elektromagnetických vln, které jsou většinou neškodné, protože energie jejich fotonů je příliš nízká nebo je jejich intenzita malá.

Nukleární záření je odlišné:

- obsahuje částice (alfa, beta a neutrony), jakož i krátkovlnné záření (gama)
- jeho energie je dostatečná natolik, aby ionizovala molekuly a způsobila tak poškození biologického materiálu.

Nukleární záření je také nazýváno ionizujícím zářením. Velikost biologického poškození způsobeného tímto zářením závisí na velikosti přijaté dávky.

DETEKČNÍ PRINCIPY

SENZOR	POPIS
Pellistor Katalytické spalování	Pellistor se skládá ze dvou spirálek tenkého platinového drátku zalitých v hliníkových perličkách a zapojených do Wheatstonova můstku. Jedna z perliček je impregnována speciálním katalyzátorem podněcujícím oxidaci hořlavých plynů (par), naopak druhá je upravena pro inhibici oxidace. Platinovými spirálkami prochází elektrický proud a zahřívají se na teplotu, při které dojde k oxidaci přítomných hořlavých plynů (par) na katalyzátoru. Oxidační proces dále zvyšuje teplotu hliníkové perličky s katalyzátorem, zahřívá Pt spirálku a tím zvyšuje její elektrický odpor. To má za následek elektrickou nerovnováhu můstkového zapojení.
Elektrochemický článek (gelový) Elektrochemický	Elektrochemický článek je systém 2, 3 popř. 4 elektrod, které jsou umístěny v gelovém elektrolytu. Prostor s elektrolytem a elektrodami je oddělen od okolní atmosféry difúzní bariérou. Tou procházejí molekuly měřeného plynu, které reagují s elektrolytem. Na elektrodách dochází k oxidační a redukční reakci, která má za následek změnu potenciálu článku. Se vzrůstající koncentrací roste i potenciál.
Elektrochemický článek („mokry“) Elektrochemický	Elektrochemický článek obsahuje systém 3 elektrod ponořených do roztoku elektrolytu. Mezi anodou (elektroda s velkou plochou) a difúzní bariérou je tenký film elektrolytu, kde dochází k elektrochemické reakci. Se vzrůstající koncentrací roste i potenciál.
IR Infračervený	Senzor využívá schopnosti plynů s více než jedním typem atomů absorbovat IR záření (CO , CO_2 , CH_4). Plyn je detekován měřením absorpce na určité frekvenci IR záření, která odpovídá vibraci nebo rotaci molekulární vazby mezi rozdílnými atomy. S nárůstem koncentrace měřeného plynu se snižuje úroveň výstupního signálu z IR senzoru (přibližně logaritmická závislost).
MPS Molecular property spectrometer	Senzor měří termodynamické vlastnosti směsi. Uvnitř senzoru dochází rychlému zahřívání a následně ochlazování měřeného plynu. Naměřené hodnoty poté zpracuje patentovaný algoritmus, který zatřídí hořlavý plyn a určí jeho koncentraci.
PID Fotoionizační	PID pracuje na principu měření elektrického náboje vzniklého při ionizaci měřeného plynu. U většiny plynů lze určit tzv. specifický ionizační potenciál, který má jednotku elektronvolt (eV). Měřený plyn je ionizován ultrafialovou zářivkou, což se projeví vznikem elektrického náboje. Ionizace plynu je však podmíněna skutečností, že ionizační potenciál plynu bude nižší než hodnota potenciálu použité UV lampy! Vlastní senzor detekuje vzniklý náboj ionizovaného plynu a ten je převeden na elektrický proud. Proud je zesílen a konvertován na koncentraci v jednotkách (ppm) nebo (ppb).
TCĐ Teplotně-vodivostní	Senzor pracuje na principu porovnávání tepelné vodivosti vzorku s referenčním plynem (obvykle vzduch). Vyhříváný termistor nebo platinové vlákno je vystaveno působení měřeného plynu, druhý identický měrný prvek je uzavřen v komůrce s referenčním plynem. Pokud je tepelná vodivost měřeného plynu vyšší než referenčního plynu, teplota měrného prvku se sníží (a naopak). Změna teploty má za následek změnu elektrického odporu a je měřitelná podobně jako u pellistoru.
Polovodič Polovodičový	Jedná se o senzor na bázi oxidu kovu s polovodičovými vlastnostmi (např. SnO_2). Ten je vyhříván na teplotu 300 až 400 °C pomocí topného vinutí. Kyslík ze vzduchu je adsorbován na povrchu senzoru a ten se stává polovodičový. Za přítomnosti jiných plynů jsou kyslíkové molekuly nahrazeny molekulami těchto plynů a vodivost povrchu se změní. Výstupní signál je obvykle logaritmicky závislý na koncentraci plynu.
Mikropalivový článek Elektrochemický	Mikropalivový článek se skládá z anody, katody a vhodného elektrolytu (např. 15% KOH). Článek převádí energii vzniklou při chemické reakci na elektrický proud v externím elektrickém obvodu. Jedná se o článek podobný baterii, ale na rozdíl od ní, jedním reaktantem je kyslík z vně článku.
Fotodioda PIN Fotovoltaický, fotovodivostní	PIN fotodioda pracuje na principu fotonu, který při vstupu do polovodiče s dostatečnou energií, může být absorbován, přičemž vzniklý volný elektron a díra vytváří v polovodiči napětí (fotovoltaický jev) nebo zvětšují jeho vodivost (fotovodivostní jev). Vrstva s nevlastní vodivostí typu P, která tvoří anodu, je oddělena od vrstvy N tenkou vrstvou velmi čistého křemíku. Tato mezivrstva (I), silná několik mikrometrů, není dotována žádnou příměsí a uplatňuje se při průchodu stejnosměrného proudu nebo proudů tak nízkých frekvencí, že odpovídající doba periody $1/f$ je mnohokrát delší, než doba potřebná k průchodu nosičů náboje přes vrstvu I.
Scintilační detektor Elektromagnetické záření	Scintilační detektory využívají toho, že částice, která prolétává látkou, ji nejen ionizuje, ale také částečně excituje její atomy (resp. molekuly) na vyšší energetické hladiny. Při excitaci tedy atom (molekula) přijímá od letící částice energii a dostává se do nestabilního stavu. Proto atomy (molekuly) přecházejí zpět do základního stavu – nastává spontánní emise (deexcitace). Přitom vyzařují elektromagnetické záření, jehož frekvence je úměrná rozdílu energetických hladin, mezi nimiž se přeskok uskutečňuje. Frekvence emitovaného elektromagnetického záření, tj. záblesku (scintilace), patří do oblasti viditelného světla nebo ultrafialového záření, které je registrováno pomocí fotonásobičů.
Ostatní	Ostatní principy se řadí spíše do skupiny analyzátorů plynů. Patří mezi ně především: plamenově-ionizační detektor (FID), detektor absorpance v ultrafialové oblasti spektra (UV), hmotnostní spektrometrie (MS), plynové chromatografie (GC) s různými typy detektorů, analyzátoři mobility iontů (IMS), optoakustický a fluorescenční.

VÝHODY

- lineární závislost až do 100 % DMV
- levné a stabilní senzory
- vysoká rychlost odezvy (< 10 s)
- rozsah pracovních teplot: - 40°C až + 60°C (150°C)
- pro „běžné“ plyny se jedná o spolehlivé a levné články
- „neomezená“ životnost
- rychlá odezva (i návrat na nulovou linii)
- vyšší citlivost
- robustnost (nízký vliv teploty a vlhkosti)
- nepodléhá vlivům teploty ani vlhkosti
- vysoká rychlost odezvy (< 7 s)
- nulové požadavky na přítomnost kyslíku pro správnou činnost detektoru
- imunní vůči katalytickým jedům a expozici vysokými konc. měřených plynů
- „neomezená životnost“
- technologie nevyžaduje kalibraci
- odolný vůči otravám katalytickými jedy
- pracuje při teplotách do 75 °C
- měří „skutečnou DMV“, t.j. bez potřeby korekčních faktorů
- nízká spotřeba energie
- životnost více než 10 let
- moderní typy nepodléhají vlivům teploty ani vlhkosti
- jedním detektorem lze měřit široké spektrum látek
- vysoká citlivost a rychlost odezvy (cca 3 s)
- vysoká přesnost i při velice nízkých koncentracích
- vysoká citlivost u plynů s vyšší tepelnou vodivostí (helium 5,6; vodík 6,9; neon 1,8; methan 1,4)
- vysoká rychlost odezvy
- vhodné pouze jako monitory úniku plynů pro plynáře či domácí použití
- nízká cena
- vysoká rychlost odezvy
- přesné měření velmi nízkých koncentrací O₂ (ppm, ppb)
- v případě kontaminace nehrozí poškození analyzátoru

NEVÝHODY

- náchylnost na otravu katalyzátoru a tím snížení citlivosti
- pro svou činnost vyžaduje atmosféru minimálně o obsahu 10 % kyslíku
- „otrávený“ pellistor dává signál jako při nulové koncentraci a proto je třeba ověření kalibračním plynem
- vyšší energetická náročnost
- dlouhá odezva (v některých případech se jedná i o minuty!)
- vysoká cena pro speciální plyny
- možnost poškození vysokou koncentrací plynu
- křížové interference (např. u senzoru ozonu se jedná i o vliv proudění vzduchu, teploty a vlhkosti)
- vhodný spíše pro stacionární aplikace
- vyšší cena
- koncentrace kyslíku má určitý vliv na přesnost měření
- vyšší koncentrace CO₂ způsobuje interference
- pro většinu sloučenin nízká selektivita
- ne všechny senzory dávají lineární výstupní signál
- výstupní signál značně ovlivňuje změna okolní teploty
- přítomné plyny s nižší tepelnou vodivostí, než vzduch způsobují interference
- plyny s relativní tepelnou vodivostí blízkou 1,0 jsou neměřitelné (CO, O₂, N₂, NH₃)
- málo selektivní, reaguje na různé plyny (např. při detekci CH₄ v kotelnách interferuje s CO, senzor NH₃ reaguje na rozpouštědla)
- citlivý na změny teplot, vlhkosti i tlaku
- pro svou činnost potřebuje kyslík o minimální koncentraci 18 obj. %
- pomalejší odezvy (sekundy až minuty v závislosti na konstrukci senzoru)
- velice obtížná kalibrace systému (nelze kalibrovat na místě)
- omezená životnost
- nesmí být exponován na vzduchu

Jak pracuje PID?

Fotoionizační detektor používá zdroj ultrafialového světla (UV) k rozštěpení měřených molekul na pozitivně a negativně nabitě částice (tzv. ionizaci) a ty mohou být snadno kvantifikovány. K ionizaci dochází při absorpci vysokoenergetického UV záření, které způsobuje excitaci molekul, jejímž výsledkem je dočasné odštěpení elektronů a vytvoření kladně nabitých iontů. Měřený plyn se tak stane nositelem náboje, který je v podobě elektrického proudu snímán mezi elektrodami detektoru. Takto vzniklý proud je zesílen a konvertován na zobrazení koncentrace v jednotkách ppm nebo i ppb. Ionty se v prostoru detektoru rychle rekombinují a vytvářejí tak původní molekuly.

Co PID měří?

Všechny atomy a molekuly se dají ionizovat, avšak každá z nich vyžaduje jiné množství energie. Tato energie, která je potřebná pro odštěpení elektronu z valenční vrstvy, bývá označována jako ionizační potenciál (nově ionizační energie). Díky tomu PID detektor dokáže měřit takové atomy a molekuly, jejichž ionizační energie (IE) je nižší než energie UV záření emitovaného UV lampou.

Nejširší skupinou detekovanou PIDy jsou organické sloučeniny, především:

- aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, ethylbenzen a xyleny),
- aldehydy a ketony (aceton, MEK, acetaldehyd),
- aminy a amidy (diethylamin),
- chlorované uhlovodíky (trichlorethylen, tetrachlorethylen),
- sloučeniny síry (merkaptany, sulfidy),
- nenasycené uhlovodíky (butadien, isobutylen),
- alkoholy (IPA, ethanol),
- nasycené uhlovodíky (butan, oktan).

Kromě organických sloučenin detekuje PID některé anorganické sloučeniny, jako např. amoniak, arsin, fosfin, sirovodík, oxid dusnatý, brom, jód.

Fotoionizační detektor není naopak schopen detekovat:

- permanentní plyny (kyslík, dusík),
- vodní páru,
- běžné toxické plyny (kyanovodík, oxid siřičitý, oxid uhelnatý a uhličitý),
- zemní plyn (methan, ethan),
- kyseliny (chlorovodík, fluorovodík, kyselina dusičná),
- ostatní (freony, ozon, peroxid vodíku).

Moderní konstrukce PID lampy

První detektory obsahovaly výbojky s elektrodou. Vnitřní elektrody výbojky však erodují díky usazeninám a snižují tak její výkon. V průběhu stárnutí lampy dochází k tmavnutí konců fluorescenčních trubic. Pokles intenzity světla lampy o 10% není detekovatelný lidským zrakem, a přitom má významný vliv na chování přístroje. Ten vyžaduje častější kalibrace a výrazně se snižuje životnost UV lampy. Navíc je technologicky hodně obtížné dosáhnout kvalitního spojení sklo – kov. Tento spoj je velmi choulostivý na mechanické poškození. Proto je tento typ lampy málo robustní.

Nové technologie využívají bezelektrodovou výbojku, která má elektrody umístěny z boku a je vložena do nízkoenergetického radiofrekvenčního pole ($RF < 100 \text{ kHz}$), které nepřímo excituje plyn uvnitř UV lampy. Moderní technologie implementují k PIDu i senzor vlhkosti, který kompenzuje odezvu fotoionizačního detektoru v rozsahu 0 až 90 % RH. To má za následek přesnější odečet a odchylky nepřesáhnou 20 %.

Nízká spotřeba energie

Díky práci s nízkoenergetickým RF polem má výbojka velmi nízkou spotřebu energie, takže je vhodná pro použití v přenosných přístrojích.

Eliminace vnitřní kontaminace

Díky nepřítomnosti elektrod uvnitř lampy nemá tento typ výbojky problémy s vnitřní kontaminací.

Vysoká robustnost

Jelikož neexistuje u výbojky spojení sklo – kov (krystal fluoridu hořečnatého je přitavený přímo ke sklu), vyniká UV lampa vysokou mechanickou odolností, což je obrovskou předností při použití v přenosných přístrojích.

Senzory PID jsou vyráběny ve třech základních provedeních:

Senzor s axiálním průtokem je konstruován tak, že vzorek plynu vstupuje čelem k centrální anodě UV lampy a katodu obtéká. Proud plynu je tedy směřován čelem k výbojce. Tento senzor má velký vnitřní objem a má tedy pomalejší odezvu a dlouhou dobu ustálení. Díky dlouhé dráze vzorku se zde tedy výrazně projevuje vliv vlhkosti. Axiální průtok způsobuje i znečištění čelní plochy výbojky a je zde tedy nutnost častého čištění.

Senzor „2-D“ (dvourozměrný senzor) má proud vzorku veden podél čelní strany výbojky (jedná se o první rozměr). Světlo přicházející z výbojky je v úhlu 90° vůči směru proudění vzorku a je paralelní s tokem iontů (druhý rozměr). Dohromady tedy tvoří dvourozměrné uspořádání. Umístění senzoru v těsné blízkosti okénka výbojky vytváří velmi malý vnitřní objem, což má za následek extrémně rychlou odezvu ($T_{90} = 3$ s pro 2 000 ppm), která je u detektorů plynů neobvyklá. Prostor s UV lampou a senzorem je utěsněn o-kroužkem, takže ustálení senzoru (i z vysokých koncentrací k nízkým) je velmi rychlé. Laminární proudění senzorem kolem okénka UV lampy významně snižuje citlivost na vlhkost vzorku. Senzor vyžaduje i méně četnou údržbu.

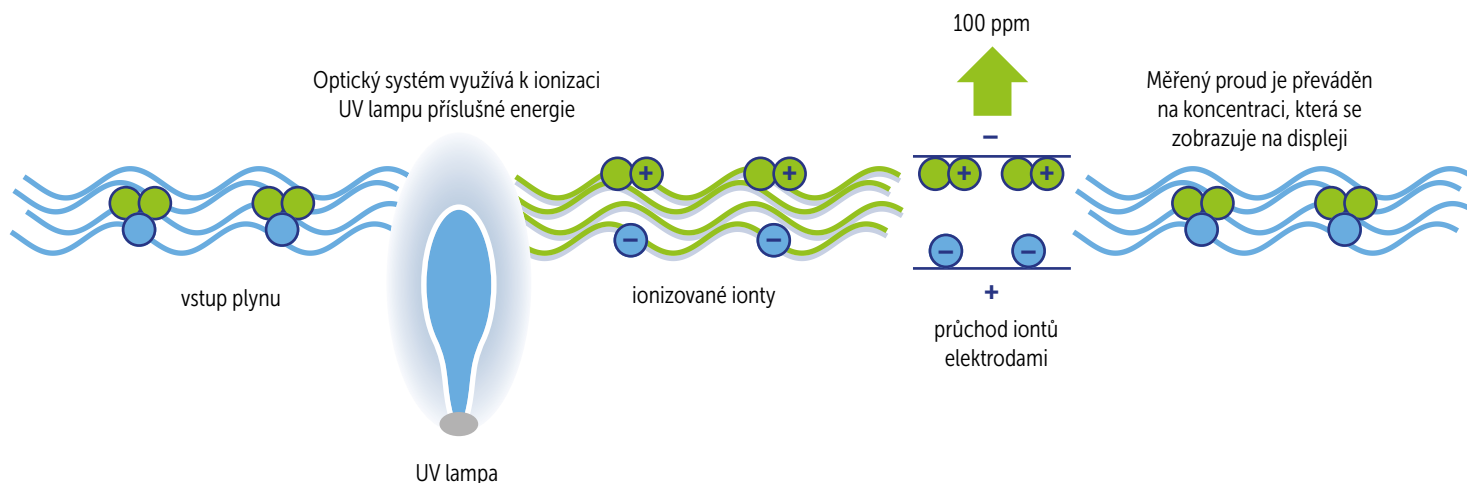
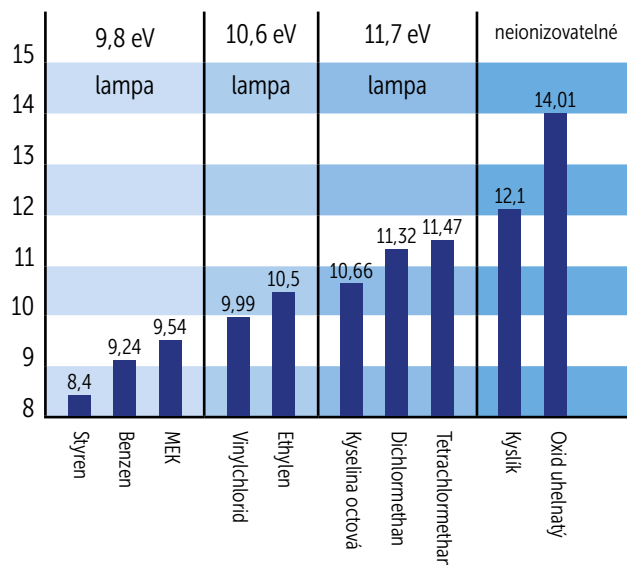
Senzor „3-D“ (trojrozměrný senzor) využívá výhody předchozího typu senzoru. Je rozšířen o třetí dimenzi – proud iontů je veden kolmo k směru průtoku vzorku a k světlu přicházejícímu z UV lampy. 3-D senzor eliminuje styk vzorku s velkou plochou elektrod, na kterých může u 2-D senzoru docházet ke kondenzaci. Je-li ve vzorku vysoký obsah vlhkosti, může docházet ke kondenzaci vody na elektrodách a ke zkrácení elektrického signálu. Trojrozměrný senzor je tedy minimálně citlivý na vlhkost vzorku. 3-D konstrukce rozšiřuje linearitu detektoru až na rozsah 0 až 10 000 ppm při zvýšení rychlosti odezvy ($T_{90} < 3$ s pro 10 000 ppm). Tento typ senzoru používá např. firma Honeywell (značka RAE) ve svých velmi citlivých detektorech série 3000+ a je i v detektorech NEO (WatchGas).

Výbojky nejčastěji používané ve fotoionizačních monitorech mají energii 9,8, 10,6 nebo 11,7 eV. Výběr vhodné UV lampy je závislý na požadované aplikaci. Se vzrůstající energií má detektor širší záběr sloučenin, na druhou stranu však klesá jeho selektivita. UV lampy s energií 9,8 a 10,6 eV mají životnost několik let. Naproti tomu výbojka 11,7 eV má mnohem kratší životnost a nižší citlivost. Důvodem je krystal fluoridu lithného, který nemá takovou propustnost jako ostatní typy UV lamp. Fluorid lithný je navíc obtížné přitavit ke sklu výbojky a je hygroskopický. Absorbuje tedy vodu nejen ze vzorku, ale i v případě, že se nepoužívá. Navíc je degradován UV zářením (čím více se přístroj používá, tím více se výbojka poškozuje). To má za následek velmi krátkou životnost – obvykle 2 až 6 měsíců. Výbojky 9,8 a 10,6 eV mají naproti tomu obvyklou životnost 24 až 36 měsíců. UV lampy 11,7 eV je vhodná pro sloučeniny, které mají ionizační potenciál vyšší než 10,6 eV, např. dichlormetan, chloroform, tetrachlormetan, chlór.

Kalibrace

Pro PID se používá kalibrační plyn isobutylen. Tento plyn byl zvolen z několika důvodů. Odezva PID senzoru na isobutylen leží přibližně uprostřed jeho odezvy na ostatní sloučeniny. Jeho příprava je snadná, kalibrační směsi jsou stabilní a v nízkých koncentracích je nehořlavý. Isobutylen vytěsnil dříve často používaný benzen, u něhož byly prokázány karcinogenní účinky. V případě potřeby je však možné PID kalibrovat libovolným plynem o známé koncentraci. Moderní přístroje používají knihovny s korekčními faktory. Tyto korekční faktory určují relativní odezvu PID detektoru na daný plyn při kalibraci isobutylenem, což je velké usnadnění, jelikož není nutné používat jiné kalibrační plyny.

Ionizační energie (eV)



Technologie MPS

Převodník mikroelektromechanického systému (MEMS) – obsahující inertní membránu v mikrometrovém měřítku se zabudovaným ohřivačem a teploměrem – měří změny tepelných vlastností vzduchu a plynů v jeho blízkosti. Pro klasifikaci typu a koncentrace přítomných hořlavých plynů, včetně směsí plynů, se využívají a zpracovávají vícenásobná měření podobná tepelnému „spektru“ a spolu s parametry okolního prostředí. Říkáme tomu „skutečná DMV“ (TrueLEL™).

MPS™ senzor přináší klíčové funkce, které poskytují skutečně hmatatelné výhody pro provozovatele:

Žádné kalibrace po dobu 5 let

Po instalaci běžného fixního detektoru Vám technik standardně doporučí následnou údržbu ve formě pravidelných kalibrací definovaných výrobcem, a to minimálně jednou ročně. To s sebou přináší náklady na údržbu, které jsou pro správné fungování detektoru nevyhnutelné. Navíc může být údržbou ovlivněna i výroba (odstavení výrobní linky z důvodu zásahu do detekčního systému atd.). Při údržbě může také nastat riziko pro servisního technika, pokud jsou detektory instalované v nebezpečném prostředí.

Více druhů hořlavých plynů – „Skutečná DMV“

Mnoho průmyslových odvětví a aplikací používá nebo má jako vedlejší produkt různé plyny v rámci stejného prostředí. To může být výzvou pro tradiční technologie senzorů, které mohou detekovat pouze jediný plyn, pro který jsou kalibrovány a může vyústit v nepřesná měření, a dokonce způsobit i falešné poplachy, které mohou zastavit proces nebo výrobu.

Výzvy, kterým čelíme v prostředí s více hořlavými plyny, mohou být frustrující a kontraproduktivní. Senzor MPS™ může přesně detekovat více plynů na jednou a okamžitě identifikovat typ plynu. Senzor MPS™ obsahuje automatickou kompenzaci na okolní podmínky a nepotřebuje k správné funkci korekční faktory. Nepřesné odečty a falešné poplachy jsou věcí minulosti.

Žádná otrava senzoru

V některých prostředích mohou být tradiční typy senzoru ohrožené otravou. V prostředích, kde se mohou vyskytovat katalytické jedy nebo inhibitory, je jedinou jistotou pravidelné a časté testování detektoru.

Selhání senzoru v důsledku otravy může být nepříjemnou a nákladnou zkušeností. Technologie MPS™ není ovlivněna přítomností kontaminantů v okolním prostředí. Pro tyto typy prostředí je nyní k dispozici řešení, které je spolehlivé a funkční a přinese klid pracovníkům zde se pohybujícím.

Vodík (H₂)

Využití vodíku v průmyslových procesech se zvyšuje, jelikož je snahou najít čistší alternativu k zemnímu plynu jako zdroji energie. Detekce vodíku je v současné době omezena na použití katalytického senzoru, vzhledem k tomu, že infračervený senzor není schopen detekovat přítomnost vodíku. Avšak katalytický senzor trpí nedostatky popsanými v předchozí části (údržba, možná otrava senzoru).

Senzor MPS™ je pro detekci vodíku mnohem lepším řešením. Výzvy a problémy, kterým čelí tradiční technologie senzorů jsou zcela odstraněny. Dlouhá životnost vodíkového senzoru, žádná kalibrace po dobu životnosti, žádné riziko otravy senzoru nebo falešných poplachů, výrazně ušetří celkové náklady na provoz detektoru a sníží nutný kontakt s detektorem.

Vše z toho je možné díky MPS™ technologii, která je pravděpodobně největším průlomem v detekci plynů za několik desetiletí.

Které plyny senzor MPS měří?

Přesnost měření pro methan je $\pm 3\%$. Ostatní látky jsou měřené s přesností do $\pm 10\%$.



PLYN	VZOREC	TŘÍDA	ROZSAH DETEKCE	DMV (% OBJ.)*
Butan	C_4H_{10}	4	0-100 % DMV	1,4
Ethan	C_2H_6	4	0-100 % DMV	2,4
Vodík	H_2	1	0-100 % DMV	4,0
Isobutan	C_4H_{10}	4	0-100 % DMV	1,3
Isobutylen	C_4H_8	4	0-100 % DMV	1,6
Methan	CH_4	3	0-100 % DMV	4,4
Pentan	C_5H_{12}	5	0-100 % DMV	1,1
Propan	C_3H_8	4	0-100 % DMV	1,7
Propylen	C_3H_6	4	0-100 % DMV	2,0

* dolní mez výbušnosti (DMV) dle ČSN EN 80079-20-1

Tyto látky měří senzor MPS s přesností do $\pm 20\%$.

PLYN	VZOREC	TŘÍDA	ROZSAH DETEKCE	DMV (% OBJ.)*
Aceton	C_3H_6O	5	0-100 % DMV	2,5
Ethylen	C_2H_4	4	0-100 % DMV	2,3
Heptan	C_7H_{16}	5	0-100 % DMV	0,85
Hexan	C_6H_{14}	5	0-100 % DMV	1,0
Oktan	C_8H_{18}	6	0-100 % DMV	0,8
MEK	C_4H_8O	5	0-100 % DMV	1,5
Isopropanol	C_3H_8O	4	0-100 % DMV	2,0
Styren	C_8H_8	6	0-100 % DMV	1,0
Toluen	C_7H_8	6	0-100 % DMV	1,0
Xylen	C_8H_{10}	6	0-100 % DMV	0,9 - 1,0

* dolní mez výbušnosti (DMV) dle ČSN EN 80079-20-1

Pro senzor MPS byly potvrzeny další látky, které zatím neprošly kompletním testováním. Senzorem MPS lze detekovat i 1-buten, acetylen, cyklohexan, amoniak, dekan, nafta, dimethylkarbonát, ethanol, benzín a methanol.

Úvod

Detektory plynů jsou zařízení určená k ochraně osob a technologií. Proto je u detektorů plynů velmi důležitá důkladná údržba a správná kalibrace. Přístroje, které jsou špatně nebo nepravidelně kalibrovány, mohou v konečném důsledku způsobit vážné nehody a zranění. *International Safety Equipment Association* (ISEA) je mezinárodní asociace výrobců ochranných pomůcek, do kterých spadají i monitorovací přístroje. ISEA doporučuje minimálně ověřovat přesnost senzorů každý den nebo před každým použitím. Jedinou metodou zajišťující přesnou a spolehlivou funkci detektorů plynů je jejich pravidelné testování známou koncentrací plynu. Expozici detektoru kalibračním plynem se zjistí, poskytuje-li senzor správnou odezvu na známou koncentraci plynu a spustí-li se nastavené alarmy. Navíc dokáže indikovat rychlost odezvy a tedy i stav senzoru.

Přesnost měření

Detektory plynů jsou určeny k detekci hořlavých plynů a par, toxických plynů a nedostatku kyslíku. Zobrazují naměřenou koncentraci na základě provedené kalibrace, která je uložena v jejich paměti. Kalibrace je proces, kdy detektor plynu změří odezvu senzoru na známou koncentraci plynu (kalibrační plyn) a obsluha nastaví tuto hodnotu jako bod kalibrační křivky.

Odezva elektrochemických senzorů se může lišit v závislosti na okolních podmínkách (může být vyšší nebo i nižší). Proto je důležité, aby byly senzory kalibrovány za podmínek, které se co nejvíce blíží podmínkám, při kterých se přístroj používá. Navíc u některých senzorů dochází k posunu referenčního bodu (bodu kalibrační křivky) vlivem stárnutí, vysoké expozice měřeným plynem apod. Proto je důležité pravidelné ověřování a kalibrace detektorů plynů. Na kalibraci přístroje jsou navázány i jeho alarmové hladiny. Bude-li kalibrace nesprávná, bude nesprávná i indikace alarmu.

Výjimkou z uvedeného je nová technologie MPS, která kalibrace nepotřebuje. Senzor pro měření hořlavých plynů typu MPS byl vyvinutý Nevadskou Univerzitou a testy ukázaly, že výše uvedené vlivy nezpůsobují posun referenčních (kalibračních) bodů. Senzor pracuje téměř čistě digitálně, takže na veškeré změny je schopen reagovat prostým přepočtem. Crowcon tento senzor integroval do svých přístrojů, kde jsou doporučení různá s ohledem na typ detektoru. Každý přístroj má kalibrační podmínky uvedené v uživatelském manuálu.

Příčiny posunu kalibrace

- postupný chemický rozklad elektrochemických částí
- častá expozice senzoru v extrémních podmínkách, jako jsou např. vysoká nebo nízká teplota, vysoká koncentrace prachových částic
- expozice senzoru vysokou koncentrací plynů a par
- expozice katalytických senzorů katalytickými jedy (silikony, hydridy, halogenované uhlovodíky, sulfidy apod.)
- expozice elektrochemického senzoru párami rozpouštědel nebo korozivními plyny
- skladování detektoru v nevhodných podmínkách
- mechanické poškození senzoru nebo elektronického obvodu

Funkční zkouška vs. kalibrace

Pro ověřování detektorů plynů existují dvě metody – **funkční zkouška** (tzv. „*bump test*“) a kompletní kalibrace. Funkční zkouška ověřuje správnou kalibraci expozicí senzoru kalibračním plynem s deklarovanou koncentrací měřeného plynu. Je-li odezva senzoru v toleranci nastavené výrobcem, je zkouškou prokázána správná funkčnost přístroje. Koncentrace testovacího plynu pro funkční zkoušku by měly být takové, aby došlo k aktivování alarmu. Pokud přístroj při funkční zkoušce selže, nesmí být dále používán a je nutná jeho kalibrace.

Kompletní kalibrace přístroje se provádí pomocí certifikovaného standardu - kalibračního plynu. Nikdy nepoužívejte kalibrační plyny, které nejsou metrologicky navázané. Kalibrace na rozdíl od funkční zkoušky umožňuje nastavit správnou hodnotu v závislosti na odezvě senzoru. Navíc se provádí její ověření, čímž se prokazuje její správnost. Kalibrace zohledňuje i odlišné chování senzorů především z hlediska rychlosti odezvy.

Nulování

Před každou funkční zkouškou nebo kalibrací se musí provádět nulování. Jedná se o operaci, při které se u senzoru hořlavých nebo toxických plynů provádí korekce signálu na nulovou hodnotu. U senzorů pro měření kyslíku je situace odlišná. Většina detektorů provádí automatické nulování tohoto senzoru na přirozenou koncentraci kyslíku v atmosféře, tedy na hodnotu 20,9 % (obj.). Některé modely detektorů plynů umožňují skutečné vynulování signálu za použití plynu bez kyslíku (např. čistý dusík). Navíc moderní typy přístrojů mají funkci automatického nulování po zapnutí přístroje, které lze v jeho nastavení aktivovat.

Nulování provádějte pouze v prostředí s čistým ovzduším nebo pomocí stlačeného vzduchu z tlakové láhve, který má garantovanou čistotu.

Jak často provádět funkční zkoušku a kalibraci?

ISEA vydala díky nejasnostem v této oblasti prohlášení: „*Funkční zkoušku doporučujeme provádět **denně nebo před každým použitím** přístroje v souladu s návodem nebo doporučením výrobce*“. Nejen, že se ujistíte o tom, že vás detektor skutečně chrání, ale zajistíte i expozici senzoru a tím jeho správné měření. Většina výrobců doporučuje provádět kalibraci minimálně **jednou za 6 měsíců**, u některých typů senzorů **jednou za 12 měsíců**. Detektory se senzorem MPS od Crowconu mají aktuálně stanovený kalibrační interval na 5 let. Detailní informaci pro konkrétní přístroj si vyžádejte u obchodního zástupce.

Kalibraci doporučuje **ISEA** provádět podle těchto kritérií:

- Po započetí používání přístroje doporučujeme provádět denní kalibraci (nebo alespoň funkční zkoušku) po dobu 10 dnů, aby se ověřilo, neovlivňuje-li okolní prostředí činnost senzoru. Je vhodné, aby v průběhu této doby byl přístroj exponován tak, jak bude nejčastěji používán.
- Pokud prvních 10 dnů testování prokáže, že prostředí nijak neovlivňuje stabilitu odečtu a kalibraci senzorů, lze interval kalibrace prodloužit, ale neměl by být delší než 30 dnů
- Při kalibraci přístroje postupujte vždy podle návodu pro obsluhu a doporučení výrobce.

Pravidla při kalibraci

- Při kalibraci a údržbě detektoru používejte nářadí, pomůcky a hadičky doporučené výrobcem.
- Volte vhodné redukční ventily, hadičky a kalibrační nástavce s ohledem na použitý plyn.
- Zásadně používejte pouze certifikované kalibrační plyny s metrologickou návazností. Nepoužívejte kalibrační plyn s prošlou expirací.

Metrologická návaznost

Kalibrační standardy (plyny) je nutné používat s certifikáty, které prokazují jejich kvalitu, stabilitu a metrologickou návaznost. Všechny tyto údaje by měly být v certifikátu obsaženy. U detektorů plynů se však nejedná o stanovená měřidla, proto u nich není zapotřebí zajištění kalibrace akreditovanou laboratoří nebo zkušebnou. Jedná se o zařízení, která slouží k zajištění bezpečnosti pracovníků a technologií, tudíž je plně postačující prokázání metrologické návaznosti.

Důležitým prvkem prokazování metrologické návaznosti je správná forma kalibračního protokolu, který by měl obsahovat tyto základní údaje:

- údaje o typu přístroje a jeho výrobní číslo
- použitý kalibrační plyn včetně data expirace a čísla tlakové láhve nebo jejího certifikátu
- koncentraci použitého plynu a odezva jednotlivých senzorů
- datum kalibrace a datum doporučené příští kalibrace
- podmínky, za kterých byla kalibrace prováděna (teplota, tlak)
- jméno technika, který kalibraci prováděl
- odkaz na SOP (metodu), která byla pro kalibraci použita

Zákoník práce

Zákon 262/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů definuje povinnosti zaměstnavatelů v rozsahu své působnosti vytvářet podmínky pro bezpečnou a zdraví neohrožující práci v souladu s předpisy o bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a o ochraně zdraví při práci. Zaměstnavatelé jsou povinni zejména:

- vyhledávat, posuzovat a hodnotit rizika možného ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců, informovat o nich zaměstnance a činit opatření k jejich ochraně
- uvádět do provozu a provozovat stroje, zařízení a provozní prostory a zavádět technologické postupy odpovídající požadavkům bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- provádět opatření směřujících k omezování úniku škodlivin ze strojů a zařízení

Zaměstnavatelé jsou povinni poskytovat zaměstnancům, u nichž to vyžaduje ochrana jejich života a zdraví nebo ochrana života a zdraví fyzických osob, podle pracovněprávních předpisů k bezplatnému používání potřebné osobní ochranné pracovní prostředky a mycí, čistící a dezinfekční prostředky, ... Zaměstnavatel je také povinen udržovat osobní ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu, kontrolovat jejich používání a zabezpečovat řádné hospodaření s nimi. Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním.

Bezpečnost a ochrana zdraví v prostředí s nebezpečím výbuchu

Nařízení vlády 406/2004 Sb. stanoví způsob organizace práce a pracovních a technologických postupů a bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, dopravních prostředků, přístrojů a nářadí na pracovištích v prostředí s nebezpečím výbuchu. Při uplatňování zásad prevence rizik nebo k zajištění ochrany před výbuchem přijímá zaměstnavatel technická nebo organizační opatření přiměřená povaze provozu v souladu se zásadami, které uplatňuje podle charakteru činnosti v následujícím pořadí:

- předcházení vzniku výbušné atmosféry,
- zabránění iniciace výbušné atmosféry,
- snížení škodlivých účinků výbuchu tak, aby bylo zajištěno zdraví a bezpečnost zaměstnanců.

Podle §4 zaměstnavatel po provedení technických nebo organizačních opatření a posouzení rizika výbuchu klasifikuje prostory s prostředím nebezpečí výbuchu na prostory s nebezpečím výbuchu a prostory bez nebezpečí výbuchu, zabezpečí klasifikované prostory, označí místa vstupu do prostorů s nebezpečím výbuchu bezpečnostními značkami výstrahy s černými písmeny EX označujícími „nebezpečí – výbušné prostředí“, zabezpečí vypracování písemné dokumentace o ochraně před výbuchem a její vedení tak, aby odpovídala skutečnosti. Zaměstnavatel přijme další nezbytná opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví, kterými v prostorech s nebezpečím výbuchu zabezpečí, aby:

- nebyla ohrožena bezpečnost a zdraví zaměstnanců,
- s ohledem na posouzení rizika výbuchu byla po dobu přítomnosti zaměstnanců nebo jiných osob vhodnými technickými prostředky náležitě monitorována, vyhodnocována a kontrolována výbušná atmosféra.

Klasifikace prostorů s nebezpečím výbuchu

Prostory s výskytem výbušné atmosféry složené ze směsi vzduchu a hořlavých látek ve formě plynu, páry nebo mlhy se rozlišují do těchto zón:

Zóna 0	prostor, ve kterém je výbušná atmosféra tvořená směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy přítomna trvale nebo po dlouhou dobu nebo často
Zóna 1	prostor, ve kterém je občasný vznik výbušné atmosféry tvořený směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy pravděpodobný
Zóna 2	prostor, ve kterém vznik výbušné atmosféry tvořený směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy není pravděpodobný, a pokud výbušná atmosféra vznikne, bude přítomna pouze výjimečně a pouze po krátký časový úsek

Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Nařízení vlády 361/2007 Sb. stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Tímto nařízením se stanoví rizikové faktory pracovních podmínek, jejich členění, hygienické limity, způsob jejich zjišťování a hodnocení, minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců, rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných nápojů a hygienické požadavky na pracovní prostředí a pracoviště.

Nařízení vlády definuje přípustné expoziční limity a nejvyšší přípustné koncentrace chemických látek. **Přípustné expoziční limity (PEL)** jsou celosměnové časově vážené průměry koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž mohou být podle současného stavu znalostí vystaveni zaměstnanci při osmihodinové pracovní době, aniž by u nich došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jejich pracovní schopnosti a výkonnosti. Výkyvy koncentrace chemické látky nad hodnotu PEL až do hodnoty NPK-P musí být v průběhu směny kompenzovány jejím poklesem tak, aby nebyla hodnota PEL překročena.

Nejvyšší přípustné koncentrace (NPK-P) chemických látek v pracovním ovzduší jsou koncentrace látek, kterým nesmí být zaměstnanec v žádném časovém úseku pracovní směny vystaven. S ohledem na možnosti chemické analýzy lze při hodnocení pracovního ovzduší porovnávat s NPK-P dané chemické látky časově vážený průměr koncentrací této chemické látky po dobu nejvýše 10 minut.

NPK-P a PEL chemických látek, jakož i zásady pro stanovení PEL směsí chemických látek a dále základní zásady hodnocení inhalační expozice a strategie měření škodlivin v pracovním ovzduší jsou upraveny v příloze č. 2 k tomuto nařízení. Inhalační expozicí se rozumí expozice chemickým látkám nebo prachu cestou dýchacího ústrojí.

Hygienické limity pro vnitřní prostředí

Vyhláška 6/2003 Sb. stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb – zařízení pro výchovu a vzdělávání, vysoké školy, školy v přírodě, stavby pro zotavovací akce, stavby zdravotnických zařízení léčebně preventivní péče, ústavy sociální péče, ubytovací zařízení, stavby pro obchod a pro shromažďování většího počtu osob. Limitní koncentrace chemických faktorů a prachu ve vnitřním prostředí staveb jsou stanoveny jako jednohodinové a jsou uvedeny v příloze č. 2 této vyhlášky.

Uzavřené prostory

Uzavřené prostory („Confined space“) jsou specifickým problémem při zajišťování bezpečnosti osob při práci a pobytu v nich. Uzavřené prostory se vyskytují téměř ve všech odvětvích. Jedná se o nádrže, jímky, šachty, kanalizace, prostory pod úrovní terénu, kabelové a technologické kanály, zásobníky, cisterny, pece, kotle, potrubí, technologická zařízení apod. Ačkoliv se uzavřenými prostory nezabývá komplexně žádný závazný právní předpis ani technická norma, lze je definovat takto:

- uzavřený prostor je dost veliký na to, aby do něho mohl vstoupit člověk,
- z uzavřeného prostoru jsou jen omezené možnosti úniku a za běžného provozu je do něho vstup zakázán,
- uzavřený prostor není navržen pro stálý pobyt osob.

Nejčastějším rizikem spojeným s pobytem v uzavřeném prostoru je kvalita jeho vnitřní atmosféry. Tato rizika spočívají především v nedostatku kyslíku, výskytu hořlavých plynů a par a přítomnosti toxických plynů. I přes tato známá rizika bývá podceňována jedna důležitá skutečnost: zpravidla se mezi toxické plyny řadí anorganické plyny. Většinou však dochází k situacím, kdy atmosféra uzavřeného prostoru obsahuje organické sloučeniny (ty jsou spojovány především s rizikem vzniku výbušné atmosféry), které většina v současné době používaných detektorů není schopna monitorovat na úrovni přípustných expozičních limitů. Proto je nutné při výběru detektorů plynů pečlivě zvážit vhodnou kombinaci detekčních principů.

Bezpečnost práce v lodní dopravě

Vyhláška 336/2015 Sb. stanoví pravidla bezpečnosti práce na námořní obchodní lodi. Hlava V této vyhlášky ukládá pravidla vstupu do uzavřených nebo jinak nebezpečných prostorů. Před vstupem do nebezpečného prostoru musí být provedeny v souladu s vyhláškou úkony zajišťující bezpečný vstup bez dýchacího přístroje. Mezi tyto úkony patří:

- vyhodnocení možné nebezpečnosti prostoru,
- příprava a zabezpečení vstupu do nebezpečného prostoru,
- otestování ovzduší v prostoru,
- stanovení postupu pro vstup a pobyt,
- určení osoby odpovědné za dohled nad prováděnými pracemi.

Vyhláška ukládá povinnost testování ovzduší v nebezpečném prostoru, a to nejprve před vstupem a dále pak v pravidelných intervalech.

Hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem

Vyhláška 52/2011 Sb. stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a plynů, při těžbě nerostů loužením, při vrtných a geofyzikálních pracích, při podzemním uskladňování plynů nebo kapalin v přírodních horninových strukturách a v podzemních prostorech, při ukládání kapalných odpadů a důlních vod do přírodních horninových struktur a při průmyslovém využívání tepelné energie zemské kůry.

Vyhláška stanovuje povinnosti monitorování přítomnosti nebezpečných plynů při pracích v těžko přístupných a nebezpečných místech. Mimo jiné ukládá povinnost měření hořlavých látek a povoluje práce při koncentracích nižších, než je 50 % DMV. Pro koncentrace hořlavých látek nad 25 % DMV ukládá zajištění signalizace tohoto stavu.

ATEX jsou směrnice Evropského parlamentu (*Appareils destinés à être utilisés en **AT**mosphères **EX**plosibles*) č. 2014/34/EU a 1999/92/EC.

Směrnice 1999/92/EC

Směrnice Evropského parlamentu a Rady o minimálních požadavcích na zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků, kteří jsou ohrožováni prostředím s nebezpečím výbuchu.

Přílohou 1 této směrnice je třídění míst, kde se mohou vyskytovat výbušná prostředí. Nebezpečná místa jsou tříděna do zón na základě četnosti a délky trvání výskytu výbušného prostředí (viz NV 406/204 Sb.).

Příloha 2B této směrnice stanovuje kritéria výběru zařízení a ochranných systémů:

- v zóně 0 nebo zóně 20 se musí používat zařízení kategorie 1
- v zóně 1 nebo zóně 21 se musí používat zařízení kategorie 1 nebo 2
- v zóně 2 nebo zóně 22 se musí používat zařízení kategorie 1, 2 nebo 3.

Směrnice 2014/34/EU (nahrazuje směrnici 94/9/EC)

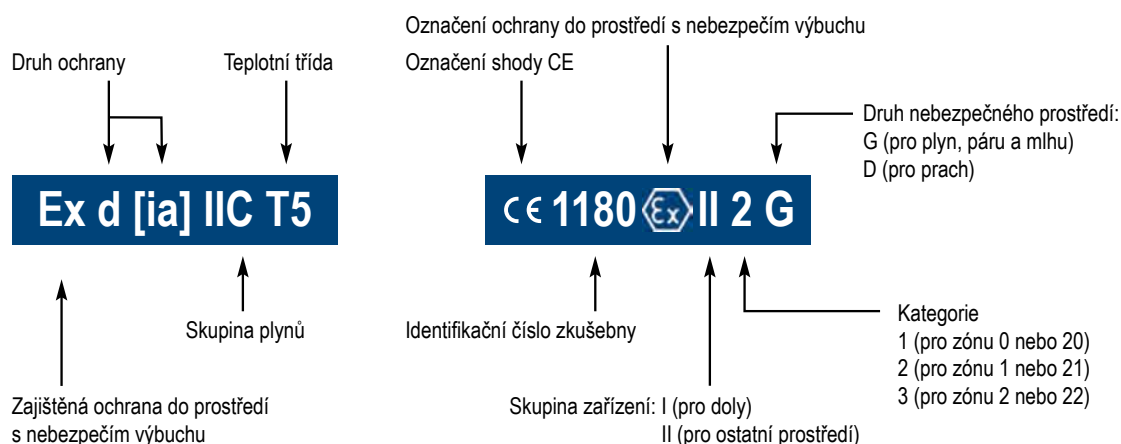
Směrnice Evropského parlamentu a Rady o sbližování právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Nová směrnice je delší, ale změny v ní jsou relativně malé – změnila pořadí a přeformulovala některé věci – např. upravila pojmy, zavedla nové definice a upravila názvy modulů posuzování. Směrnice definuje výbušnou atmosféru jako směs hořlavých látek ve formě plynu, páry, mlhy nebo prachu a vzduchu, za atmosférických podmínek, ve které dojde po vznícení k rozšíření hoření do nespálené směsi. Atmosféra, která se může stát výbušnou díky lokálním nebo provozním podmínkám, se nazývá **potenciálně výbušná atmosféra**.

Všechny látky schopné exotermické reakce s atmosférickým kyslíkem se považují za hořlavé. Mezi tyto látky patří především látky, které jsou podle nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (nahrazuje směrnici o nebezpečných látkách č. 67/548/EEC) klasifikovány a označeny jako hořlavé plyny kategorie 1 nebo 2, hořlavé kapaliny kategorie 1, 2 nebo 3, hořlavé tuhé látky kategorie 1 nebo 2, látky a směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny, kategorie 1, 2 nebo 3, samozápalné kapaliny kategorie 1 nebo samozápalné tuhé látky kategorie 1 bez ohledu na to, zda jsou uvedeny v části 3 přílohy VI uvedeného nařízení.

Příklady hořlavých látek:

Hořlavé plyny a plynné látky	zkapalněný plyn (butan, buten, propan, propylen) zemní plyn plyny ze spalování (oxid uhelnatý nebo methan) plynné hořlavé chemikálie (acetylen, ethylenoxid nebo vinylchlorid)
Hořlavé kapaliny	rozpuštědla paliva (benzín, nafta) topné, mazací nebo odpadní oleje barvy ve vodě nerozpustné a rozpustné chemikálie
Prachy pevných látek	uhlí dřevo potraviny a krmiva (cukr, mouka nebo obiloviny) plasty, kovy nebo chemikálie

Označení přístrojů pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu:



Okolní teplota, která není standardní ($-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C}$), musí být vyznačena.

DETEKČNÍ SYSTÉMY / TEORETICKÝ ÚVOD

TYP OCHRANY	KÓD	POVOLENÉ UŽITÍ	NORMA	PRINCIP OCHRANY
Hlavní požadavky	Ex	Zóna 0, 1, 2	ČSN EN 60079-0	
Zajištěné provedení	Ex e	Zóna 1	ČSN EN 60079-7	zabránění vzniku el. oblouku, jisker nebo horkého povrchu
Nejiskřící (typ ochrany n)	Ex nA	Zóna 2	ČSN EN 60079-15	zabránění vzniku el. oblouku, jisker nebo horkého povrchu
Pevný závěr	Ex d	Zóna 1	ČSN EN 60079-1	zabránění úniku výbuchu vně uzavěru
Piskový závěr	Ex q	Zóna 1, 2	ČSN EN 60079-5	zabránění jiskření
Chráněná jiskřící (typ ochrany n)	Ex nC	Zóna 2	ČSN EN 60079-15	zabránění výbuchu, uhašení plamene
Jiskrová bezpečnost	Ex ia Ex ib Ex ic	Zóna 0 Zóna 1 Zóna 2	ČSN EN 60079-11	zabránění vznícení jiskřením nebo tepelnými účinky
Závěr s vnitřním přetlakem (nejiskřící)	Ex px	Zóna 1	ČSN EN 60079-2	zabránění možnosti vznícení vrstvy prachu nebo vybušné atmosféry
Závěr s vnitřním přetlakem (chráněný proti výbuchu)	Ex px Ex pz	Zóna 1 Zóna 2	ČSN EN 60079-2	zabránění možnosti vznícení vrstvy prachu nebo vybušné atmosféry
Omezené dýchání (typ ochrany n)	Ex nR	Zóna 2	ČSN EN 60079-15	zabránění možnosti vznícení vrstvy prachu nebo vybušné atmosféry
Zalití zalévací hmotou	Ex ma Ex mb Ex mc	Zóna 0 Zóna 1 Zóna 2	ČSN EN 60079-18	zabránění možnosti vznícení vrstvy prachu nebo vybušné atmosféry
olejový závěr	Ex o	Zóna 1, 2	ČSN EN 60079-6	zabránění možnosti vznícení vrstvy prachu nebo vybušné atmosféry

KLASIFIKACE ZÓNY

Hořlavé materiály	Přítomen neustále	Přítomen přerušovaně	Přítomen občas
IEC/EU	Zóna 0	Zóna 1	Zóna 2

SKUPINA VÝBUŠNOSTI

TEPLOTNÍ TŘÍDA

Typický plyn	EU/IEC	Maximální teplota povrchu	EU/IEC
vodík, acetylen, sirouhlík	IIC	450°C	T1
ethylen, sulfan	IIB	300°C	T2
methan, ethan, benzen, propan, butan, aceton	IIA	280°C	
		260°C	
		230°C	
		215°C	
		200°C	T3
		180°C	
		165°C	
		160°C	
		135°C	T4
		120°C	
		100°C	T5
		85°C	T6

IP – STUPNĚ OCHRANY KRYTEM

Norma EN 60529 převzatá jako ČSN EN 60529, do které byla převzata beze změn IEC 529 platí pro klasifikaci stupňů ochrany krytem elektrických zařízení se jmenovitým napětím do 72,5 kV. Předmětem této normy jsou definice stupňů ochrany krytem elektrických zařízení z hlediska **ochrany osob před dotykem nebezpečných částí uvnitř krytu**, dále **ochrany zařízení uvnitř krytu před vniknutím pevných cizích těles** a konečně **ochrany zařízení uvnitř krytu před škodlivými účinky způsobenými vniknutím vody**. Předmětem normy je označování těchto stupňů ochrany, dále požadavky na jednotlivá označení a konečně zkoušky stanovené k prověření, zda kryty splňují požadavky této normy.

IP	NÁZEV	POPIS
0X	Bez ochrany	Bez zvláštní ochrany proti náhodnému dotyku osob s živými nebo pohyblivými částmi. Bez zvláštní ochrany zařízení proti vniknutí cizích pevných těles.
1X	Ochrana proti vniknutí cizích těles ≥ 50 mm	Ochrana proti náhodnému dotyku nebezpečných částí dlani/hřbetem ruky. Nesmí dojít k plnému vniknutí sondy, kuličky o průměru 50 mm.
2X	Ochrana proti vniknutí cizích těles $\geq 12,5$ mm	Ochrana proti náhodnému dotyku nebezpečných částí prstem. Nesmí dojít k plnému vniknutí sondy, kuličky o průměru 12,5 mm.
3X	Ochrana proti vniknutí cizích těles $\geq 2,5$ mm	Ochrana proti náhodnému dotyku nebezpečných částí tenkým nástrojem. Nesmí dojít k žádnému vniknutí sondy o průměru 2,5 mm.
4X	Ochrana proti vniknutí cizích těles ≥ 1 mm	Ochrana proti náhodnému dotyku nebezpečných částí drátem. Nesmí dojít k žádnému vniknutí sondy o průměru 1,0 mm.
5X	Ochrana proti vniknutí prachu - částečně	Kompletní ochrana proti náhodnému dotyku. Vnikání prachu není zcela zabráněno, avšak prach nesmí vnikat v takovém množství, aby byla ohrožena funkčnost nebo bezpečnost zařízení.
6X	Ochrana proti vniknutí prachu - úplná	Kompletní ochrana proti náhodnému dotyku. Bez vnikání prachu.
X0	Bez ochrany	Bez zvláštní ochrany.
X1	Ochrana proti svisle dopadajícím kapkám vody	Svisle dopadající kapky vody nesmějí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X2	Ochrana před kapající vodou pod úhlem 15° od svislice	Kapky vody dopadající na zařízení z obou stran v libovolném směru pod úhlem až 15° od svislé roviny nesmějí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X3	Ochrana proti stříkající vodě pod úhlem 60° od svislice	Voda stříkající na zařízení z obou stran v libovolném směru pod úhlem až 60° od svislé roviny nesmí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X4	Ochrana proti stříkající vodě	Voda stříkající na zařízení ze všech směrů nesmí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X5	Ochrana proti tryskající vodě ze všech směrů	Proud vody z trysky dopadající na zařízení ze všech směrů nesmí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X6	Ochrana proti intenzivně tryskající vodě ze všech směrů	Silný proud vody tryskající na zařízení ze všech směrů nesmí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.
X7	Ochrana proti přechodnému ponoření až 0,15 m nad horní okraj	Voda nesmí do zařízení vniknout v množství, které by bylo škodlivé, pokud je jeho horní okraj ponořen min. 0,15 m a spodní okraj max. 1 m pod vodní hladinu po určenou dobu.
X8	Ochrana proti trvalému ponoření do hloubky více než 1 m	Voda nesmí do zařízení vniknout v množství, které by bylo škodlivé, pokud je zařízení trvale ponořeno do hloubky min. 1 m za podmínek specifikovaných výrobcem.
X9	Ochrana proti intenzivně tryskající horké vodě	Silný proud horké vody (75°C) tryskající na zařízení ze všech směrů nesmí mít žádné škodlivé účinky na zařízení.

SIL (Safety Integrity Level)

SIL (Safety Integrity Level) je úroveň integrity bezpečnosti technického systému (zařízení). Mluví o tom, jak často může v systému nastat nebezpečná porucha s rizikem vzniku nebezpečné události, která může způsobit materiální škody, resp. škody na lidském zdraví nebo životě. Používá se zejména v železniční, letecké, automobilové dopravě a v oblastech, kde hrozí vzpomínuté nebezpečí. Standard SIL je definován normou IEC 61508.

ÚROVEŇ SIL	DOPAD ÚROVNĚ SIL NA PODNIK	POPIS
1	Malý vliv na ochranu majetku a produkce	Předepisuje používání kvalitního, nekomplikovaného zařízení a provoz dle stanovených zásad, ovšem nepředepisuje žádnou diagnostiku.
2	Vysoký vliv na ochranu majetku a produkce. Možné zranění zaměstnance	Na rozdíl od úrovně 1, předepisuje do řídicích prvků systému povinnou implementaci postupů a zaběhnutých procedur jako např. jednoduchou kontrolu před spuštěním s cílem zjistit, zda je vše funkční a řádně nastavené. Kontrola před spuštěním je absolutním minimem, hodnocení rizik může v některých případech předepisovat pravidelné kontroly zařízení v bezpečnostním okruhu.
3	Ochrana zaměstnanců a společnosti	Předepisuje, že výskytem jedné poruchy v rámci bezpečnostního systému nesmí selhat funkčnost celého bezpečnostního systému. Toho se často dosahuje redundancí nebo dvoukanálovou technologií, kdy jedna porucha nenaruší integritu sítě. Deklaruje také, že „tam, kde je to možné, by měla být porucha detekována“.
4	Katastrofický vliv na společnost	Rozšiřuje kategorii 3. Nutí uživatele zohledňovat akumulované poruchy.

ÚROVNĚ INTEGRITY BEZPEČNOSTI – CÍLOVÉ MÍRY PORUCH PRO BEZPEČNOSTNÍ FUNKCI

ÚROVEŇ SIL	REŽIM PROVOZU S NÍZKÝM VYTÍŽENÍM	REŽIM PROVOZU S VYSOKÝM NEBO NEPŘETRŽITÝM VYTÍŽENÍM
	Střední pravděpodobnost nebezpečné poruchy plnit svou bezpečnostní funkci na vyžádání	Střední pravděpodobnost chyby bezpečnostní funkce za hodinu
1	$> 10^{-2}$ až $< 10^{-1}$	$> 10^{-6}$ až $< 10^{-5}$
2	$> 10^{-3}$ až $< 10^{-2}$	$> 10^{-7}$ až $< 10^{-6}$
3	$> 10^{-4}$ až $< 10^{-3}$	$> 10^{-8}$ až $< 10^{-7}$
4	$> 10^{-5}$ až $< 10^{-4}$	$> 10^{-9}$ až $< 10^{-8}$

CHARAKTERISTIKY PLYNŮ

PLYN	CAS	VZOREC	MOLEKULOVÁ HMOTNOST g/mol	BOD VARU °C	RELATIVNÍ HUSTOTA v plynné fázi (1,103 bar, 21 °C)	TEPELNÁ VODIVOST (0 °C) mW/(m.K)
1,1,1,2-Tetrafluorethan (R134A)	811-97-2	CH ₂ FCF ₃	102,03	-26,6	3,25 (15°C)	82,4 (25°C)
1,1,1-Trifluorethan (R143A)	420-46-2	C ₂ H ₃ F ₃	84,041	-47,6	2,9 (15°C)	
1,1,2-Trichlor-1,2,2-Trifluorethan (R113)	76-13-1	C ₂ Cl ₃ F ₃	187,38	47,7	6,5 (15°C)	
1,1-Dichlorethen (1,1-DCE)	75-35-4	C ₂ H ₂ Cl ₂	96,94	32		
1,2-Butadien	590-19-2	C ₄ H ₆	54,09	10,8	1,9 (15°C)	
1,3-Butadien	106-99-0	C ₄ H ₆	54,09	-4,4	1,9153	10,2
1,3-Hexafluorbutadien	685-63-2	C ₄ F ₆	162,034	6	5,6 (15°C)	
1-Buten	106-98-9	C ₄ H ₈	56,11	-6,3	1,998	14,5
1-Chlor-1,1,2,2-Tetrafluorethan (R124 A)	354-25-6	C ₂ HClF ₄	136,475	-10,8	4,7 (15°C)	
1-Chlor-1,1-Difluorethan (R142 B)	75-68-3	C ₂ H ₃ ClF ₂	100,5	NA	3,63	9,62
1-Chlor-1,1-Difluorethylen (R1122)	359-10-4	C ₂ HClF ₂	98,48	-18,6	3,4 (15°C)	
1-Chlor-2,3-epoxypropan (Epichlorhydrin)	106-89-8	C ₃ H ₅ ClO	92,52	117,9		
2,2-Dimethylpropan (neopentan)	463-82-1	C ₅ H ₁₂	72,15	10	2,622	16,53 (25°C)
2,4-Toluendiisokyanát (2,4-TDI)	584-84-9	C ₉ H ₆ N ₂ O ₂	174,2	251		
2,6-Toluendiisokyanát (2,6-TDI)	91-08-7	C ₉ H ₆ N ₂ O ₂	174,2	-		
2-Buten, cis	590-18-1	C ₄ H ₈	56,107	3,7	1,997	16,9 (25°C)
2-Buten, trans	624-64-6	C ₄ H ₈	56,107	0,8	1,997	17,1 (25°C)
2-Butoxyetanol	111-76-2	C ₈ H ₁₈ O ₂	118,17	171		
2-Ethoxyethanol	110-80-5	C ₄ H ₁₀ O ₂	90,12	135		
2-Chlor-1,1,1-trifluorethan (R133A)	75-88-7	C ₂ H ₂ ClF ₃	118,486	6,9	4,1 (15°C)	9,48 (25°C)
2-Methyl-2-butanol (terc. Amyl alkohol)	75-85-4	C ₅ H ₁₂ O	88,15	102		
Acetaldehyd	75-07-0	C ₂ H ₄ O	44,05	26		
Aceton (2-propanon)	67-64-1	C ₃ H ₆ O	58,08	56,53		
Acetonitril	75-05-8	C ₂ H ₃ N	41,05	82		
Acetylen (ethin)	74-86-2	C ₂ H ₂	26,04	-83,8	0,91 (15°C)	19,3
Amoniak (čpavek)	7664-41-7	NH ₃	17,03	-33,5	0,597	22,91
Anilin	62-53-3	C ₆ H ₇ N	93,13	184,13		7
Argon	7440-37-1	Ar	39,948	-185,9	1,38	16,36
Arsan (arsenovodík)	7784-42-1	AsH ₃	77,945	-62,5	2,695	10,34
Benzen	71-43-2	C ₆ H ₆	78,11	80,1		7,9
Benzin (technická směs uhlovodíků)	86290-81-5					
Bromovodík	10035-10-6	HBr	80,912	-66,8	2,7	8,91
Cyklobutan (tetramethylen)	287-23-0	C ₄ H ₈	56,107	12,5	1,9 (15°C)	
Cyklohexan	110-82-7	C ₆ H ₁₂	84,16	80,74		7,7
Cyklohexanon	108-94-1	C ₆ H ₁₀ O	98,15	155,65		13,52
Cyklopropan (trimethylen)	75-19-4	C ₃ H ₆	42,08	NA	1,45	
Diboran	19287-45-7	B ₂ H ₆	27,67	-92,5	0,95 (15°C)	18,42
Diethanolamin	111-42-2	C ₄ H ₁₁ NO ₂	105,14	217		
Diethylamin	109-89-7	C ₄ H ₁₁ N	73,14	55,5		
Diethylether	60-29-7	C ₄ H ₁₀ O	74,12	34,6		
Difenylamin	122-39-4	C ₁₂ H ₁₁ N	169,23	302		
Difluormethan (R32)	75-10-5	CH ₂ F ₂	52,02	-51,7	1,8	
Dichlormethan	75-09-2	CH ₂ Cl ₂	84,93	39,6		
Dichlorosilan	4109-96-0	H ₂ Cl ₂ Si	101,01	8,4	3,48	
Dimethylamin	124-40-3	C ₂ H ₇ N	45,08	NA	1,55	15,86 (15°C)
Dimethylether	115-10-6	C ₂ H ₆ O	46,07	-24,8	1,59	15,62
Dimethylsulfid	75-18-3	C ₂ H ₆ S	62,13			
Dusík	7727-37-9	N ₂	28,0134	-195,78	0,967	24
Ethan	74-84-0	C ₂ H ₆	30,07	-88,7	1,047 (15°C)	18
Ethanol (ethylalkohol)	64-17-5	C ₂ H ₆ O	46,07	78		17,37
Ethen (ethylen)	74-85-1	C ₂ H ₄	28,05	-103,8	0,974 (0°C)	17,4
Ethyl-acetát (ethyl-ethanoát)	141-78-6	C ₄ H ₈ O ₂	88,105	77,1		
Ethylbenzen	100-41-4	C ₈ H ₁₀	106,17	136		13,1
Ethylenglykol (ethan-1,2-diol)	107-21-1	C ₂ H ₆ O ₂	62,07	197,3		
Ethylenoxid (oxiran)	75-21-8	C ₂ H ₄ O	44,05	10,4	1,52	
Fenol (hydroxybenzen)	108-95-2	C ₆ H ₆ O	94,11	181,7		9,2
Fluor	7782-41-4	F ₂	37,997	-188,1	1,312 (15°C)	23,47
Fluorid chloritý	7790-91-2	ClF ₃	92,45	11,8	3,14	
Fluorid sírový (hexafluorid sírový)	2551-62-4	SF ₆	146,06	-64	5,114	11,63
Fluormethan (methylfluorid, R41)	593-53-3	CH ₃ F	34,03		1,195	
Fluorovodík	7664-39-3	HF	20,006	19,5	0,7	19,8
Formaldehyd (methanal)	50-00-0	CH ₂ O	30,03	-19,3		
Fosfan (fosfin, fosforvodík)	7803-51-2	PH ₃	33,997	-87,8	1,184	16,035
Fosgen (karbonylchlorid)	75-44-5	CCl ₂ O	98,92	7,5	3,4	
Helium	7440-59-7	He	4,0026	-269	0,138	146,2
Hydrazin	302-01-2	H ₂ N ₂	32,05	114		
Chlor	7782-50-5	Cl ₂	70,906	-34,1	2,49	8,5
Chlordifluormethan (R22)	75-45-6	CHClF ₂	86,47	-40,8	3,08	9,15
Chlormethan (methylchlorid, R40)	74-87-3	CH ₃ Cl	50,49	-23,8	1,74 (0°C)	9,41
Chlorovodík	7647-01-0	HCl	36,46	-85,1	1,268 (0°C)	13,16

Informace v této tabulce pocházejí z následujících zdrojů: NV 361/2007, technická nota Firmy Crowcon, technická nota TN2 od firmy WatchGas, NIST Standard Reference Database Number 69, Wikipedie, encyklopedie Air Liquide, VŠCHT - ústav chemického inženýrství, Engineering ToolBox, (2003). Gases - Explosion and Flammability Concentration Limits

DETEKČNÍ SYSTÉMY / TEORETICKÝ ÚVOD

PEL		NPK-P		PŘEPOČET		DMV ⁽⁸⁾	KF Pellistory			KF PID	IE ⁽⁷⁾
mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³ – ppm	ČSN EN 80079-20-1 % obj.	PP	PM	FP	FM	10,6 eV	eV
					6,8						
											11,99
8	1,984	16	3,968	0,248	6,5					0,82	11
2,2	0,979	4	1,78	0,445	1,4			1,1	1,6	0,85	9,07
	250 ⁽⁶⁾				1,6			0,9	1,8	2,9 1,6	9,5 9,58
											9,80 ± 0,04 ⁽¹⁾
1	0,373	2	0,746	0,373	2,3					8,5	10,2
3000	999	4500	1498,5	0,333	1,4			1	1,9	2,9	10,21
0,05	0,0069	0,1	0,0138	0,138						1,4	~8,8
0,05	0,0069	0,1	0,0138	0,138							
					1,6						9,11 ± 0,01 ⁽¹⁾
					1,6						9,10 ± 0,01 ⁽¹⁾
100	20,4	200	40,8	0,204	1,1					1,2	8,68
8	2,136	16	4,272	0,267	1,7					2,1	9,6
											-
300	81,9	600	163,8	0,273	1,2			1,3	2,5	1,6	9,8
50	27,3	100	54,6	0,546	4			0,8	1,6	6	10,23
800	331,2	1500	621	0,414	2,5		1,4	0,9	1,7	1,1	9,69
70	41,02	100	58,6	0,586	3						12,2
					2,3		1,1	0,8	1,6		11,4
14	19,768	36	50,832	1,412	15		0,6			12,7	10,07
5	1,29	10	2,58	0,258	1,2			1,3	2,6	0,48	7,7
											15,759 ± 0,001 ⁽¹⁾
0,1	0,0309	0,2	0,0618	0,309	5,1					1,9	~9,6
3	0,924	10	3,08	0,308	1,2			1,1	2,2	0,5	9,24
400		1000		-	1,2		1,5	2	3,8	1	
1	0,297	6	1,782	0,297							11,68 ± 0,03 ⁽¹⁾
	0	0			1,8						9,8 ± 0,1 ⁽¹⁾
700	200,2	2000	572	0,286	1,0		1,7	1,1	2,2	1,4	9,98
40	9,8	80	19,6	0,245	1,3					0,9	9,16
					2,4						9,86 ± 0,04 ⁽¹⁾
0,1	0,0869	0,2	0,1738	0,869	0,8						11,38 ± 0,05 ⁽¹⁾
5	1,16	10	2,32	0,232	2						
15	5,01	30	10,02	0,334	1,7					0,97	8,01
300	97,5	600	195	0,325	1,7		2,3			1,1	9,51
10		20									7,19 ± 0,05 ⁽¹⁾
2000	926	5000	2315	0,463							12,71 ⁽¹⁾
200	57,6	500	144	0,288							11,32
4	2,136	9	4,806	0,534	2,8					1,4	8,23
1000	522	2000	1044	0,522	2,7					3,1	10,03
					2,2			1	2	0,44	8,69
											15,58
					2,4			0,8	1,5		11,52
1 000	522	3 000	1566	0,522	3,1		1,1	0,8	1,6	10	10,47
					2,3		1,6	0,8	1,6	9	10,51
700	191,1	900	245,7	0,273	2,0		1,4	1,1	2,2	4,6	10,01
200	45,4	500	113,5	0,227	0,8			1,3	2,5	0,52	8,77
50	19,4	100	38,8	0,388	3					16	10,16
1	0,546	3	1,638	0,546	2,6			1	2,1	13	10,57
7,5	1,92	15	3,84	0,256	1,3					1	8,51
1,5	0,9495	3	1,899	0,633							15,7
											19,3
											12,50 ± 0,04 ⁽¹⁾
1,5	1,8045	2,5	3,0075	1,203							15,98
0,37	0,29637	1	0,801	0,801	7						10,87
0,1	0,0708	0,2	0,1416	0,708	1,79					3,9	9,87 ⁽⁴⁾
0,08	0,01944	0,4	0,0972	0,243							11,55
											24,59 ⁽¹⁾
0,013	0,009763	0,025	0,018775	0,751	5					3	~8,9
0,5	0,1535	1,5	0,4605	0,307							11,48
3600	1015,2	NA	NA	0,282							12,2
42	20,034	80	38,16	0,477	7,6			0,6	1,1		11,22
8	5,28	15	9,9	0,66						-	12,74

(1) - hodnota z NIST databáze

(2) - směs izomerů

(3) - teplota varu pod zvýšeným tlakem

(4) - pokrývá lampu PID detektoru

(5) - pomalejší odezva na PID detektoru, dochází k sorpcím

(6) - PEL není stanoven v NV 361/2007 Sb (informace od firmy WatchGas)

(7) - PEL není stanoven v NV 361/2007 Sb (informace z Wikipedie)

(8) - U některých látek není DMV v normě ČSN EN 80079-20-1 definována. V těchto případech byla doplněna hodnota z normy EN 61779, případně z jiných zdrojů.

KF - korekční faktor

PP - přenosné přístroje Crowcon (pentan)

PM - přenosné přístroje Crowcon (methan)

FP - fixní přístroje Crowcon (pentan)

FM - fixní přístroje Crowcon (methan)

Zkratky CAS, PEL, NPK-P, DMV, PID a IE jsou vysvětleny ve slovníku pojmů

DETEKČNÍ SYSTÉMY / TEORETICKÝ ÚVOD

CHARAKTERISTIKY PLYNŮ

PLYN	CAS	VZOREC	MOLEKULOVÁ HMOTNOST g/mol	BOD VARU °C	RELATIVNÍ HUSTOTA v plynné fázi (1,103 bar, 21 °C)	TEPELNÁ VODIVOST (0 °C) mW/(m.K)
Chlortrifluormethan (R13)	75-72-9	CClF ₃	104,47	-81,5	3,8	10,72
Isobutan (methylpropan)	75-28-5	C ₄ H ₁₀	58,12	-11,7	2	14,34
Isobutanol (2-methylpropan-1-ol)	78-83-1	C ₄ H ₁₀ O	74,122	107,89		
Isobuten (Isobutylen)	115-11-7	C ₄ H ₈	56,11	-7,2	1,997	14,99
Isopropylalkohol (Isopropanol)	67-63-0	C ₃ H ₈ O	60,1	82,3		
Krypton	7439-90-9	Kr	83,8	-153,4	2,899	8,65
Kyanovodík	74-90-8	HCN	27,03	25,6		
Kyselina octová (kyselina ethanová)	64-19-7	C ₂ H ₄ O ₂	60,05	117,9		
Kyslík	7782-44-7	O ₂	31,9988	-183	1,105	24,35
LPG - hlavní složkou je směs propanu a butanu v různých poměrech, charakteristika plynu, viz propan a butan						
Methan	74-82-8	CH ₄	16,043	-161,6	0,55	30,57
Methanol (methylalkohol)	67-56-1	CH ₃ O	32,04	65		11,6
Methoxyethane (methylethyleter)	540-67-0	C ₃ H ₈ O	60,1	7,4	1,9 (15°C)	
Methylamin	74-89-5	CH ₃ N	31,06	-6,4	1,07	16,705
Methylethylketon (2-butanon)	78-93-3	C ₄ H ₈ O	72,11	79,64		
Methylmerkaptan (methylthiol)	74-93-1	CH ₄ S	48,11	5,9	1,66	13,021
Methylsilan	992-94-9	CH ₃ Si	46,14	-57,5	1,6 (15°C)	
m-kresol (3-methylfenol)	108-39-4	C ₇ H ₈ O	108,14	202,8		
m-Xylen (1,3-dimethylbenzen)	108-38-3	C ₈ H ₁₀	106,16	139		12,9
Naftalen	91-20-3	C ₁₀ H ₈	128,17	218		
n-Butan	106-97-8	C ₄ H ₁₀	58,12	-0,5	2,076	14,19
n-Butanol (1-butanol)	71-36-3	C ₄ H ₁₀ O	74,12	117,73		99,9
Neon	7440-01-9	Ne	20,18	-246,1	0,696	45,41
n-Heptan	142-82-5	C ₇ H ₁₆	100,21	98,42		
n-Hexan	110-54-3	C ₆ H ₁₄	86,18	69		
Nitrosyl chlorid	2696-92-6	NOCl	65,46	-5,6	2,3 (15°C)	
o-kresol (2-methylfenol)	95-48-7	C ₇ H ₈ O	108,14	191,5		
Oktan	111-65-9	C ₈ H ₁₈	114,228	125,52		
Oxid dusičitý	10102-44-0	NO ₂	46,01	21,1	1,59 (15°C)	18,6
Oxid dusnatý	10102-43-9	NO	30,01	-151,8	1,04	23,7
Oxid dusný (rajský plyn)	10024-97-2	N ₂ O	44,01	-88,5	1,53	16,46
Oxid chloričitý	10049-04-4	ClO ₂	67,45	11	2,33	
Oxid siřičitý	7446-09-5	SO ₂	64,06	-10,1	2,262	8,43
Oxid uhelnatý	630-08-0	CO	28,01	-191,6	0,968	24,74
Oxid uhlíčitý	124-38-9	CO ₂	44,01	-57 ⁽³⁾	1,521	14,67
o-Xylen (1,2-dimethylbenzen)	95-47-6	C ₈ H ₁₀	106,16	144,4		9,1
Ozon	10028-15-6	O ₃	47,99	-111,3	1,612	17,89
Pentan	109-66-0	C ₅ H ₁₂	72,15	36,1		
p-kresol (4-methylfenol)	106-44-5	C ₇ H ₈ O	108,14	201,8		
Propan	74-98-6	C ₃ H ₈	44,096	-42,1	1,55	15,64
Propen (propylen)	115-07-1	C ₃ H ₆	42,08	-47,8	1,476	14,67
p-Xylen (1,4-dimethylbenzen)	106-42-3	C ₈ H ₁₀	106,16	138,35		7,5
Sarin (O-isopropylmethylfluorofosfát)	107-44-8	C ₄ H ₁₀ FO ₂ P	140,1	158		
Silan (hydrid křemičitý)	7803-62-5	SiH ₄	32,12	-111,4	1,114	20,35
Sírouhlík	75-15-0	CS ₂	76,139	46,3		
Styren (fenylethen, vinylbenzen)	100-42-5	C ₈ H ₈	104,15	145		8,6
Sulfan (sirovodík)	7783-06-4	H ₂ S	34,08	-60,2	1,189 (15°C)	15,61
Tabun (O-ethylidimethylamidokyanofosfát)	77-81-6	C ₅ H ₁₁ N ₂ O ₃ P	162,13	247,5		
Terpentyn - aerosol, páry	8006-64-2					
Tetrafluormethan (R14)	75-73-0	CF ₄	88,01	-128	3,038	15,03
Tetrafluorethylen (tetrafluorethen, R1114)	116-14-3	C ₂ F ₄	100,02	NA	3,53	
Tetrachlorethen (PCE)	127-18-4	C ₂ Cl ₄	165,83	121,1		
Tetrachlormethan	56-23-5	CCl ₄	153,82	76,72		7,5 (50°C)
Tetrachlorsilan	10026-04-7	SiCl ₄	169,9	57,3	5,9	
Toluen (methylbenzen)	108-88-3	C ₇ H ₈	92,14	110,6		12,4
Triethanolamin	102-71-6	C ₆ H ₁₅ NO ₃	149,19	335,4		
Triethylamin	121-44-8	C ₆ H ₁₅ N	101,19	88,7		
Trifluormethan (R23)	75-46-7	CHF ₃	70,01	-82,1	2,43	
Trichlorethen (TCE)	79-01-6	C ₂ HCl ₃	131,39	87,2		
Trichlormethan (chloroform)	67-66-3	CHCl ₃	119,38	61,2		
Trimethylamin	75-50-3	C ₃ H ₉ N	59,11		2,087	
Vinylfluorid (fluoethen, R1141)	75-02-5	C ₂ H ₃ F	46,04	-72,2	1,6 (15°C)	
Vinylchlorid (chlorethen, VCM, R1140)	75-01-4	C ₂ H ₃ Cl	62,5	-13,8	2,15 (15°C)	
Vodík	1333-74-0	H ₂	2,016	-252,8	0,0696	172,53
Vzduch	132259-10-0	-	28,95	-194,5	1	24,36
Xenon	7440-63-3	Xe	131,3	-108,1	4,553	5,12

Informace v této tabulce pocházejí z následujících zdrojů: NV 361/2007, technická nota Firmy Crowcon, technická nota TN2 od firmy WatchGas, NIST Standard Reference Database Number 69, Wikipedie, encyklopedie Air Liquide, VŠCHT - ústav chemického inženýrství, Engineering ToolBox, (2003). Gases - Explosion and Flammability Concentration Limits

DETEKČNÍ SYSTÉMY / TEORETICKÝ ÚVOD

PEL		NPK-P		PŘEPOČET	DMV ⁽⁸⁾	KF Pellistory				KF PID	IE ⁽⁷⁾
mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³ -ppm	ČSN EN 80079-20-1 % obj.	PP	PM	FP	FM	10,6 eV	eV
4000	920	6000	1380	0,23	1,3			1,1	2,2	8	12,6 ± 0,4 ⁽¹⁾
300	97,5	600	195	0,325	1,4			1	1,9	3,8	10,47
					1,6					1	10,02
500	203,5	1000	407	0,407	2		1,4			6	9,24
											10,12
1	0,89	5	4,45	0,89	5,4						13,6
25	10,025	50	20,05	0,401	4			1,5	3	22	10,68
											12,07
					4,4	0,7	1	0,5	1		12,61
250	187,75	1000	751	0,751	6,0		1,1	0,7	1,3		10,85
					2					0,9	9,72
10	7,75	20	15,5	0,775	4,2			0,7	1,3	1,4	8,97
600	203,4	900	305,1	0,339	1,5		1,6	1,2	2,3	0,86	9,51
					4,1					0,54	9,44
20	4,46	40	8,92	0,223	1,06					0,5	8,36
200	45,4	400	90,8	0,227	1			1,2	2,4	0,44	8,56
50	9,4	100	18,8	0,188	0,6					0,42	8,13
					1,4	1	1,8	1	1,9	0 (~50)	10,53
300	97,5	600	195	0,325	1,4			1,1	2,2	4,9	10,04
1000	240	2000	480	0,24	0,85		1,6	1,2	2,4	2,8	9,92
70	19,53	200	55,8	0,279	1		1,9	1,3	2,5	4,3	10,13
0	0	0	0								10,90 ± 0,03 ⁽¹⁾
20	4,46	40	8,92	0,223	1,3					1,2	8,14
350	74,9	1800	385,2	0,214	0,8		3	1,6	3,1		9,75
0,96	0,50208	1,91	0,99893	0,523						16	9,75
2,5	2,005	5	4,01	0,802						5,2	9,25
180	98,46	360	196,92	0,547							12,889 ± 0,004 ⁽¹⁾
											10,57
1,3	0,4888	2,7	1,0152	0,376							12,3
23	20,079	117	102,141	0,873	10,9		0,8	0,6	1,3		14,01
9000	4923	45000	24615	0,547							13,77
200	45,4	400	90,8	0,227	1			1,4	2,6	0,46	8,56
0,1	0,0501	0,2	0,1002	0,501							12,52
3000	999	4500	1498,5	0,333	1,4	1	1,5	1	1,9	8,4	10,35
20	4,46	40	8,92	0,223	1					1,2	8,31
0	0	0	0		1,7	1	1,7	1	2		10,94
0	0	0	0		2			0,8	1,6	1,4	9,73
200	45,4	400	90,8	0,227	0,9			1,3	2,4	0,39	8,44
0,00003 ⁽⁷⁾		0,0001 ⁽⁷⁾									11,00 ± 0,02 ⁽¹⁾
10	3,16	20	6,32	0,316	0,6			5,6	10,5	1,2	10,08
100	23,1	400	92,4	0,231	1,0			1,2	2,4	0,4	8,43
7	4,942	14	9,884	0,706	4			1,1	2,2	3,3	10,46
0,00003 ⁽⁷⁾		0,0001 ⁽⁷⁾									
300	54	800	144	0,18	0,8					0,3	8
					10					16	15,3
138	20,01	275	39,875	0,145						0,57	10,12
6,4	1,0176	32	5,088	0,159							9,32
											11,47
											11,79
192	50,112	384	100,224	0,261	1,0		2,3	1,2	2,4	0,5	8,82
5	0,805	10	1,61	0,161							
8	1,904	12	2,856	0,238	1,2					0,9	7,53
											13,86 ⁽¹⁾
55	10,065	164	30,012	0,183						0,54	9,47
10	2,02	20	4,04	0,202							11,37
4,9	1,9943	12,5	5,0875	0,407	2					0,6	7,82
										2,1	10,36
2,6	1,001	5	1,925	0,385	3,6		1,8			2	9,99
					4	0,5	0,8	0,6	1,2		15,43
											12,13 ⁽¹⁾

(1) - hodnota z NIST databáze

(2) - směs izomerů

(3) - teplota varu pod zvýšeným tlakem

(4) - pokrývá lampu PID detektoru

(5) - pomalejší odezva na PID detektoru, dochází k sorpcím

(6) - PEL není stanoven v NV 361/2007 Sb (informace od firmy WatchGas)

(7) - PEL není stanoven v NV 361/2007 Sb (informace z Wikipedie)

(8) - U některých látek není DMV v normě ČSN EN 80079-20-1 definována. V těchto případech byla doplněna hodnota z normy EN 61779, případně z jiných zdrojů.

KF - korekční faktor

PP - přenosné přístroje Crowcon (pentan)

PM - přenosné přístroje Crowcon (methan)

FP - fixní přístroje Crowcon (pentan)

FM - fixní přístroje Crowcon (methan)

Zkratky CAS, PEL, NPK-P, DMV, PID a IE jsou vysvětleny ve slovníku pojmů

DETEKČNÍ SYSTÉMY DETEKCE PLYNŮ

DETEKČNÍ TRUBIČKY



Tam kde nestačí elektronický detektor plynů, Vám pomůžou detekční trubičky. Jsou výjimečné velkým měřicím rozsahem, rozmanitostí měřených látek a nízkou pořizovací cenou. Navíc jejich použití je velmi jednoduché. Nové typy trubiček pořád přibývají.



DETEKČNÍ TRUBIČKY

Detekční trubičky Gastec

Nasávací pumpička pro detekční trubičky

Detekční trubičky Gastec jsou nejjednodušší detekční technikou. Jedná se o tenkou skleněnou trubičku vyplněnou jemným nosičem, na kterém je zakotvena reagencie nebo jejích směs. Tato reagencie specificky reaguje s detekovaným plynem a při tom dojde ke změně jejího zabarvení. Na stěně trubičky je vytištěná stupnice, podle které se snadno odečte koncentrace měřeného plynu.

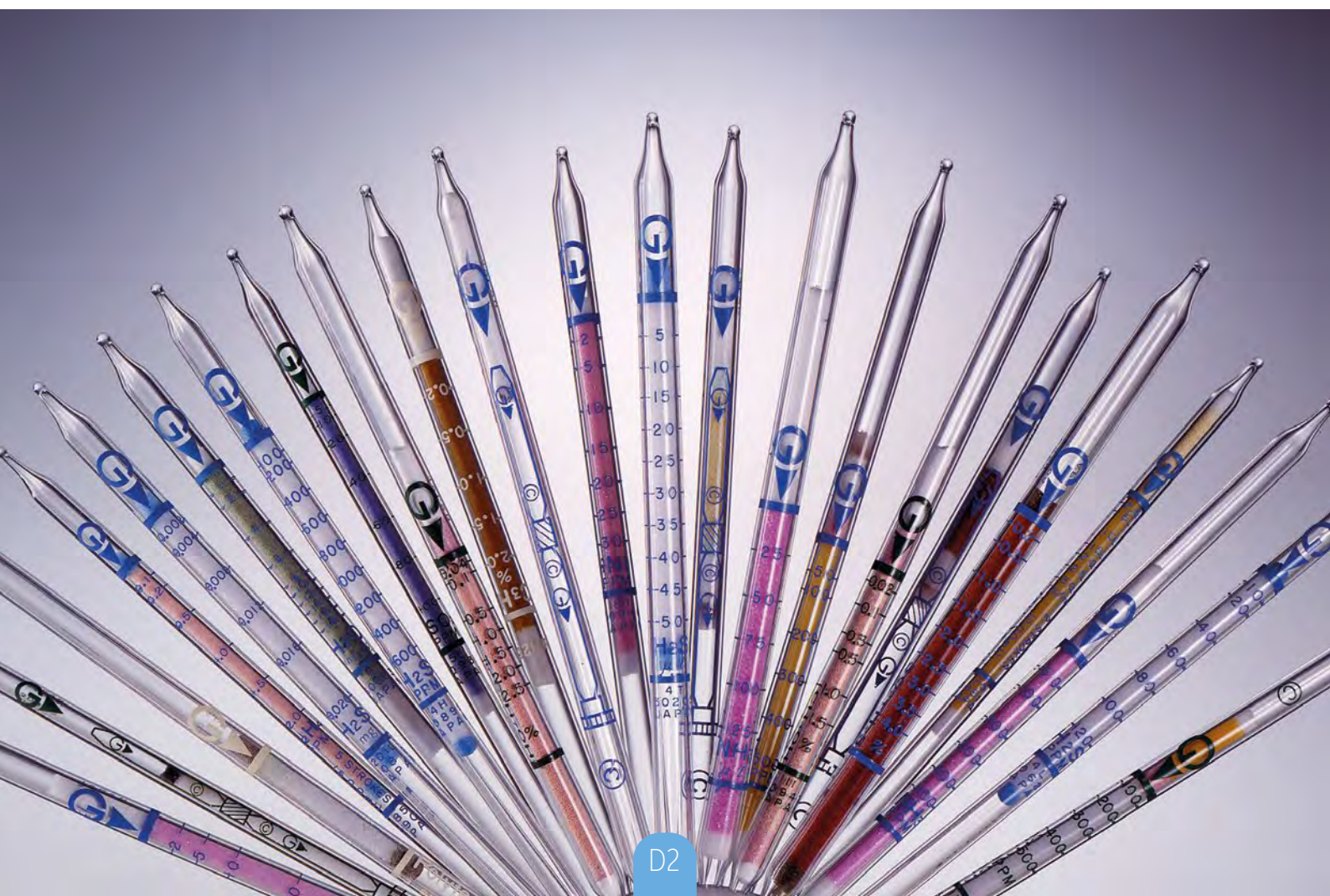
Díky pístovému principu nasávání dosahuje tato metoda velmi dobré opakovatelnosti. Ta se pohybuje v rozpětí 5 - 15% a samozřejmě také závisí na koncentračním rozsahu, ve kterém se měření provádí.

Detekční trubičky mají až na výjimky životnost 2 až 3 roky. Trubičky se dodávají v několika provedeních: na jeden plyn, pro měření více plynů najednou (Polytec) a difúzní. Mimo to jsou v nabídce detekčních trubiček Gastec i trubičky pro stanovení vybraných TOL ve vodě, kouřové trubičky pro měření směru proudění vzduchu, trubičky pro emisní měření a trubičky pro stanovení kvality stlačeného vzduchu pro dýchací přístroje.

Dále jsou v nabídce elektronická čerpadla řady GSP, která umožňují přímou detekci látek pomocí speciálních detekčních trubiček nebo lze s jeho pomocí vzorkovat ovzduší na odběrové trubičky.

PARAMETRY DETEKČNÍCH TRUBIČEK

Informace vytištěné na trubičce	Poznámka
Kalibrovaná stupnice	v ppm, mg/m ³ , mg/ml, % (v závislosti na druhu trubičky)
Šipka určující směr nasávání	
Doporučený počet nasátí	pro základní koncentrační rozsah
Číslo šarže	
Číslo detekční trubičky	Např. 2L
Označení koncentrační úrovně	H=vysoká, M=střední, L=nízká



DETEKČNÍ TRUBIČKY

Pumpička GV-100S/110S

230 g

Pumpička GV-100S/110S je jednoduchou pístovou pumpou s ergonomickým designem. Její hmotnost je pouhých 230 g a je vybavena zajímavými funkcemi:

- zabudovaný diamantový nůž - bezpečné odlamování trubiček
- tělo pumpy pokryté elastomerem – zabránění prokluzování
- materiály nezpůsobující jiskření
- nasávání 100 ml nebo 50 ml - širší rozsah měření
- automatické počítadlo pro sledování počtu nasátí
- indikátor ukončení nasávání
- šroubovací nástavec nasávání s integrovaným filtrem-snadná výměna
- jednoduchá demontáž pístu (2 díly) - snadná údržba

K dispozici je různé volitelné příslušenství (není standardní součástí dodávky s pumpičkou)

- prodlužovací hadičky v délce až 30 metrů
- ořezávací nástroj s velkým zásobníkem na špičky v jednom
- držák pro dvojici trubiček
- ochranný gumový nástavec na trubičku s již ulomených koncem
- adaptér pro obsluhu pumpičky jednou rukou
- horká sonda a její držák
- prodlužovací tyč



Elektronické čerpadlo GSP-501FT

CE 280 g

Přístroj GSP-501FT je elektronickým nasávacím čerpadlem vyvinutým na základě potřeb pro zrychlení a automatizování měření látek pomocí detekčních trubiček. Ačkoli je hustota sorbentu v trubičkách relativně vysoká a běžné čerpadlo by s tím mělo velké problémy, čerpadlo GSP-501FT má unikátní sací sílu a moc se při práci „nezapotí“.

- rozsah průtoků 50–500 ml/min
- v objemovém módu je dostupný rozsah 10–500 ml/min
- objemové měření průtoku a celkový přetečený objem je teplotně korigován na hodnoty 20 °C a 25 °C.
- čerpadlo disponuje funkcí automatického startu a obvod pro udržování konstantního průtoku
- konstrukce čerpadla je odolná vůči zvýšené vlhkosti a prachu. Do paměti lze uložit až 5 vzorkovacích nastavení
- displej najednou zobrazuje aktuální průtok, čas vzorkování, celkový objem vzorku

TECHNICKÉ PARAMETRY

Rozsah průtoku	10 až 500 ml/min
Displej	Ano
Napájení	2 ks AA baterií
Výdrž baterií	20 hodin
Programování	5 nastavitelných programů



Souprava pro detekci toxických plynů

OBSAH SOUPRAVY TG-1

Název položky	Množství	Poznámka
Detekční trubičky	12 bal	Sada obsahuje i selektivní trubičky Polytec
Nasávací pumpička GV-100S	1 bal	Obsahuje 3 nástavce a mazivo
Prodlužovací hadička	1 ks	Délka 5 m
Gumová spojka	2 ks	Slouží k propojení trubiček 4Ll a 1L
Originální příručka	1 ks	
Návod pro obsluhu	1 ks	
Kufřík	1 ks	Rozměry: 465 x 138 x 373 mm Hmotnost: 5 kg

NA VYŽÁDÁNÍ LZE DODAT VČETNĚ

Sada kouřových trubiček 1 bal Slouží k určení směru proudění vzduchu.



Start

Polytec. I č. 107

Ethyl acetát č. 141

Rozpouštědla č. 128

Aceton č. 151L

1,1,1-Trichlorethan č. 135

Methanol č. 111L

Sulfan č. 4LL

Chlor č. 8La

Chlorovodík č. 14L

Amoniak č. 3La

Kyanovodík č. 12L

trubička se zabarví na vstupu

celá škála trubičky změni barvu

zbarvení přesahuje škálu trubičky

Aromatické uhlovodíky

- Benzen, Toluén, Xylen

Uhlovodíky s krátkým řetězcem

- Butan, Propan, atd.

Uhlovodíky s delším řetězcem

- Benzín, Heptan, Hexan

Ketony, Aldehydy

- Aceton, Formaldehyd, Methyl ethyl keton

Halogenové deriváty uhlovlků

- Trichlorethylen, Dichlormethan

Alkoholy

Koncentrace látky je příliš nízká na to, aby mohla být detekována

Sulfan

Acetylen, Oxid uhelnatý - CO

Koncentrace látky je příliš nízká na to, aby mohla být detekována

Chlór, Bróm, Oxid dusičitý - NO₂

Kyselý plyn

- „Chloridy“, Chlorovodík, Fluorovodík

Základní plyn

- Amoniak, Aminy, Hydraziny

Kyanovodík, Sulfan, Merkaptany, Oxid siřičitý - SO₂

1. Koncentrace látky je příliš nízká na to, aby mohla být detekována, nebo jiné látky než zde vyjmenované

2. Koncentrace látky je příliš nízká na to, aby mohla být detekována, nebo jiné látky než zde vyjmenované

Vysvětlivky:

- ◊ rozhodovací uzel: trubička zbarvena ANO/NE
- + trubička se zabarvila
- trubička se nezabarvila
- ± nezáleží na zbarvení trubičky

DETEKČNÍ SYSTÉMY / DETEKCE PLYNŮ

TABULKA VÝBĚRU DETEKTORŮ PODLE MĚŘENÉHO PLYNU

					Ethylen	ETO	Ethanol	Propan	IPA	Butan	Pentan	Toluen				
		AsH ₃	Benzin	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₄ O	C ₂ H ₅ OH	C ₃ H ₈	C ₃ H ₈ O	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₇ H ₈	CH ₃ SH	Cl ₂	ClO ₂	CO
Přenosné detektory	Gasman		•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
	UNI	•												•	•	•
	SST1												•			•
	SST4		•		•			•		•	•					•
	T4		•		•			•		•	•					•
	GasPro		•	•			•	•		•	•			•	•	•
	POLI		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LaserMethane Smart			•												
	GT			•												•
	GS700			•												•
	Gaspro TK			•				•		•						•
	NEO		•				•		•		•	•				
	Řada MiniRAE PID		•				•		•		•	•				
	Řada MultiRAE		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
	Řada AreaRAE		•	•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
Fixní detektory	Xgard Bright		•	•				•		•	•			•		•
	Xgard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
	Xgard IR			•	•		•	•		•	•					
	Xgard IQ		•	•			•	•		•	•			•		•
	XDIwin-F1			•												
	IRmax		•	•	•		•	•		•	•	•				
	SMART 3-R		•	•				•		•				•		•
	SH-4001-WAD															
	VOCPoint		•				•		•		•	•				
	Vanguard			•				•								•
	GHS															
Speciální analyzátoři	Biogas/GA/GEM 5000			•												•
	SEM 5000			•												
	Biogas 3000			•												•
	Biomethane 3000			•												•
	ZPAF			•												
	G100															
	G110															
	G150															
	G200															
	G210															•
	3000															
	Instatrans XD															
	3110															
	ZPA			•												•
	ZAJ															

DETEKČNÍ SYSTÉMY / DETEKCE PLYNŮ

[illegible]

DETEKČNÍ SYSTÉMY DETEKCE PLYNŮ

PŘENOSNÉ DETEKTORY



Věděli jste, že sulfan (H_2S) je čichem rozpoznatelný již od 0,0005 ppm? Ale jak rozlišíme, jestli dýcháme 0,5 ppm nebo 50 ppm? K tomu nám výborně poslouží přenosný detektor H_2S , který kromě toho vyhodnocuje i delší expozici během pracovní směny. Detektor nás proto včas upozorní, že je naše zdraví ohroženo.



PŘENOSNÉ DETEKTORY

Gasman

CE Ex IP 65 IP 67 282 g

GASMAN je osobní detektor plynů, určený k ochraně pracovníků i v těch nejtěžších průmyslových podmínkách. Detektor je vybaven moderními technologiemi. Kromě jiného může obsahovat senzor MPS pro detekci hořlavých plynů. Tento senzor nepotřebuje kalibraci po dobu 5 let a měří všechny definované hořlavé plyny najednou. Další možností je 5letý kyslíkový senzor, který Vám ušetří provozní náklady na detekci kyslíku.

- Intuitivní jednotlačítkové ovládání
- Ukládání naměřených koncentrací a událostí (možnost stažení do PC)
- Široká škála detekovatelných plynů
- Možnost moderního MPS senzoru nebo 5letého kyslíkového senzoru

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny	Methan, LPG, H ₂ , O ₂ , CO, H ₂ S, CO ₂ , F ₂ , NH ₃ , SO ₂ , COCl ₂ , NO, NO ₂ , HF, HCN, O ₃
Typy senzorů	MPS, IR, katalytický, elektrochemický
Vzorkování	Difúzní
Výdrž baterie	Až 72 hodin
Bezdrátová komunikace	Ne



UNI

CE Ex IP 67 125 g

UNI je kompaktní a jednoduchý jednobáňový detektor plynů. Dostupných je mnoho typů senzorů pro toxické plyny a kyslík. Jeho velmi jasný LCD displej a hlasitý zvukový alarm zabezpečí, že Vás žádné hlášení alarmu nemine a budete informováni o veškerých hrozbách týkajících se toxických plynů anebo úbytku kyslíku.

- Až 28 různých plynů
- Paměť pro události
- Menu chráněno heslem

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny	O ₂ , CO, H ₂ S, HF, HCl, HCN, H ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , PH ₃ , THT, AsH ₃
Typy senzorů	Elektrochemický
Vzorkování	Difúzní
Výdrž baterie	Až 3 roky
Bezdrátová komunikace	Ne



SST1

CE Ex IP 67 IP 68 88 g

SST1 je jednobáňový detektor plynů. Je dostupný v jednorázové nebo servisovatelné variantě. Jednorázová varianta poskytuje až 3letý bezúdržbový provoz. Jednoduché ovládání jedním tlačítkem, bez potřeby složitého školení.

- NFC pro komunikaci s dokovací stanicí nebo telefonem
- Odezva senzorů do 10 sekund
- Paměť pro až 100 událostí

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny (jednorázový)	O ₂ , CO, H ₂ S, SO ₂
Plyny (servisovatelný)	O ₂ , CO, H ₂ S, SO ₂ , CH ₄ S, PH ₃ , NH ₃ , H ₂
Typy senzorů	Elektrochemický
Vzorkování	Difúzní
Výdrž baterie	Až 3 roky
Bezdrátová komunikace	Ano



PŘENOSNÉ DETEKTORY

T4x

CE CZ Ex IP 65 IP 67 282 g

T4 je čtyřkanálový detektor plynů, určený pro detekci v uzavřených prostorách. Ovládáte ho pouhým jedním tlačítkem.

Verze T4x poskytuje jednotné nastavení detektorů z pohledu hořlavých plynů díky senzoru MPS. Senzor pokrývá 15 hořlavých plynů bez potřeby speciálního nastavení nebo kalibrace. Vyhodnocuje skutečnou DMV kteréhokoliv z nich nebo jejich směsi. Je odolný vůči otravě, výdrž baterie je oproti základnímu modelu dvojnásobná. Redukuje náklady na 5 let provozu o více než 25 %, ušetří tak 12 g olova, takže následná likvidace je jednodušší a šetrnější k přírodě.

- Revoluční MPS senzor pro hořlavé plyny
- Bezolovnatý kyslíkový senzor se zárukou 5 let
- Výdrž baterie až 35 hodin
- Nízké náklady na údržbu

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	4
Plyny	Methan, LPG, vodík, kyslík, CO, H ₂ S
Typy senzorů	MPS, katalytický, elektrochemický
Vzorkování	Difúzní
Výdrž baterie	Až 35 hodin
Bezdrátová komunikace	Ne



GasPro

CE CZ Ex IP 65 IP 67 340 g

GasPro je vícekanálový detektor plynů, určený pro detekci plynů v uzavřených prostorách, k měření pro účely průmyslové hygieny a mnoha dalších aplikací.

- Provoz s pumpou i difúzně
- Široká nabídka senzorů
- Odnímatelná průtoková destička

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	4
Plyny	Methan, LPG, vodík, kyslík, CO, H ₂ S, HCN, NH ₃ , Cl ₂ , CO ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , N ₂ O, VOC
Typy senzorů	PID, IR, katalytický, elektrochemický
Vzorkování	Difúzní / s pumpou
Výdrž baterie	Až 14 hodin
Bezdrátová komunikace	Ne



GasPro TK

CE CZ Ex IP 65 IP 67 340 g

GasPro TK je čtyřkanálový detektor plynů, určený pro měření uhlovodíků ve speciálním prostředí (zejména nádrže). Přístroj používá k detekci uhlovodíků IR senzor s duálním rozsahem, který se na rozdíl od katalytického senzoru, nezníčí vysokou koncentrací a je schopen pracovat i bez přístupu kyslíku.

- Interní čerpadlo - možnost čerpat vzorek až ze vzdálenosti 30 metrů
- Výdrž baterie až 13 hodin

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1 až 4
Plyny	methan, propan, butan, kyslík, CO, H ₂ S, HCN
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 13 hodin



PŘENOSNÉ DETEKTORY

SST4 Micro/Mini

CE Ex IP 68 184 g/188 g

SST4 je kompaktní čtyřkanálový detektor plynů, určený pro detekci v uzavřených prostorách. Ovládá se velmi snadno jedním tlačítkem.

- NFC komunikace - aplikace WatchGas Device Link
- Kompaktní velikost
- SST Dock – snadná správa a kalibrace
- Indukční nabíjení

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	4
Plyny	Methan, LPG, vodík, kyslík, CO, H ₂ S, SO ₂
Typy senzorů	Katalytický, IR elektrochemický
Vzorkování	Difúzní
Výdrž baterie	13 až 200 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano



SST Dock

CE 1,8 kg

SST Dock je automatizovaná testovací stanice, která umožňuje ověřování funkčnosti a kalibrování a je kompatibilní s celou řadou SST v jednom modulu. Může být připojen přes Wi-Fi, bluetooth nebo mobilní síť a umožňuje montáž na stůl, stěnu a pevné pouzdro v závislosti na Vaší aplikaci.

- Jednoduché nastavení
- Rychlé ověření funkčnosti
- Konektivita
- Kompatibilita s celou řadou SST
- Široké možnosti umístění
- Volitelný software pro správu kompletní flotily přístrojů



SST4 s pumpou

CE Ex IP 65 275 g

SST4 je čtyřkanálový detektor plynů s integrovanou pumpou pro aktivní nasávání vzorku.

- NFC komunikace – aplikace WatchGas Device Link
- Nízká hmotnost
- SST Dock – snadná správa a kalibrace
- Indukční nabíjení

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	4
Plyny	Methan, LPG, vodík, kyslík, CO, H ₂ S, SO ₂
Typy senzorů	Katalytický, IR elektrochemický
Vzorkování	S pumpou
Výdrž baterie	18 až 100 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano



POLI

CE Ex IP 65 IP 67 435 g

POLI je vícekanálový detektor s možností současného měření 4 až 5 toxických plynů, kyslíku, hořlavých plynů a těkavých organických látek.

- Různé kombinace senzorů
- Jednoduchý funkční design
- Funkce „mrtvého muže“

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	4
Plyny	Methan, LPG, vodík, kyslík, CO, H ₂ S, HCl, HCN, NH ₃ , Cl ₂ , CO ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , N ₂ O, PH ₃ , VOC
Typy senzorů	PID, IR, katalytický, elektrochemický
Vzorkování	Difúzní / s pumpou
Výdrž baterie	Až 16 hodin
Bezdrátová komunikace	Volitelně



PŘENOSNÉ DETEKTORY

LaserMethane Smart

CE Ex IP 54 500 g

LaserMethane Smart je přenosný laserový detektor. Měřicí metoda je blízké infračervené absorpční spektroskopie pomocí polovodičového laseru dokáže detekovat úniky metanu do velkých vzdáleností.

Nová generace LaserMethanu přináší možnost pořízení fotografie místa úniku její zaslání na vzdálený server dohromady s informací o koncentraci. Nejčastěji se tento přístroj využívá k detekci úniku metanu na plynovodech.

- Detekce methanu až na 30 m
- Digitální fotoaparát zaznamenává fotografie s informací o čase a koncentraci
- Lokální úložiště – SD karta (16 GB)
- Přenos dat přes mobilní telefon do cloudu
- Zpracování reportů v rámci cloudového prostředí
- Možnost pracovat v LDAR režimu
- Rozsah měření do 50 000 ppm.m

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyn	Methan
Typy senzorů	Laserový NDIR
Výdrž baterie	Až 3,5 hodin

L-TEK P100

CE Ex IP 54 300 g

Přenosný laserový detektor L-TEK využívající technologii TDLAS (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy) lze použít pro monitorování koncentrace metanu a plynu obsahujícího metan. Přenosná laserová metanová telemetrie je široce používána při kontrole metanu a plynu obsahujícího metan v ropném, chemickém, důlním, energetickém a dalších průmyslových odvětvích. Prostřednictvím dálkové a bezkontaktní telemetrické metody je zaručena osobní bezpečnost pracovníků ve vysoce rizikových aplikacích. Přenosný detektor má kompaktní design, který je pro inspektory pohodlný na přenášení.

- Jiskrově bezpečné provedení odolné proti výbuchu, vhodné pro nebezpečné aplikace
- Citlivost na úrovni ppm, vhodná pro monitorování mikroúniků
- Rychlost odezvy na úrovni milisekund
- Kompaktní design, snadné přenášení
- Výdrž baterie po dobu jedné směny
- Nabíjení přes USB-C

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyn	Methan
Typy senzorů	Laserový NDIR
Výdrž baterie	Až 8 hodin

Již brzy!



PŘENOSNÉ DETEKTORY

GT

CE Ex IP 54 780 g

Detektor ze série **GT** je přenosný detektor pro měření úniků zemního plynu. Měří metan v celém měřicím rozsahu od nízkých koncentrací v ppm po objemová procenta. Může navíc obsahovat další elektrochemické senzory pro měření CO, H₂S, O₂.

Přístroj má 7 aplikačních režimů:

1. Leak Test – detekce úniku, základní režim
2. Confined Space – uzavřený prostor – může měřit současně i kyslík, oxid uhelnatý a sirovodík
3. Barhole – únik z potrubí pod zemí – ve spojení s podzemní sondou
4. Oxid uhelnatý - přímé nebo diferenční měření CO
5. Purge – kontrola při čištění plynových systémů
6. Sniffer – rychlá detekce úniku z potrubních systémů
7. Pressure – testování těsnosti plynových systému do 2 psig – pomocí tlakového čidla

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1 až 4
Plyny	Methan, O ₂ , H ₂ S, CO
Typy senzorů	Polovodič, katalytický, TCD, elektrochemický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 8 hodin

Gasurveyor 700

CE Ex IP 55 1,4 kg

Gasurveyor 700 (GS700) je přenosný detektor měřící zemní plyn v celém měřicím rozsahu od nízkých koncentrací v ppm po objemová procenta. Rychle určuje zdroj úniku plynu a rozezná, zda se jedná o procesní zemní plyn nebo přirozeně se vyskytující bioplyn. Může navíc obsahovat další elektrochemické senzory pro měření CO, H₂S, O₂. Lze ho doplnit o GPS. Přístroj má několik aplikačních režimů.

Verze GS700 H₂ obsahuje i senzory pro měření vodíku od 1 ppm až do 100 % obj. Přístroj GS700 H₂ nemůže obsahovat senzory O₂, H₂S, CO.

- PGT – Pipeline Gas Test – rozlišování biomethanu od zemního plynu
- GS700 H₂ měří methan a vodík zcela nezávisle a bez interferencí
- Možnost doplňků – sondy, nástavce

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1 až 4
Plyny (základ)	Methan
Volitelné (standard)	O ₂ , H ₂ S, CO
Vodíková verze	H ₂
Typy senzorů	IR, polovodič, elektrochemický, TCD, katalytický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 20 hodin



PŘENOSNÉ DETEKTORY

NEO

CE Ex IP 66/IP 67 708 g

NEO je název pro různé modely jednoho z nejspolehlivějších přenosných PID detektorů těkavých organických látek (TOL).

Modely detektoru jsou dostupné v následujících rozsazích pro různé aplikace od nejnižších koncentrací v ppb až po hranici 20 000 ppm a v provedení pro měření benzenu (NEO BENZ).

Přístroje jsou vybavené komunikací BLE pro nastavení přístroje a přenos uložených dat do mobilního telefonu nebo tabletu (Android).

NEO PPM	0,01 - 5 000 ppm
NEO HIGH	0,01 - 15 000 ppm
NEO EXT	0,01 - 20 000 ppm
NEO Benz	0,05 - 200 ppm benzen*
	0,005 - 10 000 ppm VOC
NEO PPB	0,001 - 15 000 ppm

*verze pro butadien na poptávku

- Menší a lehčí než srovnatelná konkurence
- Nejstabilnější měření v úrovni ppb na trhu
- Nadprůměrná linearita v celém rozsahu
- Robustní nerezové tělo pokryté vrstvou gumy
- Bezdrátová ISM komunikace na delší vzdálenosti
- Více než 600 vestavěných korekčních faktorů

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny	TOL
Typy senzorů	PID
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 24 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano

PID monitory RAE série 3000+

CE Ex IP 66/IP 67 738 g

Monitor série 3000+ jsou další generací špičkových přístrojů s PID senzorem, postavené na léty prověřené architektuře. Jsou určeny pro detekci těkavých organických látek (TOL). Níže uvedené modely jsou seřazené od ekonomicky nejvýhodnějšího (základního modelu) po ty sofistikovanější, určené pro speciální aplikace.

MiniRAE Lite je základní model s rozsahem do 5 000 ppm. Hodí se pro běžné aplikace, např. environmentální i stavební.

MiniRAE 3000+ je detektor třetí generace pro měření TOL s rozšířeným měřicím rozsahem PID senzoru (15 000 ppm). Jde o nejuniverzálnější a nejprodávanější model série 3000+.

ppbRAE 3000+ je nejcitlivější fotoionizační detektor určený k monitorování TOL. Je schopen detekovat i vybrané bojové látky. Přístroj má rozšířený měřicí rozsah PID senzoru od 1 ppb do 10 000 ppm.

UltraRAE 3000+ je fotoionizační detektor vybavený předseparačními trubičkami, určený k selektivnímu měření těkavých organických látek, např. benzenu, chlorovaných uhlovodíků a butadienu. Je vhodný především pro průmyslovou hygienu a životní prostředí.

- Odezva 3s
- Kompenzace vlhkosti integrovanými senzory vlhkosti a teploty
- Integrovaná knihovna korekčních faktorů
- Možnost BLE modulu pro přenos dat do aplikace Android

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny	TOL
Typy senzorů	PID
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 16 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano - volitelně



PŘENOSNÉ DETEKTORY

MultiRAE detektory

CE CZ Ex IP 65 880 g

MultiRAE detektory jsou přenosné přístroje pro 1 až 6 plynů určené pro osobní ochranu a detekci úniků. Přístroje s Vámi komunikují v českém jazyce. Detektor nabízí širokou paletu různých senzorů. Pokud přístroj obsahuje PID senzor pro měření TOL, je možné nastavit korekční faktor z vestavěné knihovny. V rámci volitelné výbavy můžete nakonfigurovat vestavěný komunikační modul pro bezdrátový přenos, který umožňuje bezpečnostním technikům monitorovat svoje pracovníky v reálném čase.

- 25 možných senzorů vyměnitelných v terénu, včetně PID, NDIR a exotických plynů jako je amoniak, chlor a formaldehyd
- Více než 190 korekčních faktorů TOL a 55 korekčních faktorů pro hořlavé plyny v knihovně přístroje

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1 až 5
Plyny	Methan, LPG, vodík, TOL, NH ₃ , CO, H ₂ S, Cl ₂ , ClO ₂ , ETO, HCHO, HCN, CH ₃ SH, NO, NO ₂ , O ₂ , PH ₃ , SO ₂ , LEL, CO ₂ , gama
Typy senzorů	PID, IR, katalytický, elektrochemický, gama
Vzorkování	Difúzní / s pumpou
Výdrž baterie	Až 18 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano



AreaRAE monitor

CE IP 65 6,5 kg

AreaRAE monitory jsou až sedmikanálové kompaktní přenosné detektory pro detekci plynů a radiace v uzavřených oblastech – kontrola pohybu plynového mraku. Je tedy vhodným přístrojem pro měření v rámci zásahů integrovaného záchranného systému.

Jedná se o velmi robustní přístroje s jednoduchou obsluhou.

Integrovaný RF modem umožňuje přenos naměřených údajů v reálném čase až do vzdálenosti 3 km s použitím volitelného přenosného retranslačního modemu lze vzdálenost ještě prodloužit.

- Volitelná možnost meteorologického senzoru, meteorologické stanice

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1 až 7
Plyny	Methan, LPG, vodík, TOL, NH ₃ , CO, H ₂ S, Cl ₂ , ClO ₂ , ETO, HCHO, HCN, CH ₃ SH, NO, NO ₂ , O ₂ , PH ₃ , SO ₂ , LEL, CO ₂ , gama
Typy senzorů	PID, IR, katalytický, elektrochemický, gama
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 20 hodin
Bezdrátová komunikace	Ano



DETEKČNÍ SYSTÉMY DETEKCE PLYNŮ

FIXNÍ DETEKTORY



Fixní detektory umísťujeme do rôznych výšek podľa vlastností detekovaného plynu a podmínek v mieste instalácie. Plyny s nižšou hustotou než vzduch, instalujeme zpravidla na stropě alebo nad miestom potenciálneho úniku. Plyny s vyššou hustotou instalujeme bližšie k podlaže alebo maximálne do dýchacej zóny, t. j. približne 150 cm nad zemí.



FIXNÍ DETEKTORY

Xgard Bright

CE Ex IP 65/IP66 1 kg

Xgard Bright je fixní detektor s displejem pro měření koncentrace hořlavých, toxických plynů, kyslíku a TOL, který může pracovat samostatně bez ústředny. Velký OLED displej umožňuje uživateli konfigurovat a kalibrovat detektor bez nutnosti otevření přístroje, což šetří čas i náklady a dovoluje kalibraci přímo v prostředí s nebezpečím výbuchu.

- Revoluční MPS senzor pro hořlavé plyny
- Nízká spotřeba do 3 W max.
- NOVĚ je dostupný kyslíkový senzor se zárukou 5 let
- Relé výstupy ve standardu

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Hořlavé, LPG, vodík, O ₂ , CO, H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ , O ₃ , SO ₂ , Cl ₂ , TOL
Typy senzorů	MPS, IR, katalytický, elektrochemický, PID
Výstupní signály	4-20 mA a Modbus, HART (volitelně)
Relé	Ano
Napájení	24 VDC (10-30 VDC)
Displej	Ano



Xgard/Xgard IR

CE Ex IP 65/IP54 0,5-3,1 kg

Xgard je fixní detektor pro měření koncentrace hořlavých, toxických plynů a kyslíku. Je dostupný v 8 variantách s 4 odlišnými senzorovými koncepty.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Hořlavé, LPG, vodík, O ₂ , CO, H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ , O ₃ , SO ₂ , Cl ₂
Typy senzorů	Katalytický, elektrochemický, TCD, IR
Výstupní signály	4-20 mA (2/3 drátový), mV můstek
Relé	Ne
Napájení	11 až 30 V, 2 V ± 0,1 V
Displej	Ne



XgardIQ

CE Ex IP 66 4,1 kg

XgardIQ je inteligentní a variabilní detektor a převodník kompatibilní s různými technologiemi senzorů.

- Senzor může být vzdálený až 15 metrů od přístroje
- Zaměnitelné senzorové moduly
- Relé moduly lze dokoupit a doinstalovat

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Hořlavé, LPG, vodík, O ₂ , CO, H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ , O ₃ , SO ₂ , Cl ₂
Typy senzorů	Katalytický, elektrochemický, IR
Výstupní signály	4-20 mA a Modbus, HART (volitelně)
Relé	Ano - volitelně
Napájení	14-30 VDC - příkon < 4 W
Displej	Ano



FIXNÍ DETEKTORY

XDIwin-F1

CE Ex IP 64 1,6 kg

XDIwin-F1 je fixní detektor s displejem pro měření koncentrace toxických, hořlavých látek a kyslíku. Jeho jedinečnou dovedností je měření oxidu uhličitého (CO₂) v rozsahu 0 až 100 % obj.

- Signalizace stavu před LEDky
- Adresovatelný díky sběrnici CAN
- Možnost provozovat samostatně

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Toxické, hořlavé, O ₂
Typy senzorů	IR, elektrochemický, polovodičový, katalytický, PID
Výstupní signály	4-20 mA, sběrnice CAN
Relé	Ano
Napájení	24 VDC (18-35 VDC)
Displej	Ano



SMART 3-R

CE IP 42 0,45 kg

SMART 3-R je moderní fixní detektor pro měření hořlavých, toxických plynů, kyslíku. SMART 3-R je skvělým řešením pro detekci chladiv pomocí robustního IR senzoru.

- Vícebarevný LED kruh
- Vestavěný bzučák pro zvuková varování
- Průběžná systémová diagnostika

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Hořlavé, toxické, O ₂ , chladiva
Typy senzorů	IR, katalytický, elektrochemický
Výstupní signály	4-20 mA, RS485
Relé	Ano
Napájení	12 - 24 VDC nebo 230 V
Displej	Ne



IRmax

CE Ex IP 66 1,58 kg

IRmax je fixní infračervený detektor pro měření hořlavých plynů a par. Přístroj může mít displej, který lze připojit k hlavici fixně nebo vzdáleně přes až 30 m kabel. Senzor má rychlou odezvu a při překročení rozsahu se nepoškodí – je imunní k otrávení.

- Rychlá odezva < 4s
- Nízká spotřeba – jen 1W
- Optika chráněná patentovanou technologií STAY-CLIR

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Uhlovodíky
Typy senzorů	IR
Výstupní signály	4-20 mA, RS485 Modbus (volitelně), HART (volitelně)
Relé	Ne
Napájení	24 VDC (12-30 VDC)
Displej	Ano (volitelně)



SH-4001-WAD

CE 3,7 kg

SH-4001-WAD je fixní detektor pro měření až 4 plynů najednou. K detekci využívá integrovanou pumpu, kterou si aktivně nasává vzorek. Ideální pro detekci N₂O v nízkých koncentracích do 300 ppm.

- Provedení do interiéru
- Volitelná kontrola průtoku
- Membránová pumpa s dlouhou životností

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Hořlavé, toxické, O ₂ , chladiva
Typy senzorů	IR, katalytický, elektrochemický, PID
Výstupní signály	4x 4-20 mA, RS-232, RS485 (volitelně), Profibus DP (volitelně)
Relé	Ano
Napájení	24 VDC
Displej	Ano



FIXNÍ DETEKTORY

VOCPoint

CE Ex IP 64 2,2 kg

VOCPoint je fixní detektor s displejem pro měření koncentrace těkavých organických látek (TOL). Ve standardu je osazená lampa pro měření látek s ionizačním potenciálem nižším než 10,6 eV. Volitelně je dostupná UV lampa s ionizační energií 11,7 eV. Integrovaný uhlíkový filtr a cyklické vzorkování se průběžným proplachem umožňuje přesnější a stabilnější měření než u jiných srovnatelných modelů

- Dostupné rozsahy do 20, 200 nebo 2 000 ppm (isobutylenu)
- Rozlišení od 0,01 ppm
- Výkonná PID lampa s životností až 15 000 hodin
- Jednoduchá kalibrace – díky uhlíkovému filtru je nulování snadnější

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	TOL s ionizačním potenciálem do 10,6 eV resp. do 11,7 eV
Typy senzorů	PID
Výstupní signály	4-20 mA, 0-5 mA a Modbus přes RS485
Relé	Ano
Napájení	24 VDC (9-36 VDC)
Displej	Ano



Vanguard

CE Ex NEMA4X 4,4 kg

Vanguard je bezdrátový fixní detektor s displejem pro měření koncentrace hořlavých a toxických plynů. Je možné ho instalovat bez potřeby natažení jakýchkoliv kabelů, čímž snižuje náklady na projekci a montáž systému. Je napájen baterií s životností 5 let a komunikuje přes bezdrátové rozhraní WirelessHART.

- Připojitelný do existujících WirelessHART sítí
- Jednoduchá a intuitivní kalibrace prostřednictvím jednoho tlačítka
- Přenáší 4 údaje: koncentraci plynu, teplotu, počet dní od kalibrace, napětí baterie

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	Methan, propan, NH ₃ , CO, H ₂ S
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Výstupní signály	WirelessHART 7.2
Relé	Ne
Napájení	Lithiové články
Displej	Ano



GHS

CE Ex IP 66/67 0,39 kg

GHS je napůl fixní detektor pro měření sulfanu. "Semi-stacionární" provedení ho dělá přenositelným podle potřeb a aplikací zákazníka. Po několika týdenním měření jednoduše stáhnete data a můžete rovnou vyhodnocovat.

- Displej umožňuje prohlížení koncentrace, teploty a zbývajících kapacity baterie.
- Výdrž baterie až jeden měsíc (při ukládání dat jednou za minutu)
- Široký výběr rozsahů

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	H ₂ S
Typy senzorů	Elektrolytický senzor k řízeným potenciálem
Výstupní signály	Žádný (USB pro připojení k PC)
Relé	Ne
Ukládání dat	Ano
Napájení	2 ks AA baterií
Displej	Ano



DETEKČNÍ SYSTÉMY

DETEKTORY PLAMENE



Věděli jste, že vodík a methanol hoří „neviditelným“ plamenem? Pokud hoří tyto dvě látky, tak lidské oko není schopno vidět oheň. Tento problém řeší detektor FlameSpec IR-H2, který plamen detekuje, a navíc ho i umí zobrazit na videu v NIR spektru. Aplikace se stává, díky nastupujícím vodíkovým technologiím, velmi aktuální.



DETEKTORY PLAMENE

FlameSpec

CE Ex IP 66/IP68 4,4 kg

FlameSpec Detektory plamene FlameSpec poskytují ultrarychlou reakci a spolehlivou detekci plamenů z hoření uhlovodíků (viditelných i neviditelných), vodíku a dalších látek. Detektor zachycuje pomalu vzrůstající oheň i rychlé vzplanutí (výbuch) díky vylepšeným technologiím IR3 a UV-IR. Detektor je schopen provozu za každého počasí i za různých světelných podmínek.

Detektor poskytuje obrazový výstup monitorovaného prostoru s vysokým rozlišením (HD), který v případě potřeby zřetelně zachycuje samotný požár i personál pohybující se ve vzdálenosti do 30 metrů od detektoru. Zásahující tým tak bude mít výborný přehled o situaci v nebezpečné oblasti. Přístroj automaticky ukládá videozáznam 1 minutu před alarmem a 3 minuty po jeho vyhlášení.

- Vysoká odolnost vůči falešným alarmům
- Mód ultrarychlé detekce pro zachycení náhlého vzplanutí nebo exploze
- Ukládání událostí, dat, videozáznamů (u modelů HD)
- 5 úrovní citlivosti
- Vyhřívaná optika proti kondenzaci a námraze
- Vysokorychlostní model (X5) k dispozici (volitelně)
- SIL 2 (volitelně)

TECHNICKÉ PARAMETRY

Typy senzorů	UV, IR3
Výstupní signály	4-20 mA, Modbus, HART (volitelně)
Video (modely HD)	Digitální video přes ethernet, kompozitní video NTSC, PAL
Relé	Ano
Napájení	24 VDC (18-32 VDC)
Displej	Ne

FlameSpec IR3 (-HD)

- Detekce viditelného i neviditelného hoření uhlovodíkových látek a materiálů
- Nejvyšší odolnost vůči falešným alarmům
- Dostupná optimalizovaná verze pro letecké hangáry, heliporty a překladiště surovin (verze -CO₂L)



FlameSpec UV-IR (-HD)

- Detekuje hoření uhlovodíkových a neuhlovodíkových materiálů
- Nejuniverzálnější model
- Ultrarychlá detekce explozí již do 5 milisekund
- Pro verzi HD dostupné i NIR video



FlameSpec IR3-H2 (-HD)

- Detekce hoření vodíku, amoniaku, methanu a syngasu
- Nejvyšší odolnost vůči falešným alarmům



DETEKČNÍ SYSTÉMY

SPECIÁLNÍ ANALYZÁTORY



Dalším mohutně prosazovaným trendem v energetice je využití biomethanu. Ten se získává čištěním bioplynu ze skládek a bioplynových stanic. Pomocí analyzátoru Biomethane 3000 lze kontrolovat množství methanu a obsah dalších (nežádoucích) složek.



ANALYZÁTORY BIOPLYNU

Biogas/GA/GEM 5000

CE Ex IP 65 1,6 kg

Analýzátory série 5000 jsou přístroje plynů určené k přesné analýze bioplynu. Vždy obsahuje tři základní senzory pro měření CH₄/CO₂/O₂, ale lze jej doplnit o další senzory až na šestikanál. Jedná se o přístroj ideální pro měření anaerobních procesů v terénu. Lze jej využít k měření stávajícího plynu na farmách, zpracovatelském průmyslu nebo čistírnách odpadních vod.

- Ukládání dat
- Základní software pro stažení dat zdarma
- Volitelný software GAM pro pokročilou analýzu dat a konfiguraci přístroje
- Volitelné příslušenství – anemometr, teplotní sonda, GPS modul

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	3 až 6
Plyny	Methan, CO ₂ , O ₂
volitelně H ₂ S, CO, H ₂	4-20 mA, 0-5 mA a Modbus přes RS485
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Vzorkování	Čerpadlo 550 ml/min
Výdrž baterie	Až 8 hodin
Komunikace	USB

Biogas 5000

- Optimalizace pro monitorování bioplynu, jednoduché uživatelské rozhraní
- Záznam statického a diferenciálního tlaku
- Volitelný anemometr nebo Pitotova trubice pro vysoký průtok v m³/h



GA5000

- Určen pro monitorování plynů na skládce pro splnění norem životního prostředí
- Větší paměť než Biogas 5000
- Barometrický tlak a relativní tlak
- Ukládání průtoku pomocí interního měření



GEM5000

- Software optimalizovaný pro správu a optimalizaci skládky plynu
- Větší paměť než Biogas 5000
- Pomáhá při správě ložiska plynu: záznamem statického a diferenčního tlaku Pitotovou trubicí nebo clonou, záznamem teploty buď ručním zadáním nebo teplotní sondou, z toho poté analyzátor vypočítá výhřevnost (v kW nebo BTU)



SEM 5000

CE Ex IP 65 1,3 kg

SEM 5000 je laserová detektor úniků methanu. Používá se k měření emisí (úniků) z povrchu skládek nebo na vrtech. Měří velmi přesně a rychle, netrpí interferencemi.

- Selektivní měření metanu
- Není přítomen plamen ani vodík - bezpečný provoz
- Zavěšení na krk - ruce volné pro práci
- Lze uložit až 480 hodin měřených dat

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyny	Methan
Typy senzorů	Laserový
Vzorkování	Pumpa 0,6 – 1,0 l/min
Výdrž baterie	Až 10 hodin
Bezdrátová komunikace	Bluetooth
Komunikace	USB



Již brzy očekáváme příchod nové generace analyzátorů iQ

ANALYZÁTORY BIOPLYNU

Biogas 3000

CE Ex IP 65 36,5 kg

Biogas 3000 je fixní analyzátor bioplynu a skládkových plynů certifikovaný ATEXem. Lze jej využít k měření stávového plynu na farmách, zpracovatelském průmyslu nebo čistírnách odpadních vod.

- Měření ve více místech najednou (až 4 měřicí místa)
- Modulární design pro rychlou výměnu jednotky v případě servisu a údržby na místě

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny*	Methan, CO ₂ , O ₂ a max. 2 volitelně z H ₂ S, vodík, CO
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Výstupní signály	6x 4-20 mA, Modbus, Profibus (volitelně), Profinet (volitelně)
Relé	Ano
Napájení	230 V
Displej	Ano
Komunikace	USB



ZPAF

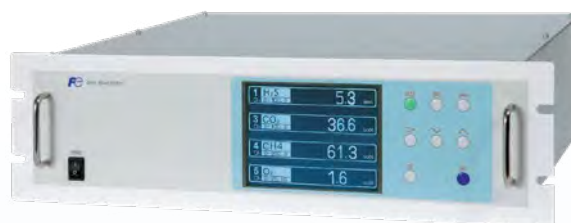
CE 9 kg

ZPAF je nedisperzivní infračervený fixní analyzátor upravený pro analýzu složení bioplynu. Poskytuje vysokou stabilitu a snadnou údržbu. Konstrukce umožňuje umístění do rackové skříně.

- Dostupné jsou 2 rozsahy pro každý měřený plyn
- Automatické nulování a kalibrace

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny*	Methan, CO ₂ , H ₂ S, O ₂ (volitelně)
Typy senzorů	IR, palivový článek, elektrochemický
Výstupní signály	volitelně 4-20 mA, 0-1 V, RS-485
Relé	Ano
Napájení	230 V
Displej	Ano
Komunikace	USB



Biomethane 3000

CE Ex IP 65 73 kg

Biomethane 3000 je fixní analyzátor navrhnutý pro měření methanu a kyslíku s vysokou přesností. Uplatnění najde zejména při analýze biomethanu.

- Methan - vylepšená přesnost pro rozsah 90–100 % obj.
- O₂ – vylepšená přesnost pro rozsah 0-1 % obj.
- Kontinuální měření jednoho vzorkovacího bodu

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny*	Methan, CO ₂ , O ₂ a max. 1 volitelně z H ₂ S, vodík, CO
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Výstupní signály	6x 4-20 mA, Modbus, volitelně – Profibus, Profinet, ethernet
Relé	Ano
Napájení	230 V
Displej	Ano
Komunikace	USB



ANALYZÁTORY CO₂ A N₂O

G100

CE IP 40 495 g

G100 je CO₂ analyzátor speciálně navržený pro monitorování a ověření inkubátorů na výzkumném a farmaceutickém trhu.

- IR duální senzor do 20% obj.
- Kyslíkový senzor až do 100% obj.
- Duální teplotní sonda 0 - 50°C

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	2
Plyny	CO ₂ , O ₂
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 12 hodin
Displej	Ano
Komunikace	USB



G110/G150

CE IP 40 495 g

G110 je CO₂ analyzátor určený pro různé aplikace jako je pivovarnictví, potravinářství, výzkum a medicína.

G150 je CO₂ analyzátor určený pro oblasti monitorování kvality vzduchu v budovách, vyhledávání zvýšené koncentrace CO₂ ve vozidlech a kontejnerech v rámci zjišťování přítomnosti černých pasažérů.

- IR duální senzor do 100% obj., 10 000 ppm
- Kyslíkový senzor až do 100% obj.
- Duální teplotní sonda 0 - 50°C

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	2
Plyny	CO ₂ , O ₂
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 12 hodin



G200/G210

CE IP 40 500 g

G200 je N₂O analyzátor navržený tak, aby hlídal koncentraci N₂O v důlních plynech a v lékařských aplikacích do 1 000 ppm.

G210 pro měření N₂O je speciálně navržen pro měření koncentrace N₂O a O₂ z potrubí v nemocnicích v objemových procentech.

- IR duální senzor do 100% obj., 1 000/10 000 ppm
- IR duální senzor pro CO₂
- Kyslíkový senzor až do 100% obj.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1/4
Plyny	N ₂ O, O ₂ , CO, CO ₂
Typy senzorů	IR, elektrochemický
Vzorkování	Pumpa
Výdrž baterie	Až 12 hodin



ANALYZÁTORY KYSLÍKU

Analyzátor model 3000

CE

Analyzátory řady 3000 jsou určeny k analýze obsahu kyslíku v různých plynech napříč aplikacemi od stopových koncentrací v ppm do 100 %. Nabízejí se v různých provedeních od 19" racku po provedení v panelu. Většina aplikací vyžaduje předúpravu měřeného vzorku.

- Model 3000M (paramagnetický senzor) – procentuální analýza, bezúdržbový senzor, dlouhá životnost
- Model 3000P – procentuální analýza mikropalivovým článkem (MFC)
- Model 3000T – stopová analýza mikropalivovým článkem (MFC), měření čistoty inertních a dalších plynů

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyn	O ₂
Typy senzorů	paramagnetický, MFC
Výstupní signály	4-20 mA nebo 0-1 VDC, RS232
Relé	Ano
Napájení	230 VDC
Displej	Ano



Analyzátor model InstaTrans XD

CE Ex NEMA-4 2,7 kg

Analyzátor řady InstaTrans XD je určen k analýze obsahu kyslíku v různých plynech a aplikacích od 0 ppm do 25 %. Senzor se vybírá podle aplikace a požadovaného rozsahu měření. Analyzátor má možnost nastavení rozsahu (dříve byl nastaven od výrobce) a rychlý tzv. „studený start“.

- Pro procentuální i stopová měření
- Napájení přes proudovou smyčku
- Volitelný senzor Instatrace pro rychlou instalaci a měření

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyn	O ₂
Typy senzorů	MFC
Výstupní signály	4-20 mA nebo 0-1 VDC, RS232
Relé	Ano
Napájení	24 VDC (9-24 VDC)
Displej	Ano



Analyzátor model 3110

CE Ex IP 40 2,7 kg

Analyzátor model 3110 je přenosný analyzátor pro měření stopového a procentního množství kyslíku. Mikroprocesorově řízená elektronika zajišťuje přesné měření s vysokým rozlišením.

- Rychlospojky pro připojení plynů
- Volitelný externí vzorkovací systém obsahující průtokoměr, koalescenční filtr a jehlový ventil
- Výstup 0-1 VDC

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet senzorů	1
Plyn	O ₂
Typy senzorů	MFC
Vzorkování	Pumpa (volitelně)
Výdrž baterie	Více než 100 hodin
Bezdrátová komunikace	Ne



ZPA

CE  11 kg

ZPA je nedisperzivní infračervený (NDIR) analyzátor schopný měřit NO, SO₂, CO₂, CO, CH₄ a O₂. Jeden přístroj dokáže změřit maximálně 5 plynů, včetně kyslíku. Tento analyzátor je navržen v kompaktním designu a je vhodný pro zabudování do komplexních analytických systémů.

- Aplikace – výfukové plyny ze spaloven, kotlů, průmyslových pecí
- Měření kyslíku – palivový článek nebo zirkoniový senzor
- Jednoduchá údržba – kalibrace dostupná
- Dostupné jsou 2 rozsahy pro každý měřený plyn
- Identifikace rozsahů
- Možnost automatické kalibrace
- Korekce atmosférického tlaku

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	CH ₄ , CO ₂ , NO, SO ₂ , CO, O ₂
Typy senzorů	IR, paramagnetický, palivový článek, ZrO ₂
Výstupní signály	4-20 mA nebo 0-1 VDC, RS-485 nebo USB
Relé	Ano
Napájení	230 V
Displej	Ano
Komunikace	USB



ZAJ

CE  9,5 kg

ZAJ je analyzátor kyslíku s paramagnetickým senzorem, využívající magnetické vlastnosti kyslíku. V porovnání s ostatními jinými technologiemi poskytuje tento analyzátor rychlejší odezvu při menším vlivu ostatních plynů.

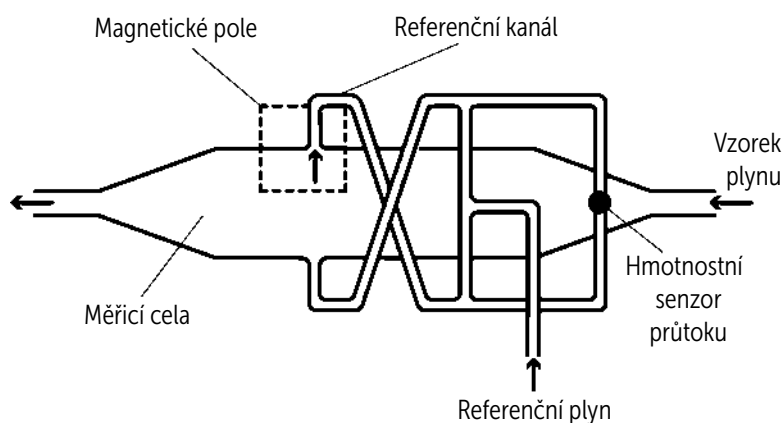
- Aplikace – různorodé obory, kontrola procesů v pecích pro tepelné zpracování a v kotlech, měření čistoty kyslíku
- Měření bez kontaminace senzoru
- Dostupné jsou 2 rozsahy
- Žádné pohyblivé části – dlouhá životnost
- Odezva T90 do 2 sekund
- Dostupná (volitelně) kompenzace vlivu ostatních plynů (interferenci)

TECHNICKÉ PARAMETRY

Plyny	O ₂
Typy senzorů	Paramagnetický
Výstupní signály	4-20 mA, RS-485
Relé	Ano
Napájení	230 V (85–264 VAC)
Displej	Ano



Paramagnetický kyslíkový senzor



SENZORY PRO ANALYZÁTORY KYSLÍKU

V rámci zlepšování našich služeb jsme do naší nabídky přidali senzory pro kyslíkové analyzátory plynů. Měření kyslíku je důležité u spousty průmyslových výrob, např. pro zajištění bezpečnosti v chemických procesech, při inertizaci atmosféry v různých zařízeních, pro ochranné balení potravin atd.

Dodat umíme senzory pro přístroje následujících firem:

Advanced Instruments®, Analytical Industries®:

PSR-11-21(3), GPR-11-120, PSR-11-23(3), GPR-11-60 / GPR-11-32, XLT-11-15, XLT-11-24, PSR-12-223, GPR-12-333, XLT-12-123, XLT-12-333

Advanced Micro Instruments® AMI:

T-2, T-4

GE sensing® / Panametrics®:

OX-1, OX-2, OX-3, OX-4, OX-5

Teledyne Analytical Instruments:

B-1 (C6689-B1), B-3 (C6689-B3), A-3 (C6689-A3), A-5 (C6689-A5), L-2 (C6689-L2), L-2C (C6689-L2C), B-2 (C6689-B2), B-2C (C6689-B2C), B-2CXL (C6689-B2CXL), A-2 (C6689-A2), A-2C (C6689-A2C), Insta Trace (B71875), Insta Trace w/CO2 (B71306).

IT Gambert®:

P-21, P-21A, P-31, P-41, P-41A

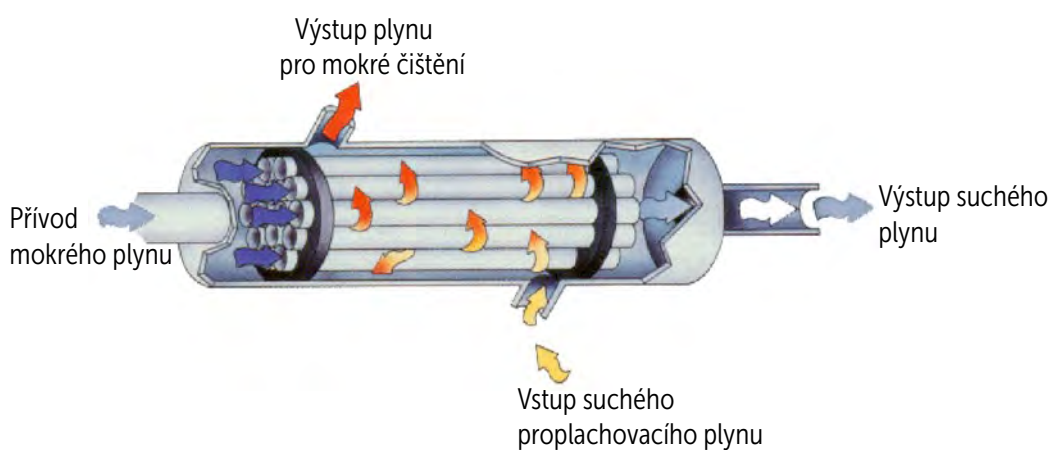
Maxtec®:

Max-31i, Max-41i, Max-41A



PŘEDÚPRAVA VZORKŮ

Pro náročnější aplikace, kde je vzorek vlhký nebo obsahuje nečistoty, doplňujeme měřicí systémy o předúpravu vzorku. Jedná se hlavně o výrobky značky Permapure, špičkového výrobce sušičů a zvlhčovačů na bázi technologie Nafion™. Využíváme i koalescenční a další filtry pro zadržení nežádoucích složek analyzovaného vzorku. Kontaktujte naše techniky pro konzultaci a návrh vhodných komponentů.



DETEKČNÍ SYSTÉMY

ÚSTŘEDNY



Vybrané typy fixních detektorů dokážou pracovat i samostatně bez potřeby ústředny. Spínají alarmy, zobrazují koncentrace a využívají digitální protokoly. Častěji však detekční systémy vyžadují složitější funkce, které poskytnou jedině ústředny. Crowcon nabízí velký rozsah počtu kanálů, od 1 až po 128 detektorů připojených do jedné ústředny. Návrh detekčního systému Vám udělají naši technici vždy na míru po obhlídce místa instalace.



ÚSTŘEDNY

Gasmaster

SIL2 CE CZ IP 65 4,5 kg

Gasmaster je mikroprocesorově řízená ústředna umožňující připojení až čtyřech detektorů plynů. Velký grafický LCD displej zobrazuje všechny osazené kanály najednou: číslo kanálu, koncentraci plynu včetně koncentračních jednotek, alarmy a nápovědu pro ovládání. Pět ovládacích tlačítek ústředny slouží k jejímu programování. Ústředna obsahuje paměť pro ukládání událostí (zapnutí systému, překročení nastavené hladiny alarmu, chybová hlášení apod.). Ústředna má možnost připojení externích zařízení (siréna, ventilátor, vzduchotechnika, maják apod.), které se automaticky spouští při aktivaci alarmu.

- Všechny hodnoty najednou na displeji
- Lokální signalizace alarmů a poruch

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet vstupních kanálů	1 až 4
Typy vstupních signálů	4-20 mA, mV pro pellistor, smyčka pro detektory kouře
Indikátory panelu	3 stavové LED, alarmový pásek
Výstupní analogové signály	4-20 mA
Komunikační rozhraní	RS-485 Modbus RTU
Ukládání dat	Až 300 alarmů, poruch a vstupů do systému
Záložní baterie	Ano
Relé	Ano – sada relé pro každý kanál a společná pro celou ústřednu
Napájení	230 VAC (100-240 VAC)
Displej	Ano

Vortex

SIL1 CE IP 65 12 kg

Vortex je mikroprocesorově řízená ústředna umožňující připojení až 12 detektorů plynů libovolného typu (s výjimkou polovodičů bez standardizovaného výstupu). Ústředna je uživatelsky programovatelná včetně reléové logiky. Na displeji ústředny se postupně zobrazují čísla kanálů, koncentrace plynu včetně jednotek koncentrace. Jednotlivé kanály mají oddělenou signalizaci překročení první a druhé úrovně alarmu a chybové hlášení. Pět ovládacích tlačítek ústředny slouží k jejímu programování. Navíc je vybavena čtyřmi interními tlačítky umožňujícími např. kalibraci bez nutnosti odstavení navázaného řídicího systému.

- Paměť pro ukládání událostí
- Záložní zdroj pro kontinuální provoz při výpadku
- Možnost rackového provedení
- Varianta Vortex FP s certifikací ATEX

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet vstupních kanálů	Až 12
Typy vstupních signálů	4-20 mA, 0-5 V, smyčka pro detektory kouře
Indikátory panelu	3 stavové a alarmové LED pro každý kanál a dalších 7 obecných
Výstupní analogové signály	Ne
Komunikační rozhraní	RS-485 Modbus nebo Profibus
Ukládání dat	Až 300 alarmů, poruch a vstupů do systému
Záložní baterie	Ano
Relé	Volitelně až 3 reléové moduly, t.j. max. 24 relé
Napájení	230 VAC
Displej	Ano



ÚSTŘEDNY

Adresovatelná ústředna GM

CE NEMA 4X 25 kg

GM je flexibilní centrála s modulárními analogovými vstupy, která je jednoduchá z hlediska konfigurace i užívání. Displej ústředny zobrazuje na barevném LCD displeji současně údaje z kanálů i alarmů. Uživatel tak má neustálý přehled o všech detektorech a možnost ovládání přímo z panelu ústředny nebo přes webové rozhraní počítače. Je tak možné ovládat ústřednu dálkově odevšad, kde je přístupný internet.

- Možnost vytvoření a pojmenování až 8 zón
- Variabilní počet současně zobrazených kanálů
- Výběr zobrazovaných dat pro daný kanál
- Výběr barvy alarmu pro nastavenou hodnotu
- Nastavení prodlevy pro každé relé
- Nahrávání/stahování konfigurace pomocí SD karty

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet vstupních kanálů	Až 128
Typy vstupních signálů	Digitální, 4-20 mA (volitelně), mV (volitelně)
Indikátory panelu	Konfigurovatelný displej s variabilním zobrazením
Výstupní analogové signály	4-20 mA (volitelně)
Komunikační rozhraní	RS-485 Modbus nebo Profibus, Ethernet (RJ45)
Ukládání dat	Až 2000 alarmů, poruch a vstupů do systému, 24hodinový trend hodnot na kanálu
Záložní baterie	Ne
Relé	Volitelný počet
Napájení	230 VAC
Displej	Ano

Adresovatelná ústředna Multiscan ++S2

CE ATEX SIL2 4,5 kg

Multiscan++S2 je pokročilá multifunkční ústředna pro detekci plynů s certifikací SIL2 navržena tak, aby vyhovovala potřebám vysoce flexibilních systémů. Systém může spravovat a monitorovat až 256 detektorů plynu.

Výkonný mikroprocesor systému umožňuje širokou škálu automatických testovacích zařízení pro detekci a lokalizaci možných poruch.

Záznam událostí je plně viditelný přímo z displeje nebo přes stažení z PC.

Multiscan++S2 je všestranný systém, ideální pro použití v celé řadě aplikací a průmyslových odvětví, včetně rafinérií, farmaceutických a petrochemických závodů a potravinářského a nápojového průmyslu.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Počet vstupních kanálů	Až 256
Typy vstupních signálů	Digitální, 4-20 mA
Indikátory panelu	LCD displej, 18 stavovým LED diod
Komunikační rozhraní	Modbus nebo Galileo
Ukládání dat	Záznam událostí lze zobrazit z plynového panelu nebo pomocí softwaru
Záložní baterie	Volitelně (12 V, 7 Ah)
Relé	Volitelný počet
Napájení	230 VAC
Displej	Ano



Ústředny a měřicí systémy na míru

Portfolio naší společnosti v oblasti detekce plynů je poměrně široké. V případě specifických požadavků zákazníků se však někdy stává, že žádný produkt zcela nepostačuje pro jejich uspokojení. I těchto případech se snažíme, pokud je to možné, vyřešit Vámi zadanou aplikaci. Někdy je to záležitost vzorkování, někdy zpracování a vyhodnocení signálu, jindy zase specifické softwarové řešení. Vznikne tak detekční (analytický) systém na míru, který nenajdete v žádném katalogu a který přesně kopíruje Vaše požadavky.

Níže je příklad vzorkování pro náročné podmínky, kde je problematická zejména vysoká vlhkost. Proto je předřazený filtr pro zachycení nečistot a kondenzátu. Měření obstarávají senzory pro měření CH₄, TOL, H₂S. Zpracování a záznam dat zabezpečuje převodník/datalogger, který může být vybaven i posíláním notifikací přes mobilní síť.

Unikátní monitorovací systém ethylenoxidu

Na základě náročných požadavků zákazníků jsme sestavili systém pro monitorování koncentrace ethylenoxidu v technologii i pracovním prostředí, který umožňuje sekvenčně měřit 1, 4, 6, 8 nebo 10 vzorků (v ekonomické jednonábové verzi) z různých odběrových míst dle požadavků uživatele. Ve dvoukanálové verzi lze počet odběrových míst pak zdvojnásobit při zachování intervalu opakovaného měření vzorku. Sestava se skládá z plynového chromatografu s plamenově-ionizačním detektorem (FID), vzorkovací skříně (Sample selector / Gas box) až po deset odběrových míst, počítače s řídicím softwarem ETOx a chromatografickým softwarem Clarity a skříní s HW moduly pro řízení celého systému. Celý systém včetně řídicího software je dodáván na klíč dle požadavků zákazníka.



DETEKČNÍ SYSTÉMY

PŘÍSLUŠENSTVÍ



SIGNALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Při navrhování detekčního systému nabízíme **integraci signalizačních zařízení**. V naší nabídce najdete širokou škálu sirén a majáků v odděleném i kombinovaném provedení. U majáků nabízíme i různá barevná provedení včetně odlišení různých úrovní alarmů.

Majáky i sirény je možné navrhnout i do prostředí s nebezpečím výbuchu (s certifikací ATEX). Pro správný výběr signalizačních zařízení potřebujeme přesné požadavky včetně klasifikace prostorů, ve kterých budou signalizační zařízení umístěna.



KALIBRAČNÍ PLYNY

Kalibrační plyny

Kalibrační plyny Kalibrační plyny v nevratných tlakových láhvích se vyrábějí v objemech 34, 58 a 110 litrů. V nabídce jsou jednotlivé plyny, binární směsi a směsi tří a více plynů. V případě požadavku nabízíme i možnost namíchání kalibrační směsi na zakázku. S kalibračním plynem se dodává i certifikát analýzy složení plynu.

- Široká nabídka kalibračních směsí s vysokou rychlostí dodání
- Nevratné tlakové nádoby s nízkou hmotností – použití technikem in situ
- Gravimetrická kontrola zajišťuje vysokou přesnost
- Odpadají poplatky za pronájem tlakových láhví
- Tlakové láhve odpovídají evropským normám

TECHNICKÉ PARAMETRY TLAKOVÝCH LÁHVÍ

Kapacita (l)	34	58	110
Tlak (bar)	34	69	69
Rozměry (mm)	271 x 74	276 x 75	364 x 88
Hmotnost (g)	466	700	1041
Vodní objem (l)	0,9	0,9	1,7
Šroubení pro ventil	5/8"	5/8"	5/8"
	18 UNF C10	18 UNF C10	18 UNF C10



Regulátory tlak pro kalibrační plyny

Kalibrační plyny v nevratných tlakových láhvích vyžadují odpovídající tlakové regulátory. V nabídce jsou regulátory s nízkou hmotností a jednoduchou obsluhou v materiálovém provedení chromovaná mosaz nebo nerezová ocel podle typu plynu, zda je korozivní nebo nekorozivní.

- Snadná instalace na tlakovou láhev
- Jednoduché použití technikem in situ
- Konstantní průtok zajišťuje vysokou kvalitu kalibrace



Náš servisní tým poskytuje technickou podporu a servis dodaných přístrojů. K dispozici jsou servisní centra v Praze a Ostravě. Přenosné přístroje opravujeme a kalibrujeme zejména v našich servisních centrech, fixní přístroje a systémy je vhodné kalibrovat v místě instalace, proto v těchto případech naši technici vyjždějí k Vám.

Doporučení pro kalibrace detektorů najdete na stranách T11-T12 katalogu. Informace o údržbě ostatních přístrojů se nacházejí v návodu na použití, případně Vám je sdělí náš obchodní zástupce nebo servisní technik.

Kontakty naleznete na zadní obálce katalogu.



DETEKČNÍ SYSTÉMY

ODBĚRY VZORKŮ A MĚŘENÍ AEROSOLŮ

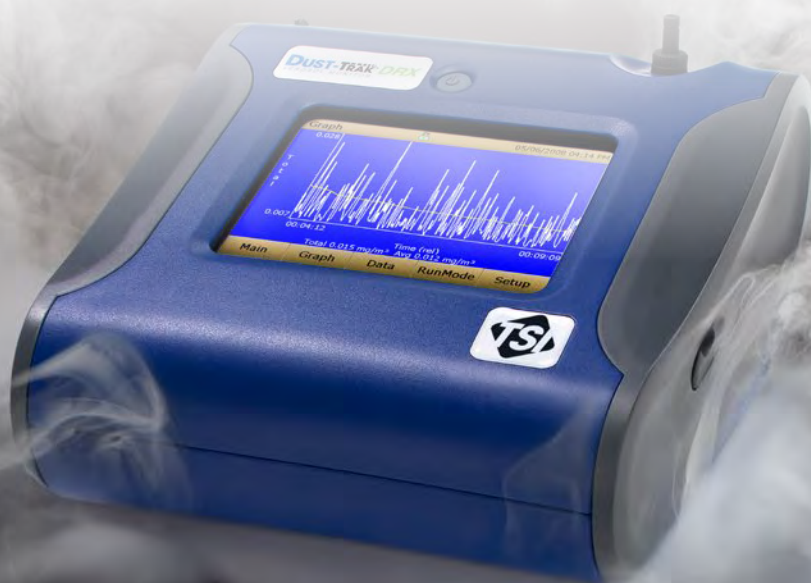


Čerpadla SKC

Monitory aerosolů DustTrak a P-Trak (měření ultrajemných částic) byly použité při výzkumu NASA na palubě mezinárodní vesmírné stanice ISS. Cílem projektu bylo prozkoumat, jak se projevuje prostředí mikrogravitace na měření těchto přístrojů.



Monitory aerosolů



Odběry vzorků

K měření kvality ovzduší v pracovním prostředí se využívají jak detekční trubičky, tak i detektory plynů. Je-li zapotřebí provést kontrolní měření nebo udělat nezávislé posouzení kvality ovzduší na pracovišti, používají se analytické metody, které vyžadují odběr vzorku na vhodné médium, z něhož se pak analyzované látky extrahují. Jako médium se nejčastěji využívají sorpční trubičky, v menší míře se vzorky odebírají do promývaček nebo na chemicky upravené filtry. Poslední variantou je odběr vzorku do vaků pro následnou analýzu v laboratorii pomocí instrumentální techniky.

Odběrová čerpadla

SKC je předním výrobcem odběrových čerpadel, která dodává na trh již od roku 1970. Své uplatnění v oblasti odběru vzorků si SKC vybudovalo především

- vynikajícím systémem řízení průtoku – přesný a bezpulzní průtok
- širokým rozsahem průtoků
- programovacími vlastnostmi
- vysokou robustností
- nízkou hmotností a malými rozměry

Tato čerpadla využívá mnoho kontrolních a soukromých laboratoří při zajišťování odběru vzorků pracovního ovzduší pro účely kontrol dodržování hygienických limitů.

								
Čerpadlo	Pocket Touch	Airchek 3000	Airchek 52	Airlite	Universal PCXR	Airchek XR5000	Airchek Touch	Leland
Průtoky (ml/min)	20 až 500	5 až 3250 ¹⁾	5 až 3000 ¹⁾	5 až 3000 ¹⁾	5 až 5000 ¹⁾	5 až 5000 ¹⁾	5 až 5000 ¹⁾	5 až 15 (L/min)
Váha v (g)	232	624	567	340	915	454	550	1049
Kompenzace (vodní sloupec)	až do 20" při 500 ml	až do 30" při 2 L	až do 25" při 2 L	až do 20" při 2 L	až do 25" při 2 L	až do 10" při 5 L až do 50" při 2 L	až do 50" při 2 L	až do 12" při 10 L
Vestavěný časovač/hodiny	časovač	hodiny	časovač		časovač	časovač	časovač	hodiny
Konstantní průtok	•	•	•	•	•	•	•	•
Programování	•	•			3)	•	•	•
Připojení k PC	•	•					•	•
Vzorkování na více trubiček	•	2)	2)	2)	5)	2)	•	
Informace o chybě průtoku	•	•	•	•	4)	•	•	•
RFI/EMI ochrana	•	•	•	•	•	•	•	•
Jiskrově bezpečné zařízení UL	•	•	•		•	6)	•	
ATEX certifikace	•	•	•		•			
CE značka	•	•	•	•	•	•	•	•
Korekce změn atm.tlaku	•	•					•	•
Typ baterie	Li-Ion	NiMH	NiMH	Alkalické	NiMH	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
Kontrola baterie	•	•	•	•	4)	•	•	•
Korekce teplotních změn	•	•		•		•	•	•

Poznámka:

- 1) průtok 5 až 500 ml/min potřebuje držák pro nízké průtoky 226-24-01 až 226-24-04, nebo All-in-One držák 224-27
- 2) potřebuje držák pro nízké průtoky 226-24-01 až 226-24-04 a regulátor nízkých tlaků (CPC) 224-26-CPC a 224-26CPC-10
- 3) jen čerpadlo Universal PCXR8
- 4) jen čerpadlo Universal PCXR4 a PCXR8
- 5) potřebuje držák pro nízké průtoky 226-24-01 až 226-24-04
- 6) model AirChek XR5000 se dodává jen s Li-Ion bateriemi

ODBĚRY VZORKŮ

Sorpční trubičky

SKC vyrábí sorpční trubičky již od roku 1973, kdy začala s jejich dodáváním pro americkou administrativu NIOSH. V nabídce jsou trubičky s různými sorbenty (aktivní uhlí, Anasorb, Silikagel, Tenax, ...) a různými typy loží (různý počet vrstev, odlišné oddělení jednotlivých sorbentů a výběr z různých navážek). Sorpční trubičky se dodávají pro dvě techniky extrakce:

- Extrakce vhodným rozpouštědlem
- Extrakce termální desorpce

Sorpční trubičky mohou obsahovat reagentie, které slouží k reakci se vzorkem za vzniku produktu, který se následně analyzuje (nepřímé stanovení). U těchto trubiček je pak zpravidla omezená životnost.



Filtry

Předpřipravené povrchově upravené filtry od firmy SKC vyhovují pro odběry chemických látek, které existují jako aerosol, mlha nebo pro látky s vyšší teplotou varu. Jsou vhodnou alternativou k odběru sloučenin do kapalného média přes promývačku. Vyhovují obecně kritériím zadaným v metodikách agentur jako je OSHA, Niosh apod.

Filtry ISO-CHEK jsou jedinečné filtry, které současně zachycují a oddělují monomery a oligomery v místě sběru u vysoce citlivých diisokyanátů včetně HDI, MDI, IPDI, HMDI, 2,4-TDI, a 3,6-TDI.

Výrobce nabízí i speciální povrchově upravené filtry připravené pro danou aplikaci zákazníka (vyrobené na zakázku).



Odběrové vaky

Vaky se vyrábějí z různých materiálů, aby zajistili stabilitu vzorku, který se odebere u zákazníka, po dobu než dorazí do laboratoře, kde bude analyzován. Vaky mají velikost od 0,5 l až po 100 l. Můžou mít plastové nebo nerezové fitinky a uzavírací ventil.



Pasivní dozimetry

Další možností odběru chemických látek je možnost pasivního vzorkování místo aktivního odběru. SKC vyrábí několik různých pasivních dozimetrů plněných kvalitními sorbenty pro odběr mnoha chemických látek jako je např. BTEX, formaldehyd, ethylenoxid... Dozimetry vyhovují kritériím zadaným v metodikách difuzního vzorkování podle agentury OSHA.

Více informací ohledně popsaných odběrových pomůcek získáte na našem webu www.chromservis.eu v sekci odběr vzorků ovzduší v laboratorních přístrojích a příslušenství nebo kontaktujte naše zástupce na prodej@chromservis.eu.



Ukázka kalibrace odběrového čerpadla

MĚŘENÍ AEROSOLŮ

DustTrak II/DRX

CE 1,5 kg 2,5 kg

Monitory aerosolu **DustTrak II** a **DustTrak DRX** jsou bateriové laserové fotometry, které poskytují údaje o koncentraci částic v reálném čase pro aerosolové kontaminanty, jako je prach, kouř, výpary a mlha. Přístroje využívají systém vzduchového pláště, který izoluje aerosol v optické komoře, a umožňuje udržovat optiku čistou a snížit údržbu na minimum.

Přenosné přístroje jsou navrženy pro okamžité měření během pracovního procesu. Umožňují nalézt zdroj prašnosti.

Stolní modely 8530(EP) a 8533(EP) mají oproti přenosným modelům navíc:

- Možnost vzorkování na filtr pro gravimetrickou analýzu
- Analogový výstup 4-20 mA nebo 0-5 V
- Relé a bzučák
- Komunikace přes ethernetový port

MODELY

8530	DustTrak II - stolní model
8530EP	DustTrak II - stolní model s externí pumpou
8532	DustTrak II - přenosný model
8533	DustTrak DRX - stolní model
8533EP	DustTrak DRX - stolní model s externí pumpou
8534	DustTrak DRX - přenosný model

DustTrak II

TECHNICKÉ PARAMETRY

Velikost částic	0,1 až 10 μm
Rozsah měření	0 až 150 mg/m^3 (přenosný model) 0 až 400 mg/m^3 (stolní model)
Měřené frakce	Podle impaktoru (PM1, PM2,5, respirabilní, PM10)
Ukládání dat	45 dní záznamů po 1 minutě
Průtok	1,4 až 3 l/min



DustTrak DRX

CE

TECHNICKÉ PARAMETRY

Velikost částic	0,1 až 15 μm
Rozsah měření	0 až 150 mg/m^3
Měřené frakce	Všechny současně PM1, PM2,5, respirabilní a PM10
Ukládání dat	45 dní záznamů po 1 minutě
Průtok	3 l/min



SidePak AM520(i)

CE ATEX 0,62 kg

SidePak AM520 a **AM520i** jsou osobní monitory aerosolů. Jsou malé, lehké, baterií napájené a ukládají data. Jedná se o fotometry pracující na principu rozptylu laserového paprsku, které poskytují měření koncentrace aerosolů v reálném čase. Měřit lze prach, kouř nebo mlhu v dýchací zóně pracovníka.

- Jiskrově bezpečná verze AM520i
- TrakPro v5 software, pro nastavení přístroje a analýzu dat
- Uživatelsky volitelné kalibrační faktory

TECHNICKÉ PARAMETRY

Velikost částic	0,1 až 10 μm
Rozsah měření	0 až 100 mg/m^3
Měřené frakce	PM1, PM2,5, PM4, PM5, PM10 a 0,8 μm DPM
Ukládání dat	55 dní záznamů po 1 minutě
Průtok	0 až 1,8 l/min



DETEKČNÍ SYSTÉMY / APLIKAČNÍ FORMULÁŘ

1. *Měřené sloučeniny

		Rozsah měření			%	ppm	Jiný (uvedte jednotku)
		min	max	obvyklý			
1							
2							
3							
4							
5							

2. *Pozadí (další složky, které se ve vzorku vyskytují):

Složka	Koncentrace			%	ppm	Jiný (uvedte jednotku)
	min	max	obvyklý			

3. *Skupenství vzorku

☐ Plyn ☐ Kapalina

4. *Vzorkovací systém

☐ ANO (přiložte diagram zapojení) ☐ NEPOŽADUJI

5. Požadované materiály konstrukce

6. *Vstupní tlak vzorku (min / max / obvyklý)

☐ BAR ☐ ATM ☐ PSIG

7. *Výstupní tlak vzorku (min / max / obvyklý)

☐ BAR ☐ ATM ☐ PSIG

8. *Teplota vzorku (min / max / obvyklá)

°C

9. *Vlhkost vzorku (min / max / obvyklá)

☐ ppm ☐ % RH

10. *Obsah částic

☐ NE ☐ ANO mg/m³

11. *Klasifikace prostředí (ATEX)

12. *Požadovaná ochrana v případě prostředí s nebezpečím výbuchu

13. Řídicí systém: OBECNĚ

☐ INTEGROVANÝ ☐ VZDÁLENÝ vzdálenost m

14. Řídicí systém: UMÍSTĚNÍ

☐ VNITŘNÍ ☐ VENKOVNÍ

15. *Řídicí systém: VÝSTUPNÍ SIGNÁL

POŽADAVEK:

16. *Řídicí systém: POŽADAVKY ALARMŮ

☐ 1. % z rozsahu ☐ 2. % z rozsahu

17. *Analyzátor/Typ skříně

☐ BEZ SKŘÍNĚ ☐ NA STĚNU ☐ 19" ☐ PANEL

18. Rozměry skříně v cm: (MAX)

☐ ŠÍŘKA cm ☐ VÝŠKA cm ☐ HLOUBKA cm

19. Okolní teplota (min / max / obvyklá)

☐ °F ☐ °C

20. Relativní vlhkost okolí

% RH

21. Kontaktní údaje:

Firma, adresa, celé jméno, telefon, email

* Bez těchto údajů nemůže být zaslána nabídka.

ČESKÁ REPUBLIKA

Chromservis s.r.o.
Jakobiho 327
CZ-109 00 Praha 10 – Petrovice
tel. (+420) 274 021 211
detekce@chromservis.eu

**Regionální zastoupení
Morava – Sever**

Hlubinská 12/1385
CZ-702 00 Ostrava
tel. (+420) 731 117 465
detekce@chromservis.eu

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Chromservis SK s.r.o.
Nobelova 34 (areál VUCHT)
SK-831 02 Bratislava
tel. (+421) 911 481 098, 911 179 146
detekce@chromservis.eu

Kontakty pro servis

Telefon: (+420) 274 021 213
Email: service@chromservis.eu



www.chromservis.eu



www.detekceplynu.cz

