

Automatická mobilná stanica monitorovania kvality ovzdušia, hluku a vibrácií PL200



Automatická mobilná stanica na monitorovanie kvality ovzdušia PL200

Monitorovacia stanica PL200 je vytvorená zástavbou meracích prístrojov – analyzátorov do prepravného priestoru vozidla FIAT DUCATO MAXI XL-L4 4035mm.

„Hlavnou funkciou je kontinuálne a stacionárne monitorovanie parametrov kvality ovzdušia. Je vybavená prístrojovou technikou určenou na snímanie a spracovanie množstva škodlivín obsiahnutých v ovzduší.“

Stanica obsahuje i prídavné prístrojové vybavenie umožňujúce monitorovanie ďalších parametrov a nežiaducich vplyvov dopravy:

- ✓ meranie meteorologických parametrov (poveternostných vlastností)
- ✓ monitorovanie hluku z dopravy
- ✓ monitorovanie vibrácií a otrasov
- ✓ charakteristiky dopravného prúdu
- ✓ monitorovanie prachových častíc v ovzduší

Stanica je pojazdná a tvorená ako variabilný systém, ktorý je možné dopĺňať o ďalšie prístroje.

Monitorovacia stanica nie je akreditovaná. V súčasnej dobe je monitorovacou stanicou možné vykonať neakreditované skúšky na merania kvality ovzdušia a merania nežiaducich vplyvov dopravy ako i porovnávacie a medzilaboratórne merania:

- ✓ oxidu uhoľnatého podľa normy STN EN 14626
- ✓ oxidu dusičitého podľa normy STN EN 14211
- ✓ oxidu siričitého podľa normy STN EN 14212
- ✓ tuhých častíc, frakcie PM10, PM2,5 na princípe fotometrie

Prístrojové vybavenie stanice

✓ ANALYZÁTORY NA MONITOROVANIE MNOŽSTVA ŠKODLIVÍN V OVZDUŠÍ

➤ Analyzátor CO Serinus 30

Meranie koncentrácie oxidu uhoľnatého vo vzduchu sa vykonáva pomocou Serinus 30 analyzátoru v rozsahu merania 0 – 200 ppm a citlivosťou 0,05 ppm. Mierkou koncentrácie CO v mernej kyvete je podľa Lambert-Beerovho zákona zníženie intenzity IR žiarenia prechádzajúceho touto kyvetou. Okrem CO absorbuje IR žiarenie ešte ďalšie heteroatomárne molekuly. Obzvlášť vodná para a CO₂ sa prejavujú širokými absorpčnými pásmi, ktoré môžu rušiť stanovenie CO. Pre potlačenie interferencie, nestability a driftu signálu bola pri konštrukcii kontinuálnych meracích systémov vyvinutá rada postupov. Koncentrácia SO₂ sa automaticky koriguje na teplotu plynu a zmien tlaku a referenciu na 0°C, 20°C alebo 25°C pri 1 atmosfére.



Bližšia špecifikácia

- Merací rozsah: 0-200ppm (automatický rozsah), cca 1µg/m³ až 400mg/m³
- Zobraziteľné jednotky: mg/m³, µg/m³, ppm, ppb, ppt
- Šum: <0,025 ppm
- Dolný detekčný limit: 0,05ppb (RMS) s aktívnym Kalmanovým filtrom
- Linearita: ±1% z celkového rozsahu
- Presnosť: 0,1ppm alebo 0,5% z meranej hodnoty, podľa toho čo je väčšie
- Prietok vzorky: 1000cc/min = 1l/min

➤ Analyzátor NOx Serinus 40

Meranie koncentrácie oxidov dusíka vo vzduchu sa vykonáva pomocou Serinus 40 analyzátoru, ktorý pracuje na princípe chemiluminiscencie plynnej fázy. Chemiluminiscencia je emisia žiarenia počas chemickej reakcie. Počas reakcie NO a ozónu v plynnej fáze elektróny excitovaných molekúl NO₂ prechádzajú do nižšieho energetického stavu a tým sa produkuje žiarenie s intenzitou úmernou koncentrácii NO. Serinus 40 vykonáva kontinuálne analýzu oxidu dusnatého (NO), celkových oxidov dusíka (NO_x) a oxidu dusičitého (NO₂). Meria v rozsahu merania 0 – 20 ppm a citlivosťou 0,4 ppb. Koncentrácie sú automaticky korigované na teplotu plynu a zmien tlaku a referenciu na 0°C, 20°C alebo 25°C pri 1 atmosfére.



Bližšia špecifikácia

- Merací rozsah: 0-20ppm (automatický rozsah), cca 1µg/m³ až 40mg/m³
- Zobraziteľné jednotky: mg/m³, µg/m³, ppm, ppb, ppt
- Šum: <0,25 ppb
- Dolný detekčný limit: <0,4 ppb (RMS) s aktívnym Kalmanovým filtrom

- Linearita: $\pm 1\%$ z celkového rozsahu
- Presnosť: 0,4ppb alebo 1% z meranej hodnoty, podľa toho čo je väčšie
- Prietok vzorky: 340cc/min = 0,340 l/min, (celkový prietok 680 cc/min = 0,680 l/min)

➤ **Analyzátor SO₂ Serinus 50**

Meranie koncentrácie oxidu siričitého sa vykonáva pomocou Serinus 50 analyzátoru, ktorý pracuje na princípe ultrafialovej fluorescencie v rozsahu 0 -20 ppm. Metóda ultrafialovej fluorescencie je založená na emisii žiarenia molekulami SO₂ excitovanými ultrafialovým žiarením pri ich prechode do základného energetického stavu. Koncentrácia SO₂ sa automaticky koriguje na teplotu plynu a zmien tlaku a referenciu na 0°C, 20°C alebo 25°C pri 1 atmosfére. Toto umožňuje analyzátoru Serinus 50 vzorkovanie v najužitočnejšom rozsahu okolitého merania SO₂ (25 – 500 ppb SO₂ vo vzduchu).



Bližšia špecifikácia

- Merací rozsah: 0-20ppm (automatický rozsah), cca 1µg/m³ až 40mg/m³
- Zobraziteľné jednotky: mg/m³, µg/m³, ppm, ppb, ppt
- Šum: <0,25 ppb
- Dolný detekčný limit: <0,3 ppb (RMS) s aktívnym Kalmanovým filtrom
- Linearita: $\pm 1\%$ z celkového rozsahu
- Presnosť: 0,5ppb alebo 1% z meranej hodnoty, podľa toho čo je väčšie
- Prietok vzorky: 600cc/min = 0,6 l/min

✓ **ANALYZÁTORY NA MONITOROVANIE AROMATICKÝCH UHLŔOVODÍKOV V OVZDUŠÍ**

➤ **Analyzátor BTEX-Air ToxicBTX PID**

Prístroj umožňuje meranie 5 alebo 7 parametrov BTEX s rozsahom 0,032 až 3250 µg/m³ (0-1000 ppb). Prístroj spĺňa štandard EN14662. Zariadenie používa ventil s jednoduchou absorpčnou pascou a 30 metrovú kovovú kolónu s vnútorným priemerom 0,28mm. Minimálna detekčná úroveň prístroja je 10 ppt pre Benzén alebo 1,3-butadién v okolitom vzduchu. Prístroj je mobilný, flexibilný s maximálnym stupňom miniaturizácie (integrováný do 5U 19" racku) a s výnimočnou citlivosťou. Prístroj má možnosť programovania teplotného gradientu pre piecku kolóny až po teplotu 202°C a riadenie tlaku a prietoku nosného plynu. Obslužný softvér Vistachrom umožňuje užívateľovi ukladať a zobrazovať dáta. Softvér poskytuje komfortné rozhranie s nástrojmi pre rekalkuláciu, kalibráciu, export dát a konfiguráciu merania. Softvér umožňuje kalkuláciu retenčného času, plochy, hmotnostných alebo koncentračných profilov v akejkoľvek meracej jednotke. Analyzátor je osadený 10" TFT farebným LCD displejom pre vizualizáciu nameraných dát bez použitia obslužného



počítača. Prístroj zahŕňa vnútornú pamäť pre ukladanie nameraných dát. Princíp merania je založený na fotoionizácii, ktorá je naštartovaná absorpciou úzkej vlnovej dĺžky UV svetla molekulami.

Bližšia špecifikácia

- Možnosť detekcie: Benzén, Toluén, Ethylbenzén, Xylén (ortho, meta, para), Butadién, Cyklohexán, Styren
- Dolná detekčná úroveň: $\leq 0,01\text{ppb}$ ($0,0325\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Meracie rozsahy a linearita pre benzén: 3,25 až $3250\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0-1000ppb), 0,32 až $325\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0-100ppb), 0,032 až $32,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0-10ppb)
- Relatívna štandardná odchýlka (presnosť): lepšia ako 0,3% za 48 hodín (retenčný čas), lepšia ako 2% za 48 hodín na úrovni 1 ppb (koncentrácia)
- Linearita na ploche: $R^2 > 0,995$
- Merací cyklus: 15, 20 alebo 30 minút
- Nosný plyn: dusík (3bary, 1/8")
- Prívod vzduchu: max 200 ml/min
- Prietok vzorky: 15 ml/min (vákuová pumpa, 1/4")
- Objem vzorky: 20 až 400ml alebo viacej (nastaviteľné užívateľom)

✓ ANALYZÁTOR PRACHOVÝCH ČASTÍC

➤ **Analyzátor PM – DustTrack DRX**

DustTrack DRX Model 8533 umožňuje meranie častíc v rozsahu $0,001$ až $150\ \text{mg}/\text{m}^3$. Je jednoducho ovládateľný a konfigurovateľný. Prístroj obsahuje jedinečnú automatickú kontrolu nuly (s voliteľným nulovým modulom) minimalizujúcu efekt driftu nuly. Analyzátor umožňuje meranie aerosólových koncentrácií korešpondujúcich s PM1, PM2.5, PM10 alebo respiračných veľkostných frakcií a celkový počet v reálnom čase, rozsah meraných frakcií $0,1$ až $15\ \mu\text{m}$. Prístroj používa systém oddelenia aerosólu v optickej komore obtekajúcim vzduchom, čo udržiava optiku vždy čistú, čím sa zvyšuje spoľahlivosť a znižuje sa nárok na údržbu. Prístroj je určený ako pre čisté prostredia tak pre prašné prostredia ako sú industriálne pracovné miesta či vonkajšie priestory. Dust Track DRX monitor umožňuje meranie aerosólových kontaminantov ako sú prach, dym, hmla, opar alebo výpary.



Bližšia špecifikácia

- Typ senzoru: 90° rozptyl svetelného lúča
- Rozsah veľkosti detekovateľných častíc: $0,020$ až $15\ \mu\text{m}$
- Rozsah merateľných koncentrácií: $0,001$ až $150\ \text{mg}/\text{m}^3$
- Rozlíšenie: $\pm 0,1\%$ z meraných hodnôt alebo $0,001\ \text{mg}/\text{m}^3$, podľa toho čo je väčšie
- Stabilita nuly: $\pm 0,002\ \text{mg}/\text{m}^3$ za 24 hodín pri 10s časovej konštante
- Prietok: $3,0\ \text{l}/\text{min}$ nastavenie z výroby (interná pumpa)

✓ ANALYZÁTOR HLUKU

➤ Analyzátor hluku – 3M SoundPro Sound Level Meter SE/DL

Analyzátor hluku SoundPro Sound Level Meters SE/DL poskytuje pokročilý monitoring úrovni hluku a porovnávacie analýzu dát s množstvom funkcií v triede 1 a 2. Tento prístroj je vybavený veľkým displejom, ktorý umožňuje analýzu zvukového spektra v reálnom čase s možnosťou ukladania dát pre neskoršie spracovanie a vyhodnotenie meracieho miesta. Aerodynamický tvar senzora minimalizuje rušenie meraného zvukového poľa. Prístroj je presný, ľahko sa používa a umožňuje uloženie dát pre podrobnejšiu analýzu.

Bližšia špecifikácia

- Komunikačný jazyk: Angličtina, Francúzština, Španielčina, Nemčina, Taliančina a Portugalčina
- Ovládanie: 10 tlačidiel, 4 soft tlačidlá, menu štruktúra
- Typ displeja: 128x64 bodová matrica LCD
- EMC štandardy: EN/IEC 61326-1(2005) skupina 1, CFR:47 (2008) časť 15 – FCC trieda B
- Výkonové štandardy: EN/IEC 61672-1(2002), ANSI S1,4 (R2006), ANSI S1,43(R2007), EN/IEC 61260 (2001), ANSI S1.11 (R2009) a bývalé IEC 60651 a 60804, ďalej IEC 60268-16 (2003)
- Bezpečnostné štandardy: IEC61010-1 (2010)
- Certifikáty: CE, WEEE, RoHS
- Merané parametre: SPL, Lmax, Lmin, Lpk, Leq/Lavg, SEL, LN (1-99), TWA, Taktm, Taktmx, Dose, PDose, Exposure (Pa2H/Pa2S), LDN, CNEL, PTWA, Lc-a
- Merací rozsah: 120 dB (A vážený) celkový dynamický merací rozsah cez 8 individuálnych 90dB rozsahov (A vážených) (s použitím filtra 80dB rozsah), celkový merací rozsah 0-140dB
- Rozsah merania vrcholov: až do 143dB s použitím štandardného mikrofónu BK4936, vyšší rozsah s dodatočnými mikrofónmi a predzosilňovačmi
- Frekvenčné váženie: A, C, Z a F (ploché)



✓ ANALYZÁTOR VIBRÁCIÍ

➤ Analyzátor vibrácií – Blastmate III

Analyzátor vibrácií a pretlaku Blastmate III poskytuje dôveryhodné meranie v rozličných aplikáciách a situáciách – monitoring vibrácií, vonkajších podmienok a štrukturálnych puklín v rovnakom čase. Prístroj sa ľahko používa prostredníctvom tlačidiel a soft tlačidiel v menu štruktúre, ktorá sa zobrazuje na LCD displeji. Analyzátor je navrhnutý pre merania aj vo veľmi náročných podmienkach – prístroj je umiestnený do vodotesného puzdra.



Bližšia špecifikácia

- Možnosť pripojenia termálnej tlačiarne – tlač protokolov bez pripojeného PC.
- Možnosť záznamu dát vo forme histogramov.
- Vzorkovanie 1024 až 16384 vzoriek za sekundu na kanál –možnosť až 65536 vzoriek/s na jeden merací kanál.
- Meracie kanály: 2, 4 alebo 8
- Merací rozsah: až po 254 mm/s
- Rozlíšenie: 0,127mm/s alebo 0,0159mm/s so zabudovaným predzosilňovačom
- Presnosť (ISEE/DIN): $\pm 5\%$ alebo 0,5mm/s čo je väčšie, medzi 4 a 125Hz / DIN 45669-1 štandard
- Hustota prevodníkov: 2,13 g/cc
- Frekvenčný rozsah (ISEE/DIN): 2 až 250Hz, vrátane nuly s -3dB plochou odozvou / 1 až 315Hz

✓ **DOPLNKOVÉ VYBAVENIE STANICE PL 200**

➤ **Meto senzory – WXT 520**

Sú zamerané na meranie najdôležitejších poveternostných parametrov. Prevodník WXT520 ponúka meranie barometrického tlaku, relatívnej vlhkosti a teploty vzduchu, zrážok, rýchlosti a smeru vetru – všetko jedným prístrojom. Rýchlosť a smer vetra meria senzor WINDCAP. Tento senzor používa pre stanovenie horizontálnej rýchlosti a smeru ultrazvuk. Sadu tvoria tri rovnomerne rozložené ultrazvukové snímače vo vodorovnej rovine. Rozmiestnenie senzorov zaisťuje presné meranie bez mŕtvych uhlov. Meranie barometrického tlaku, teploty a vlhkosti sú združené do jednotky PTU, ktorá používa pre stanovenie každého parametru kapacitnú metódu merania. Celá jednotka PTU je vymeniteľná bez akéhokoľvek kontaktu so senzorom a je dostupná ako náhradný diel. Zrážky sú merané senzorom RAINCAP, ktorý zisťuje dopad jednotlivých dažďových kvapiek. Výstupný signál je úmerný hlasitosti týchto kvapiek a preto výsledný signál zodpovedá celkovému množstvu dažďových kvapiek.

Prístroj WXT520 meria celkový úhrn zrážok, intenzitu dažďa, doba trvania dažďa, všetko v reálnom čase. Táto metóda merania vylučuje možnosti zaplavenia, zmáčania, alebo straty odparením. Senzor RAINCAP nevyžaduje údržbu.



Bližšia špecifikácia

Rýchlosť vetra

- Merací rozsah: 0..60 m/s
- Doba odozvy: 250ms
- Presnosť: 0..30 m/s $\pm 0,3$ m/s alebo $\pm 3\%$ (vyššia hodnota), 35 m/s .. 60 m/s 5%
- Výstupná rozlišovacia schopnosť: 0,1 m/s

Smer vetra

- Azimut: 0..360°
 - Doba odozvy: 250ms
 - Presnosť: $\pm 3^\circ$
 - Výstupná rozlišovacia schopnosť: 1°
- Dažďové zrážky- Súhrnné zrážky po poslednom automatickom alebo ručnom vynulovaní
- Výstupná rozlišovacia schopnosť: 0,01 mm
 - Presnosť: 5%
- Doba trvania dažďa - Pričítanie desiatich sekúnd pri detekcii kvapky
- Výstupná rozlišovacia schopnosť: 10s
 - Intenzita dažďa: jednominútový kľzavý priemer po desiatich sekundových krokoch
 - Rozsah: 0..200 mm/hod (širší rozsah so zníženou presnosťou)
 - Výstupná rozlišovacia schopnosť: 0,1 mm/hod
- Teplota vzduchu
- Rozsah merania: -52..+60°C
 - Presnosť senzoru pri 20°C: $\pm 0,3^\circ\text{C}$
 - Presnosť: $\pm 0,7^\circ\text{C}$ (pri 60°C), $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (pri -52°C)
- Barometrický tlak
- Rozsah merania: 600..1100 hPa
 - Presnosť: $\pm 0,5$ hPa pri 0..+30 °C, ± 1 hPa pri -52.+30 °C
 - Výstupná rozlišovacia schopnosť: 0,1 hPa, Pa, 0,0001 bar, 0,1 mmHg, 0,01 inHg
- Relatívna vlhkosť
- Rozsah merania: 0..100% RH
 - Presnosť: $\pm 3\%$ RH pri 0..90% RH, $\pm 5\%$ RH pri 90..100% RH
 - Výstupná rozlišovacia schopnosť: 0,1 % RH
- Solárna aktivita
- Typ senzora: vysoko stabilný silikónovo pyranometer
 - Presnosť: $\pm 5\%$ typicky za denných podmienok
 - Citlivosť: typicky 100 μA na 1000 W/m²
 - Linearita: maximálna odchýlka 1% až po 3000 W/m²
 - Stabilita: < 2% zmeny za 1 rok
 - Odozva: 10 μs
 - Teplotná závislosť: maximálne 0,15% na °C
 - Kosínusová korekcia: až do uhľa 80°
 - Azimut: < $\pm 1\%$ chyby na 360° a 45° elevácii
 - Náklon: bez akejkoľvek chyby
 - Prevádzková teplota: -52°C až +65°C

➤ **Sčítanie dopravy – Sierzega SR4**

Zariadenie určené na sčítanie intenzity dopravy a sledovanie charakteristiky dopravného prúdu. Automatický sčítač dokáže využitím mikrovlnnej technológie nepretržite zaznamenávať prejazdy vozidiel v oboch smeroch jazdy. Každý prejazd vozidla zaznamenaný sčítacím zariadením obsahuje údaje:

- dátum a čas prejazdu vozidla,
- dĺžka vozidla v decimetroch,
- aktuálnu rýchlosť vozidla,
- zaradenie vozidla do vopred zadefinovanej kategórie (na základe zaznamenananej dĺžky vozidla je možné definovať až 4 kategórie),
- časový odstup od predchádzajúceho vozidla v sekundách,
- smer jazdy vozidla - plus (+) v smere ku sčítaciemu zariadeniu
- - mínus (-) v smere od sčítacieho zariadenia



Sťahovanie akumulovaných dát z pamäte sčítacieho zariadenia (pamäť až 400 000 záznamov) sa uskutočňuje pomocou dátového prenosu cez zariadenie bluetooth. Stiahnuté dáta je možné exportovať a ďalej spracovávať v programe MS Excel a vyhotoviť z nich požadované tabuľkové a grafické výstupy. Napájanie zariadenia je zabezpečené samostatnými akumulátormi s napätím 6V.

Bližšia špecifikácia

Radarový senzor:

- Frekvencia: 24,125 GHz
- Výkon: 5 mW
- Rozsah merania rýchlostí: 3-255 km/h

Presnosť:

- Rýchlosť: $\pm 3\%$
- Meranie dĺžky vozidla: $\pm 20\%$
- Medzery medzi vozidlami: $\pm 0,2s$

Pamäť:

- 2MB flash pamäť pre 430 080 vozidiel
- Teplotný rozsah: -20 .. +60 °C
- Rozhranie: GPRS
- Napájanie: 12V

Výskumný ústav dopravný, a.s.



ODBORNÉ ZAMERANIE:

- Železničná doprava
- Cestná doprava
- Kombinovaná doprava
- Vodná a letecká doprava
- Verejná a osobná doprava
- Cyklistická doprava

ČINNOSTI:

- Práce spojené s tvorbou a zmenami dopravnej politiky
- Aplikovaný výskum v oblasti dopravy
- Spracovanie analýz a prognóz
- Modelovanie dopravy
- Ekonomika dopravy
- Bezpečnosť dopravy
- Riešenie nehodových lokalít
- Štatistické a iné rozbory dopravy
- Poradenstvo v oblasti dopravy
- Spracovanie štúdií a výskumných projektov
- Riešenie medzinárodných projektov
- Spracovanie štúdií dopravnej obslužnosti
- Dopravno-inžinierske merania
- Normalizácia
- Podiel na tvorbe legislatívy v oblasti dopravy
- Návrhy a posúdenie inovatívnych prístupov
- Skúšobníctvo, prehliadky a inšpekcie
- Certifikácia
- Dopravné prieskumy
- Zabezpečenie školení seminárov a iné...



KONTAKT:

Web: www.vud.sk
Tel: 041/5652 819
Fax: 041/5652 883