



Kalibrace / Verifikace prachoměru FIDAS

Kalibrace zařízení Fidas by měla být provedena vždy před zahájením měřicí kampaně. Během běžícího měření by kompletní kalibrace měla být prováděna každých 6 měsíců (výrobce doporučuje provádění automatického nastavení offsetu, nastavení citlivosti detektoru a kontrolu / nastavení rychlosti částic skrze detektor každý měsíc).

Před zahájením kalibrace je nutné, aby bylo zařízení v běhu alespoň po dobu 1 hodiny, aby byl v teplotně stabilních podmínkách. Okolní teplota musí být v rozmezí 10 až 25°C. Zařízení musí být v kalibračním módu.

Na počátku kalibrační procedury dojde nejdříve k vyhřátí či ochlazení IADS (inteligentní systém sušení vzorku) na 35°C, aby objemový průtok vzorku a dynamika plynu byly vždy stejné a kalibrační prach byl správně kondicionován. Běžně je potřebné počkat přibližně 10 minut, než dojde ke stabilizaci podmínek v odběrném systému. Během této doby může uživatel kontrolovat na displeji teplotu IADS a po dosažení stabilní teploty 35°C (+/- 0.1°C) může začít se samotnou kalibrací. Pokud nechce uživatel provádět kalibraci přes sondu, ale přímo na přístroji, může zahájit kalibraci bez stabilizace teplotních podmínek v IADS.

Kompletní kalibrace sestává z 5 kroků:

- 1.) Automatické nastavení offsetu
- 2.) Kontrola těsnosti celého systému
- 3.) Nastavení citlivosti detektoru
- 4.) kontrola/nastavení rychlosti částic skrze detektor
- 5.) kontrola objemového průtoku

Jednotlivé kroky jsou popsány v následující části:

1. Automatické nastavení offsetu:

Elektronický nulový bod systému se nastavuje v nastavení offsetu (viz obr. 26). Tímto je minimalizován šum zařízení. Nastavení offsetu se provádí plně automaticky a spouští se pomocí tlačítka „adjust offset“. Toto nastavení trvá přibližně 1 minutu. Minimální měřené napětí offsetu musí být méně než 0,2 mV, napětí nastavení offsetu musí být mezi 2 až 3 V.

2. Kontrola těsnosti celého systému:

Těsnost celého systému je nezbytná podmínka pro úspěšné provedení kalibrace. Zařízení FIDAS 200 disponuje senzorem, který se nachází přímo před čerpadlem (viz obr. 25). Pro kontrolu těsnosti celého systému je dostačující ucpat vstup do systému např. palcem. Měřený objemový průtok musí poklesnout na 0 l/min (+/- 0,1 l/min).

3. Nastavení citlivosti detektoru:

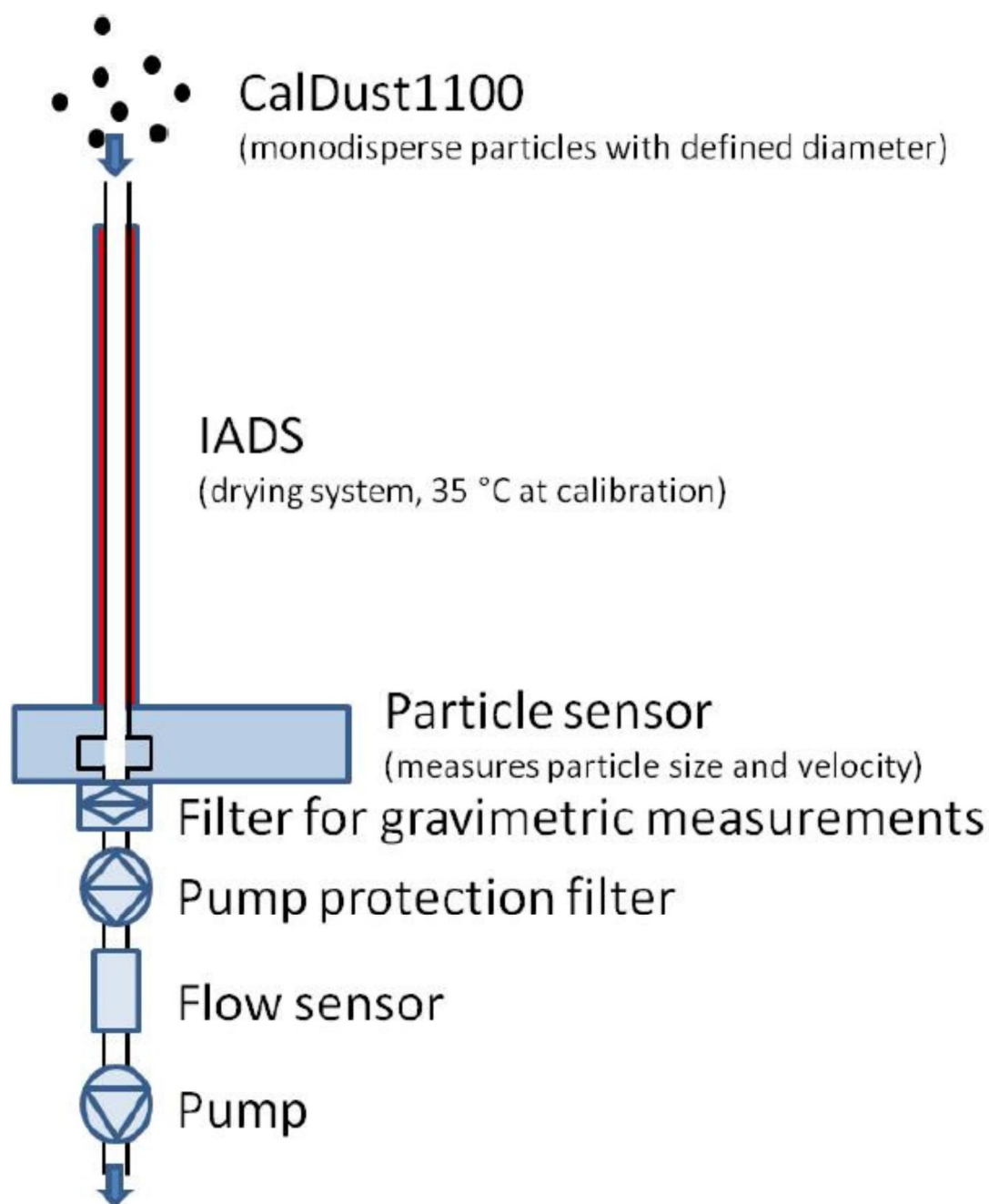
Pro nastavení citlivosti detektoru se využívá kalibrační prach (Mono Dust 1500), který je standardní součástí dodávky zařízení. Tento kalibrační prach má částice s definovanou velikostí. Tento prach je monodisperzní. Zařízení zobrazuje distribuční funkci surových dat (viz obr. 26). Pík, který je zde zobrazen, musí odpovídat velikosti částic referenčního kalibračního prachu. Tento pík musí být na kanálu 141,1. Tento kanál koresponduje s částicemi o velikosti 1,28 μm . Pokud tomu tak není, musí být přenastaveno napětí fotomultiplikátoru a tato procedura musí být provedena znovu. Napětí lze změnit jednoduše, pomocí tlačítka „calibrate PM amplification“. Pokud je pík nižší než 141,1, napětí fotomultiplikátoru musí být zvýšeno, pokud je pík vyšší, tak sníženo. Díky této úpravě je celé zařízení správně nastaveno. Prosím opakujte tuto proceduru, dokud nebude pík na 14,1 (+/- 0,5)

4. Kontrola/nastavení rychlosti částic skrze detektor:

Kromě velikosti signálu pro každou částici, detektor také zaznamenává délku signálu pro každou částici. Délka signálu závisí na rychlosti částice v detektoru, protože velikost měřeného optického objemu je známá. Pokud není správná rychlost částic v detektoru, průtok v detektoru je také nesprávný, anebo je porouchané hlídání průtoku. Z tohoto důvodu musí být kontrolována tato rychlost. Jinak by mohlo dojít k nesprávnému výpočtu koncentrace. Pokud nebyla zjištěna žádná netěsnost zařízení, zařízení musí být odesláno k výrobci. Pro kalibraci rychlosti se také využívá kalibrační prach (Mono Dust 1500), protože stejné částice musí vždy vykazovat stejnou rychlost (popř. pouze mírně odlišnou). Spodní diagram v kalibračním módu n(viz obr. 26) znázorňuje distribuci délky signálu. Zde je možné vidět 2 maxima. Levé maximum délka signálu v hraniční zóně detektoru (díky T – tvaru světelného paprsku) a pravé maximum znázorňuje délku signálu v jádru paprsku. Když použijete šipky, abyste nasměřovali křížek na pravé maximum, dostanete rychlosts délkou signálu. Tato rychlost musí být stejná jako po nastavení ve výrobě (+/- 0,2 m/s). Díky toleranci při výrobě je toto nastavení pro každou jednotku mírně odlišné.

5. Kontrola objemového průtoku:

Objemový průtok zařízení musí být 4,8 l/min (+/- 0,15 l/min) při 23°C a 1013 hPa. Průtok může být verifikován např. pomocí mýdlového průtokoměru. Pokud je zařízení těsné a rychlost v detektoru správná, poté není nezbytné provádět kontrolu průtoku.



Obr. 25: Schéma nastavení průtoku.

Mono Dust 1500 (monodisperzní částice s definovaným průměrem)

IADS – systém vyhřívání – vysoušení, při kalibraci musí být 35°C

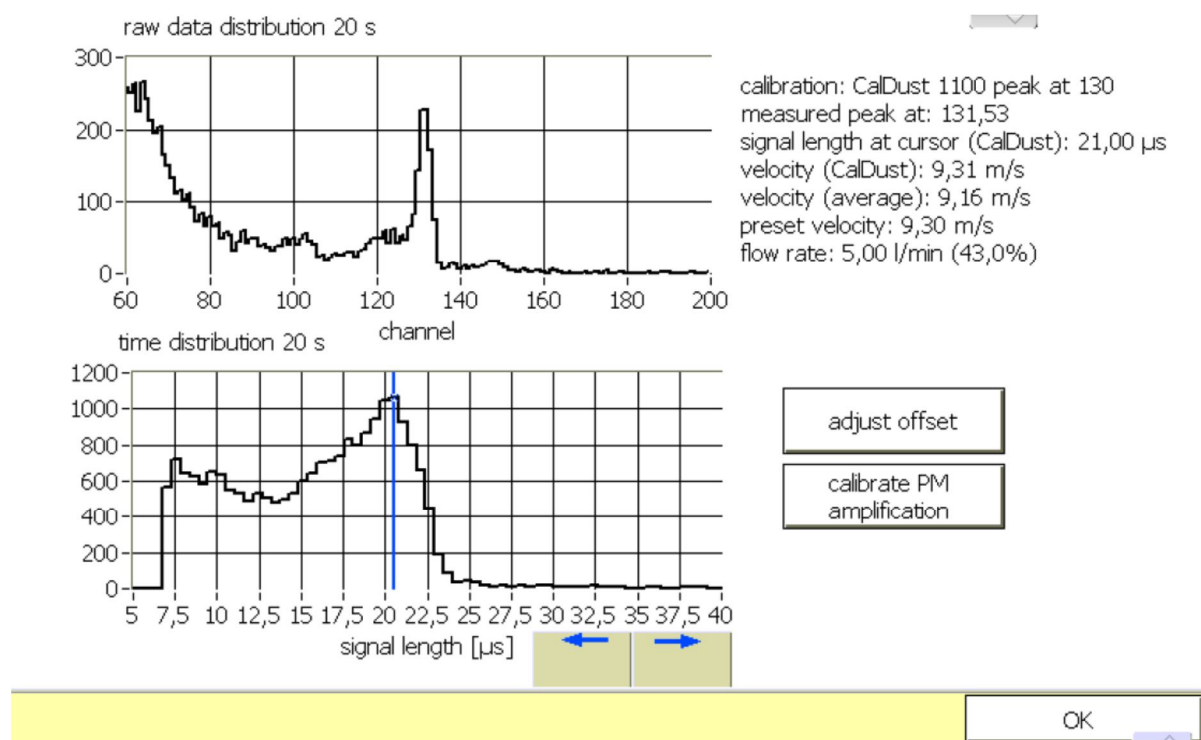
Particle sensor – detektor (měří velikost a rychlost částic)

Filter for gravimetric measurements – filtr pro gravimetrii

Pump protection filter – filtr na ochranu čerpadla

Flow sensor – průtokoměr

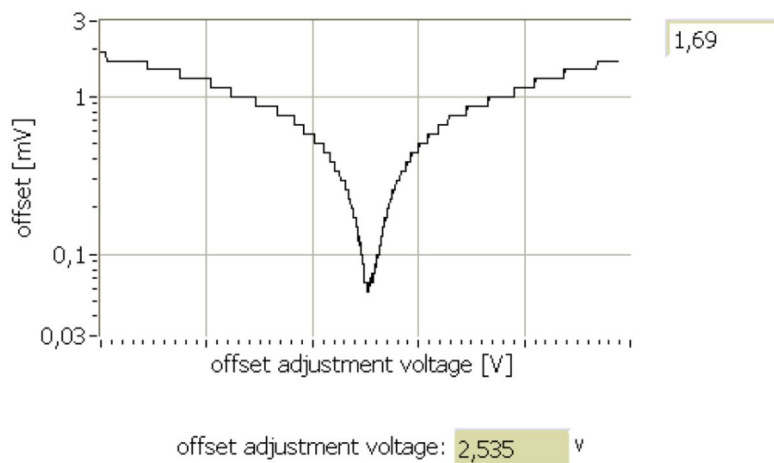
Pump – čerpadlo



Obr. 26: Obrazovka, která se zobrazí v kalibračním módu

raw data distribution – distribuce surových dat – velikost částic

time distribution – distribuce rychlosti částic



OK

Obr. 27: Obrazovka pro automatické nastavení offsetu