

Be sure.

testo



Přesné měření. Spolehlivá kvalifikace.

Precizní měřicí technika a služby pro čisté prostory. Od firmy Testo.



Podmínky trvale ve shodě s normou.

Jedinečné služby pro Vaše čisté prostory

Pro zaručení a zachování čistoty čistých prostor potřebujete přesná měření: s přístroji a službami firmy Testo.

Ty Vám pomohou nejenom při spolehlivé kvalifikaci Vašich čistých prostor pro náročné výrobní a laboratorní podmínky. Starají se také o to, abyste měli trvalou jistotu konstatního prostředí čistých prostor podle Vašich požadavků a v souladu s platnými normami.

Všechno v pořádku: podle ČSN EN ISO 14644

Testo Vám nabízí portfolio měřicích přístrojů ve shodě s normami pro nejvyšší nároky na klimatizaci a ventilaci v čistých prostorech. Můžete si tak být jistí, že Vaše kritické procesy ve výrobě nebo v laboratoři máte kdykoliv čisté a pod kontrolou.

Klimatizace a ventilace: důsledně pod kontrolou

Kvalifikace nebo rekvalifikace: měřicí přístroje Testo a služby pro čisté prostory se starají o to, aby Vaše kvalita vzduchu odpovídala v daných časových intervalech normě.

S velmi přesnými měřicími přístroji Testo kontrolujete teplotu, vlhkost vzduchu, diferenční tlak a rychlost proudění vzduchu. Spolu se systémem monitorování teploty, relativní vlhkosti a diferenčního tlaku máte s Testo trvale precizní přehled o všech kritických datech týkajících se Vašich čistých prostor.



Váš užitek ze služeb Testo pro čisté prostory

- Kalibrované měřicí přístroje s dlouhodobě stabilními sondami Vám pomohou přesně udržovat definované podmínky čistých prostor.
- Zvýšíte bezpečnost procesů díky spolehlivým měřením s vysokou přesností.
- Nezbytná měření je možné spolehlivě provádět s optimálně vhodnými měřicími přístroji.
- Uživatelsky optimalizované přístroje šetří Váš pracovní čas pomocí efektivních a jednoduchých postupů měření.
- Služby přizpůsobené na míru kolem kvalifikace Vašich čistých prostor a kalibrací měřicích přístrojů nenechají žádná přání nesplněná.

ČSN ISO 14644-3:2005 Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 3: Zkušební metody

Čisté prostory a příslušné oblasti čistých prostor se starají o regulaci znečištění vzduchu na stupeň, který je vhodný k provádění činností citlivých na kontaminaci. K produktům a procesům, které z regulace znečištění vzduchu těží, patří ty v letectví a kosmonautice, v mikroelektronickém, farmaceutickém, medicínském, zdravotnickém a potravinářském průmyslu. Tato část normy ISO 14644 představuje zkušební postupy, které mohou být použity pro charakterizování čistého prostoru tak, jak je popsáno a stanoveno v ostatních částech ISO 14644.



Kritické procesy vyžadují precizní měřicí techniku.

Přehled důležitých měření

Pro provoz Vašich čistých prostor podle normy se musí přesně a spolehlivě provádět základní měření kalibrovanými měřicími přístroji. Koneckonců přece nejde jenom o splnění normy, ale o prvotřídní kvalitu Vašich produktů a procesů.

Když na tom záleží, vsadte v aplikaci na preciznost. S měřicími přístroji od firmy Testo.

1 Kontrola teploty a vlhkosti

Podle normy ČSN EN ISO 14644-3 se musí kontrolovat schopnost ventilačního systému čistého prostoru a dodržování teploty a vlhkosti vzduchu (udávané jako relativní vlhkost) v rámci hraničních hodnot nezbytných pro aplikaci. Navíc je možné měřit v čistém prostoru intenzitu osvětlení a hladinu hluku. Požadavky na měřicí přístroj jsou specifikovány v normě ČSN EN ISO 7726 a vyžadují např. u vlhkoměru nejistotu měření max. $\pm 2 \%$ rv.

2 Měření diferenčního tlaku prostorů a filtrů

Podle normy ČSN EN ISO 14644-3 se musí měřit minimální přetlak čistého prostoru v poměru k okolí (5–20 Pa), aby se zajistilo, že se zabrání vniknutí částic do čistého prostoru. Pro určení stupně znečištění filtru se musí také měřit jeho diferenční tlak. Měřicí přístroj musí mít měřicí rozsah od 0 do 50 Pa a nejistotu měření max. $\pm 5 \%$.





3 Kontrola proudění vzduchu a intenzity výměny vzduchu

Pro kontrolu proudění vzduchu podle normy ČSN EN ISO 14644-3 se musí určit rychlost vzduchu v čistých prostorech s prouděním s nízkou turbulencí a s turbulentním smíšeným prouděním. Pomocí hodnoty celkového objemového průtoku je možné určit intenzitu výměny vzduchu u zařízení s turbulentním smíšeným prouděním. Jednotlivé požadavky na anemometr se žhaveným drátkem, vrtulkový anemometr a měřicí přístroj pro objemový průtok jsou definovány v normě ČSN EN ISO 14644-3.

4 Měření u laminárních boxů

ČSN EN 12469 vyžaduje kontrolu objemového průtoku vzduchu a ventilačních poměrů. Jsou vyžadovány anemometry s vhodným měřicím rozsahem a vhodnou citlivostí pro provádění měření rychlosti vzduchu i při nízkých rychlostech. Mají se rovněž měřit proudění vzduchu vstupujícího do HEPA filtrů, osvětlení a hladina hluku.

5 Monitorování teploty, vlhkosti a tlaku

ČSN EN ISO 14644 vyžaduje pozorování na úrovni technického měření pro doložení výkonu zařízení. Kontinuální monitorování teploty, vlhkosti a tlaku pomáhá při zajišťování kvality produktu a dokumentaci podle normy. Podle funkce využití čistého prostoru je možné se řídit i dalšími normami, jako např. příručkou EU-GMP dodatek 1.



Pro každé měření vhodný přístroj

1 Teplota, vlhkost, intenzita osvětlení, hluk



testo 480 – přístroj pro měření klimatu

Snímání, analýza a dokumentace všech parametrů důležitých pro klima pomocí jednoho multifunkčního přístroje!

- Inteligentní koncepce kalibrace se zobrazením nulové chyby
- Profesionální počítačový software pro vyhodnocení a dokumentaci
- Příslušenství: digitální sondy umožňují přímé zpracování měřené hodnoty v sondě
- Příslušenství: bezdrátová rychlotiskařka testo



Obj.č. 0563 4800

Velmi přesná vlhkostní / teplotní sonda (Ø 12 mm, pro testo 480)

Extrémně přesné měření: s přesností až ±1 % rv

- Pro bezpečné procesní klima v čistém prostoru
- Dlouhodobě stabilní
- Velmi kvalitní, digitální vlhkostní a teplotní sonda



Obj.č. 0636 9743

Sonda pro měření intenzity osvětlení (pro testo 480)

Vyhodnocení podle křivky V-Lambda: pro všechny běžné lampy a zdroje světla

- Také pro bílé nebo teplé světlo LED žárovek ($K < 5000$)
- Měřicí rozsah od 0 do 100.000 lux



Obj.č. 0635 0543

testo 816-1 – hlukoměr

Přesné měření hladiny hluku podle IEC 61672-1 třídy 2 a ANSI S1.4 Typ 2

- Ukládá až 31 000 naměřených hodnot
- Vč. vyhodnocovacího softwaru



Obj.č. 0563 8170

2 Diferenční tlak



testo 420 – Diferenční tlakoměr

Pro přesné měření diferenčního tlaku do 1,2 hPa

- Praktický přístroj s velkým displejem a komfortní navigací v menu
- Automatické nulování se stará při nízkých tlacích o vyšší přesnost.

Obj.č. 0560 0420



testo 480 – přístroj pro měření klimatu

Multitalent s integrovaným senzorem diferenčního tlaku

- Velmi přesný senzor nezávislý na poloze ($\pm 0,3 \text{ Pa} \pm 1 \%$)
- Pro sledování filtrů a sledování čistých prostor

Obj.č. 0563 4800



testo 521-3 – diferenční tlakoměr (do 2,5 hPa)

S vysokou přesností až ± 0,5 Pa

- Ideální pro měření diferenčního tlaku v čistých prostorech díky vysoké přesnosti a rozlišení
- Přímé nulování zobrazované hodnoty tlakovou sondou

Obj.č. 0560 5213



testo 512 – diferenční tlakoměr pro 0 ... 20 hPa

Ideální pro měření diferenčního tlaku na filtrech

- 8 jednotek tlaku na výběr: kPa, hPa, Pa, mmH₂O, mmHg, psi, inch H₂O, inch Hg

Obj.č. 0560 5127



3 Kontrola proudění vzduchu, intenzita výměny vzduchu



testo 420 – přístroj pro měření objemového průtoku

Zvlášť vysoká přesnost měření na vířivých anemostatech díky usměrňovači objemového průtoku

- Přesné měření objemového průtoku do 3 500 m³/h, i při turbulentních prouděních
- Lehký - 2,9 kg, rychlá instalace
- Připojení App: vystavení a odeslání protokolů přímo z místa měření



Obj.č. 0563 4200

Sonda se žhaveným drátkem (Ø 10 mm, pro testo 480)

Čtyři funkce v jedné sondě: měření proudění, teploty, vlhkosti a absolutního tlaku

- Se stabilním teleskopem, zabezpečeným proti otočení (max. 1.100 mm)
- Měřicí rozsah proudění: 0 až +20 m/s
- Rukojeť s praktickým tlačítkem pro spuštění měření



Obj.č. 0635 1543

Vrtulková / teplotní sonda (Ø 100 mm, pro testo 480)

Měření rychlosti proudění a objemového průtoku na vzduchových výstcích

- Průměr vrtulky: 100 mm



Obj.č. 0635 9343

Měřicí nástavec 915 x 915 mm (pro testo 420)

Obj.č. 0554 4203



Měřicí nástavec 305 x 1220 mm (pro testo 420)

Obj.č. 0554 4201



Měřicí nástavec 360 x 360 mm (pro testo 420)

Obj.č. 0554 4200



Portfolio měřicích přístrojů ve shodě s normami pro klima a ventilaci v čistých prostorech. S kompetencí založenou na 60-ti letech výzkumu a vývoje máme připravena vysoce specializovaná řešení.

4 Laminární boxy a ostatní aplikace



Vrtulková /teplotní sonda (Ø 100 mm, pro testo 480)

Ideální a velmi přesná při malých rychlostech proudění

- Měřicí rozsah proudění: +0,1 až +15 m/s



Obj.č. 0635 9343

Měřicí kříž s teleskopem

Pro měření proudění vzduchu u velkých výustek pro přívod vzduchu s laminárním prouděním

- U digestoří, HEPA filtrů, laminárních boxů v čistých prostorech, atd.
- Pro použití spolu s diferenčním tlakoměrem



Obj.č. 0699 70771

Sonda se žhaveným drátkem (Ø 10 mm, pro testo 480)

Velmi vysoká přesnost při nízkých rychlostech proudění do +5 m/s

- Měřicí rozsah 0 až +5 m/s, s kompenzací hustoty
- Rychlé výsledky díky integrovanému výpočtu objemového průtoku
- Se stabilním teleskopem zabezpečeným proti otočení (možnost vysunutí na 1 100 mm)



Obj.č. 0635 1048

testo DiSCmini – přenosný přístroj pro měření nanočástic Ideální pro měření nanočástic, zvláště v polovodičovém průmyslu

- Měření částic o velikosti 10 až 700 nm
- Díky kompaktním konstrukčním rozměrům je ideální pro osobní měření
- Princip měření je založen na elektrickém nabíjení aerosolů



Obj.č. testo DiSCMini

5 Monitorování teploty, vlhkosti a tlaku



Báze testo Saveris – včetně modulu GSM

Srdce profesionálního monitorovacího systému testo Saveris

- Přijímá naměřená data až ze 150-ti sond
- Automatický alarm např. pomocí SMS



Obj.č. 0572 0221

testo Saveris H2 D – 2-kanálová teplotní / vlhkostní rádiová sonda s displejem Externí, pevně spojený kapacitní vlh- kostní senzor

- Vysoká přesnost, rychlá odezva, vysoká dlouhodobá stabilita
- Velká datová paměť



Obj.č. 0572 6222

testo Saveris U1 – rádiová sonda s proudovým / napěťovým vstupem

Integrace dalších měřených veličin do monitorovacího systému testo Saveris

- Připojení všech převodníků se standardizovaným proudovým / napěťovým rozhraním
- Flexibilní přenos dat rádiovým signálem



Obj.č. 0572 3210

Základní balíček softwaru testo Saveris CFR vč. licence Web Access pro 1 – 5 uživatelů

Obj.č. 0572 0182

testo 6383 – převodník diferenčního tlaku pro čisté prostory

Pro plošnou integraci do zdi čistého prostoru

- Velmi přesný při velmi nízkých tlacích od 10 Pa
- Volitelně: měření vlhkosti a teploty



Obj.č. 0555 6383

Další přístroje pro měření klimatu

testo 435-4 – multifunkční měřicí přístroj

Obj.č. 0563 4354

Sonda se žhaveným drátkem (Ø 12 mm, pro testo 435)

Obj.č. 0635 1535

Sonda intenzity osvětlení (pro testo 435-4)

Obj.č. 0635 0545

testo 635-2 – teploměr a vlhkoměr

Obj.č. 0563 6352

testo 645 – vlhkoměr/teploměr

Obj.č. 0560 6450

testo 176 H1 – záznamník pro teplotu a vlhkost

Obj.č. 0572 1765

testo 175 H1 – záznamník pro teplotu a vlhkost

Obj.č. 0572 1754

testo 608 H1 – termohygrometr

Obj.č. 0560 6081

Odpovídají velmi přesně požadavkům čistých prostor

Všechna měření v čistém prostoru kladou velmi vysoké požadavky na měřicí přístroje a precizní provedení měření. Testo Vám nabízí rozsáhlé produktové portfolio měřicích přístrojů, sond a praxí ověřeného příslušenství pro všechny kritické okolní parametry Vašeho čistého prostoru. Naše precizní měřicí technika je dodávána s výstupními protokoly z výroby a my Vám nabízíme spolehlivý kalibrační servis.

Plný servis pro Vaše čisté prostory

Služby pro bezpečné okolní podmínky



Testo Vám nabízí nejenom rozsáhlé portfolio velmi přesných měřicích přístrojů. Testo Industrial Services je navíc poskytovatel úplného servisu pro všechna opatření zajištění kvality v oblasti čistých prostor. Ať jde o trénink Vašich zaměstnanců, kompletní vyřízení kalibrace Vašich měřicích přístrojů nebo o kvalifikaci a rekvalifikaci Vašich čistých prostor: pomůžeme Vám udržovat Vaši kvalitu na vysoké úrovni a kdykoliv překonávat všechny normy.

To je Testo kvalita.

Služby pro kvalifikaci Vašich čistých prostor

- Prvotní kvalifikace a rekvalifikace čistých prostor a ventilačních zařízení
- Koncepce a provedení všech kvalifikačních zkoušek podle ČSN EN ISO 14644 a VDI 2083
- Provedení managementu rizik pro oblasti čistých prostor a ventilační systémy podle ICH Q9
- Kontrola a kvalifikace laminárních boxů, izolátorů a ostatních zařízení pro čisté prostory
- Dokumentační balíčky individuální a v souladu s GxP přizpůsobené Vaším potřebám
- Mikrobiologický monitoring

2980 xxxx/cz/07/2017

Změny, i technického charakteru, jsou vyzrazeny.

Testo, s.r.o.

Jinonická 80, 158 00 Praha 5

tel.: 222 266 700

fax: 222 266 748

e-mail: info@testo.cz

www.testo.cz