



Snímač diferenčního tlaku pro technologické procesy

AX2-XMD / AX7-XMD



www.bdsensors.cz

BA_XMD_EX_C

Centrála východní Evropa

BD SENSORS s.r.o.
Hradištská 817
CZ - 687 08 Buchovice
Česká republika
Tel.: +420 572 411 011
Fax: +420 572 411 497

Centrála západní Evropa

BD SENSORS GmbH
BD-Sensors-Str. 1
D - 95199 Thierstein
Německo
Tel.: +49 (0) 92 53 / 98 11-0
Fax: +49 (0) 92 53 / 98 11-11

Rusko

BD SENSORS RUS
39a, Varshavskoe shosse
RU - Moscow 117105
Rusko
Tel.: +7 (0) 9 59 81 / 09 63
Fax: +7 (0) 9 57 95 / 07 21

Naše zastoupení naleznete v následujících zemích

EVROPA

- Anglie
- Belgie
- Dánsko
- Finsko
- Francie
- Itálie
- Litva
- Lucembursko
- Nizozemsko
- Norsko
- Polsko
- Portugalsko

ASIE

- Indie
- Irán
- Izrael
- Japonsko
- Kazachstán
- Malajsie
- Singapur
- Švédsko
- Švýcarsko
- Taiwan
- Thajsko
- Vietnam

AFRIKA

- Egypt
- Jižní Afrika

AUSTRÁLIE

Adresy našich zahraničních zastoupení naleznete na našich stránkách www.bdsensors.cz. Kromě toho jsou zde ke stažení také další materiály jako katalogové listy, objednávací kódy, návody k obsluze a certifikáty.

Obsah

1. Obecné informace
2. Identifikace produktu
3. Montáž
4. Komunikace HART®
5. Zvláštnosti v prostředí Ex
6. Elektrická instalace
7. Uvedení do provozu
8. Obsluha
9. Odstraňování chyb
10. Ukončení provozu
11. Údržba
12. Servis / Oprava
13. Likvidace
14. Záruční podmínky
15. Prohlášení o shodě / CE

1. Obecné informace

1.1 Informace k návodu k obsluze

Tento návod podává důležité informace ke správnému zacházení s přístrojem. Pročtěte si tento návod k obsluze ještě před montáží a uvedením přístroje do provozu. Dodržujte bezpečnostní a pracovní pokyny, které jsou uvedeny v tomto návodu. Dále dodržujte platné předpisy bezpečnosti práce, instalační standardy platné v dané zemi a obecně známá technická pravidla.

Při instalaci, obsluze a čištění přístroje vždy respektujte nařízení a normy vztahující se k ochraně proti výbuchu (VDE 0160, VDE 0165 nebo DIN EN 60079-14) a stejně tak i bezpečnostní předpisy. Přístroj byl vyroben dle norem:
AX2: ČSN EN IEC 60079-0 ed.5: 2018

ČSN EN60079-11 ed.2:2012, ČSN EN60079-2 ed.3:2015

AX7: ČSN EN IEC 60079-0 ed.5: 2018, EN60079-1 ed.3:2015

Tento návod k obsluze je součástí přístroje a musí být udržován v bezprostřední blízkosti místa instalace přístroje, na místě kdykoliv dostupném pro personál. Tento návod k obsluze je autorský chráněn. Návod je obsahově na úrovni, která byla k dispozici v době jeho tisku, a byl sestaven dle nejlepší úrovně poznání.

– Technické změny vyhrazeny –

1.2 Použité symboly

- ⚠ **NEBEZPEČÍ!** – nebezpečná situace, která může vést ke smrti nebo těžkým zraněním
- ⚠ **VAROVÁNÍ!** – možnost vzniku nebezpečné situace, která může vést ke smrti nebo těžkým zraněním
- ⚠ **POZOR!** – možnost vzniku nebezpečné situace, která může vést ke středním nebo lehkým zraněním
- ! **POZOR!** – možnost vzniku nebezpečné situace, která může vést k věcným škodám
- 🔧 **UPOZORNĚNÍ** – tipy a informace pro uživatele, které mají zajistit bezporuchový provoz

1.3 Uživatelé

⚠ **VAROVÁNÍ!** V zájmu zajištění bezpečné obsluhy a zabránění poškození přístroje, musí být montáž a obsluha přístroje prováděna kvalifikovaným personálem.

1.4 Omezení záruky

V případě nedodržení pokynů v návodu k obsluze, při nesprávném použití, při znečištění nebo poškození přístroje, neposkytuje výrobce žádnou záruku.

1.5 Správné použití

- Inteligentní **snímač diferenčního tlaku XMD**, navržený speciálně pro procesní použití, vyniká svou dlouhodobou stabilitou. Je vhodný pro měření výšky hladiny v uzavřených tlakových nádržích, kontrolních zařízeních čerpadel nebo filtrů apod. Snímač je standardně vybaven komunikací HART® a je možné jej parametrizovat pomocí počítače, HART® komunikátoru atd.
- Tento návod k obsluze je určen pro přístroje se schválením Ex a pro nasazení v prostředí s nebezpečím výbuchu Ex. Přístroj disponuje schválením Ex, jestliže bylo toto zadáno v objednávce a námi potvrzeno v potvrzení objednávky. Kromě toho obsahuje štítek přístroje označení ⚡.
- Uživatel musí přezkoušet vhodnost přístroje pro zvolené nasazení. V případě pochybností kontaktujte naše obchodní oddělení. Za nesprávný výběr přístroje a jeho následky nepřebíráme odpovědnost!
- Technické parametry uvedené v aktuálním katalogovém listu jsou závazné a musí být bezpodmínečně respektovány. Pokud nemáte katalogový list k dispozici, vyžádejte si ho nebo si jej stáhněte z našich stránek www.bdsensors.cz.

⚠ **VAROVÁNÍ!** Nebezpečí vlivem nesprávného použití!

1.6 Bezpečnostní popis – limitní hodnoty

1.6.1 Jiskrová bezpečnost

AX2-XMD: IBExU05ATEX1105 X
nasazen v zóně 1: II 1D Ex ia IIC T85 °C Da
Rozsah teplot okolí: -40 ... 70 °C
Okruh napájení a signálu: U_i = 28 V, I_i = 98 mA, P_i = 680 mW, C_i ≈ 0 nF, L_i ≈ 0 µH plus indukčnost vedení 1 µH/m a kapacita vedení 160 pF/m (pro kabel dodaný výrobcem)
Vnitřní kapacita napájecího připojení je v poměru k pouzdru max. 33 nF.
🔧 **UPOZORNĚNÍ** - Limitní hodnoty jsou platné pouze pro přístroje s jiskrově bezpečným elektrickým obvodem!

1.6.2 Zvláštní podmínky použití:

- Přístroje vybavené konektory musí být instalovány tak, že je vždy dodrženo krytí IP20.
- Bezpečnostní a montážní instrukce obsažené v návodu k obsluze a rozsah okolních teplot (-40 °C až +70 °C) je nutno vzít v úvahu.
- U tlakoměrů s označením jako zařízení kategorie 1/2, slouží oddělovací membrána jako dělící přepážka a je potřeba dbát, aby nedošlo k jejímu mechanickému poškození.

- Izolace jiskrově bezpečného obvodu od pouzdra přístroje je limitována z důvodu svodových proudů blokovacích kondenzátorů na desce EMC.

1.6.3 Pevný závěr

AX7-XMD: IBExU12ATEX1073 X
zóna 1: II 2G Ex db IIC T5 Gb
povolené teploty: -20 ... 70 °C

🔧 **UPOZORNĚNÍ** – Přístroj s pevným závěrem není určen pro použití v zóně pro prach!

1.6.4 Zvláštní podmínky použití:

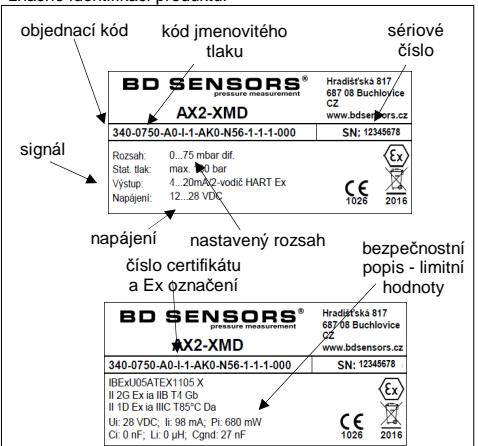
- Tlakové typy AX7-XMP i, AX7-XMP ci a AX7-XMD mohou být použity v rozsahu okolních teplot -20 °C až +70 °C.
- Kabelový vstup (M20x1,5), dodaný výrobcem, může být použit pouze pro pevnou instalaci. Provozovatel musí zajistit odpovídající upevnění.

1.7 Obsah balení

Ujistěte se, že všechny dodané díly uvedené na dodacím listu jsou nepoškozené a byly dodány v souladu s požadavky objednávky:
- snímač diferenčního tlaku
- ochranná krytka
- tento návod k obsluze

2. Identifikace produktu

K identifikaci přístroje slouží typové štítky. Na štítcích jsou uvedena nejdůležitější data. Objednávací kód slouží k jednoznačné identifikaci produktu.



Obr. 1 Typové štítky – pro AX2- příklad

! Typové štítky nesmí být odstraněny z přístroje!

3. Montáž

3.1 Montážní a bezpečnostní pokyny

- ⚠ **VAROVÁNÍ!** Přístroj instalujte vždy ve stavu bez proudového tlaku a elektricky nepřípojený!
- ⚠ **VAROVÁNÍ!** Přístroje může instalovat pouze kvalifikovaný personál prokazatelně seznámený s tímto návodem k obsluze!
- ⚠ **NEBEZPEČÍ!** Z důvodu nebezpečí výbuchu je třeba dodržet následující podmínky:
 - Technické parametry uvedené v ES schvalovacím certifikátu jsou závazné a musí být bezpodmínečně dodržovány. Pokud nemáte aktuální certifikát k dispozici, vyžádejte si jej nebo si ho stáhněte z našich stránek www.bdsensors.cz.
 - Práce na částech pod napětím s výjimkou jiskrově bezpečného okruhu v době hrozícího nebezpečí výbuchu jsou zásadně zakázány!
 - Zajistěte v celém průběhu vedení uvnitř i mimo prostředí s nebezpečím výbuchu vyrovnání potenciálů.
 - Pokud hrozí zvýšené nebezpečí poškození přístroje přepětím nebo atmosférickým výbojem, doporučujeme zapojit mezi zdroj napájení a přístroj dostatečně dimenzovanou přepětovou ochranu.
 - Dodržte bezpečnostní popis – limitní hodnoty dle ES schvalovacího protokolu. (Kapacita a indukčnost kabelu nejsou v těchto hodnotách zahrnuty.)
 - Ujistěte se, že kompletní zapojení z jiskrově bezpečných komponent zůstalo jiskrově bezpečné. Za jiskrovou bezpečnost systému (celého obvodu) je odpovědný uživatel.
 - Snímač neinstalujte do pneumatických dopravních systémů sypkých hmot!
 - Zabraňte usazení vrstvy prachu nad 5 mm a kompletním ponoření sondy do prachu!
 - Při elektrické instalaci musí být zajištěna min. třída krytí IP 20.

! Zacházejte s tímto vysoce citlivým elektronickým měřicím přístrojem jak v zabaleném tak i vybaleném stavu opatrně!

! Na přístroji nesmí být prováděny žádné změny ani přestavby.

! Přístrojem se nesmí házet!

! Obal a popř. ochrannou krytku přístroje odstraňte až bezprostředně před montáží – omezte možnost poškození membrány přístroje! Ochrannou krytku uschovejte!

! Po demontáži přístroje je třeba ihned osadit ochrannou krytku.

! S přístrojem s odkrytou membránou zacházejte maximálně opatrně – membránu lze snadno poškodit.

! Při montáži přístroje se vyzněte použitím nadměrné síly, zabráníte poškození přístroje!

! Při venkovním použití nebo při použití ve vlhkém prostředí dbejte následujících pokynů:

- Bezprostředně po montáži přístroje připojte konektor. Zabráňte vniknutí vlhkosti do konektoru. Jinak je třeba chránit konektor přístroje před vniknutím vlhkosti vhodnou krytkou. (Stupeň krytí dle katalogu platí pouze pro přístroj v elektricky připojeném stavu.)
- Zvolte montážní polohu umožňující odvod stříkající a kondenzující vody. Je třeba zabránit hromadění vody na těsnících plochách!
- Kabel by měl být vždy od přístroje orientován směrem dolů. Pokud musí vést nahoru, doporučujeme u přístroje vytvořit oblouk ve tvaru písmene U.
- Přístroj instalujte tak, aby byl chráněn před přímým slunečním zářením. Přímé sluneční záření může za určitých okolností způsobit překročení povolené teploty okolí. Toto je nutno v prostředí s nebezpečím výbuchu Ex vyloučit!

🔧 Při zapojení přístroje k tlaku je uživatel povinen zajistit utěsnění.

🔧 Ověřte slučitelnost těsnění s médii. Pokud dané těsnění nebude slučitelné, použijte prosím jiné odpovídající těsnění.

🔧 Při montáži nesmí dojít ke vzniku mechanického prnutí na tlakové přípojce. Mohlo by to způsobit posun parametrů přístroje. To platí zejména pro přístroje s nízkým rozsahem tlaku a přístroje s tlakovou přípojkou.

🔧 V hydraulických systémech orientujte přístroj tlakovou přípojkou nahoru (odvzdušnění).

🔧 Při použití snímače na parním potrubí je nutno opatřit snímač chladičem.

3.2 Montáž přístroje obecně

- Vyjměte přístroj opatrně z obalu. Obal zlikvidujte odpovídajícím způsobem.
- Dále postupujte dle montážních pokynů, které jsou popsány u jednotlivých bodů dle druhu přípojky. Zsroveně dodržujte tyto pokyny:
 - vyšší tlak musí být připojen na vstup „H“
 - nižší tlak musí být připojen na vstup „L“

3.3 Montáž přístrojů s NPT závitem

- K utěsnění použijte vhodný těsnicí materiál, který je slučitelný s médii (např. PTFE páska).
- Přístroj našroubujte rukou do návarku.
- Dotáhněte montážním klíčem (pro 1/2" NPT: ca 70 Nm).

3.4 Orientace zobrazovacího a obslužného modulu

Displej s tlačítky je otočný, což umožňuje pohodlné čtení údajů z displeje i při neobvyklých montážních polohách. Při úpravě orientace displeje postupujte následovně:

- Rukou odšroubujte kovovou krytku.
- Natočte zobrazovací a obslužný modul opatrně do požadované polohy. Modul je vybaven omezením otáčení.
- Než našroubujete kovovou krytku zpět, zkontrolujte, zda O kroužek či těsnicí plocha nejsou poškozené, případně je vyměňte!
- Poté rukou našroubujte kovovou krytku zpět a ujistěte se, že je pouzdro opět pevně uzavřeno.

⚠ **VAROVÁNÍ!** Je zakázáno otvírat a nastavovat displej v době, kdy hrozí nebezpečí exploze. Proto byste měli zobrazovací a obslužný modul nastavit při montáži.

! Dbejte na to, že nesmí dojít k vniknutí vlhkosti do přístroje! Těsnění a těsnicí plochy nesmí být znečištěny, protože znečištění může být v některých případech (dle způsobu a místa použití přístroje) příčinou snížení stupně ochrany, a tím mohou vést k výpadku přístroje případně k neopravitelným závadám na přístroji!

4. Komunikace HART®

⚠ **NEBEZPEČÍ!** Je zakázáno přerušovat jiskrově bezpečný obvod z důvodu zapojení komunikačního rozhraní HART® (komunikátor HART® nebo modem HART®) v době, kdy hrozí nebezpečí exploze.

Na analogovém výstupním signálu je namodulována střídavá složka (modulace FSK) podle specifikace HART®. Přístroj lze pak nakonfigurovat pomocí HART® komunikátoru. Doporučujeme použití naší programovací sady CIS 150 (dostupné jako příslušenství).

K zajištění bezporuchového provozu je nutno vzít na vědomí následující údaje:

maximální délka kabelu mezi přístrojem a napájením:

$$L_{max} = \frac{65 \cdot 10^9}{R_v \cdot C_v} - \frac{40 \cdot 10^9}{C_v}$$

přičemž L_{max}: maximální délka kabelu v [m]
R_v: odpor kabelu společně se snímacím odporem v [Ω]
C_v: kapacita kabelu v [pF/m]

odpor R:

$$R = \frac{U - 12}{0,024} \Omega$$

přičemž U: napájecí napětí v [V_{DC}]

Odpor musí být minimálně 240 Ω.

5. Zvláštnosti v prostředí Ex

5.1 Ochrana před nebezpečím elektrostatického náboje

Různá provedení snímače tlaku obsahují plastové části, které je možno elektrostaticky nabít - části plástě, konektor (variantně). Možný náboj těchto částí může být příčinou vzniku jiskry a vznícení. Elektrostatickému nabití musí být bezpodmínečně zabráněno.

- 🔧 Použijte stíněný kabel.
- 🔧 Zabraňte tření na plastových plochách!
- 🔧 Nečistěte přístroj na sucho! Použijte např. vlhký hadřík.

Na přístroji může být eventuálně umístěn tento štítek. Ten znovu upozorňuje na nebezpečí elektrostatického náboje.



Obr. 2 Výstražný štítek

! Výstražný štítek nesmí být odstraněn z přístroje!

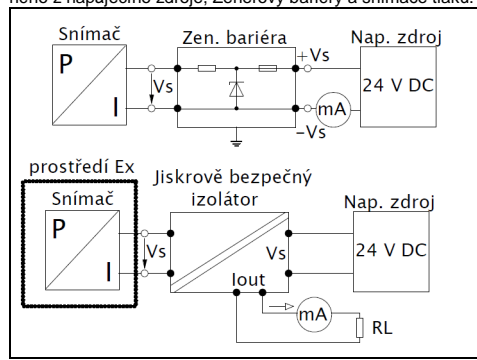
5.2 Přepětová ochrana

Jestliže je přístroj nasazen jako provozní prostředek kategorie 1 G, je třeba zapojit vhodnou přepětovou ochranu (viz norma EN60079-14).

5.3 Schéma zapojení

Provoz jiskrově bezpečného přístroje v prostředí s nebezpečím výbuchu vyžaduje při výběru požadované Zenerovy bariéry nebo jiskrově bezpečného převodníku zvláštní péči, aby mohlo být vlastnosti přístroje využito v plném rozsahu.

Následující schéma se zapojením typického obvodu složeného z napájecího zdroje, Zenerovy bariéry a snímače tlaku.



Obr. 3 Schéma zapojení

! Kromě toho je třeba dodržet bod (17) schvalovacího certifikátu, kde jsou uvedeny podmínky jiskrově bezpečného provozu.

5.4 Popis zapojení

Napětí napájecího zdroje např. 24 V_{DC} je vedeno přes Zenerovu bariéru. V Zenerově bariéře jsou podélné odpory a Zenerovy diody jako ochranné prvky. Následně je napětí přivedeno na přístroj. Proud v obvodu pak závisí na tlaku.

⚠ **NEBEZPEČÍ!** Při nasazení jiskrově bezpečného přístroje jako prostředku v zóně 0, musí být napájení realizováno galvanicky odděleným jiskrově bezpečným zdrojem.

5.5 Funkční kritéria pro výběr Zenerovy bariéry a jiskrově bezpečného zdroje

Minimální napájecí napětí U_{B min} snímače nesmí být podkročeno, jinak nelze zaručit správnou funkci přístroje. Minimální napájecí napětí je uvedeno v příslušném katalogovém listu.

Při použití jiskrově bezpečného zdroje stejně jako Zenerovy bariéry je třeba vzít v úvahu pokles svorkového napětí sondy v důsledku lineárního omezení zdroje. Dále je třeba vzít v úvahu pokles svorkového napětí v důsledku úbytku napětí na eventuálně použitým signálovým zesilovači s galvanickým oddělením.

5.6 Zkušební kritéria pro výběr Zenerovy bariéry

Aby nedošlo k podkročení U_{B min}, je třeba zjistit, jaké minimální napájecí napětí je k dispozici při plném vybuzení snímače. Plně vybuzení to je max. výstupní jmenovitý signál (20 mA), se dosaženo přivedením maximální jmenovité fyzikální hodnoty (tlaku).

Zpravidla usnadní výběr Zenerovy bariéry technické parametry uvedené v katalogovém listu. Kromě toho je možné hodnoty vypočítat. Vycházíme-li z maximálního proudového signálu 0,02 A, pak obdržíme z Ohmova zákona jistý úbytek napětí na podélném odporu Zenerovy bariéry. Po odečtení tohoto úbytku od napájecího napětí dostaneme svorkové napětí snímače při plném vybuzení. Pokud je toto napětí menší než minimální napájecí napětí snímače, je třeba zvolit jinou bariéru nebo zvýšit napětí zdroje.

🔧 Při výběru bariéry příp. zdroje je třeba dbát na to, že další prvky obvodu nebudou vhodné pro komunikaci HART®. Většina výrobců nabízí speciální sestavy určené pro tyto případy použití.

🔧 Při výběru dalších prvků obvodu dodržte maximální podmínky dle schvalovacího certifikátu. Při hodnocení se řiďte aktuálními katalogovými listy těchto prvků tak, aby celkové zapojení zůstalo jiskrově bezpečné.

6. Elektrická instalace

⚠ **VAROVÁNÍ!** Přístroj instalujte v el. nepřipojeném stavu!

⚠ **VAROVÁNÍ!** U přístrojů s připojovacími svorkami provádějte zapojení přístroje tak, aby nedošlo ke zkratu mezi vodiči.

⚠ **VAROVÁNÍ!** U přístrojů s pevným závěrem je nutné použití kabelové průchodky M20x1.5 s označením HSK-M-Ex-d, která je již osazena Technické údaje: průměr kabelu Ø10...Ø14 mm, rozměr klíče: 24 mm, rozsah teplot: -60...+105 °C, certifikát: II 2G 1D Ex d IIC.

⚠ **NEBEZPEČÍ!** Nebezpečí výbuchu při velmi vysokém napájecím napětí (max. 28 V_{DC})!

🔧 **UPOZORNĚNÍ** – Krytka pro připojovací svorkovnice a pro displej může být sundána pouze v případě, že bude odjížděna ochranná pojistka – zašroubován šroub s vnitřním šestihranem. Šroub se nachází na pravé straně pod krytkou. Po nasazení krytu displeje a připojovacích svorek je nutné krytku opět řádně uzavřít a zajistit ji proti potočení jisticím šroubem. Promazání závitu je při tom zakázáno.

🔧 **UPOZORNĚNÍ** – U přístrojů s pevným závěrem je kabelová průchodka vhodná pouze v případě instalace přístroje napevno!

Přístroj zapojte dle údajů na typovém štítku, dle následující tabulky a schématu zapojení:

Tabulka zapojení vývodů:

Elektrické připojení	Připojovací svorky v připojovací komoře s kabelovou průchodkou M 20 x 1,5 (pro kabel Ø 5 až 14 mm)
napájení +	+
napájení -	-
Test COM / Test - COM	TEST+ COM/TEST- COM
Kostra	⊥

Schéma zapojení:

2vodičový systém (proud) HART®

