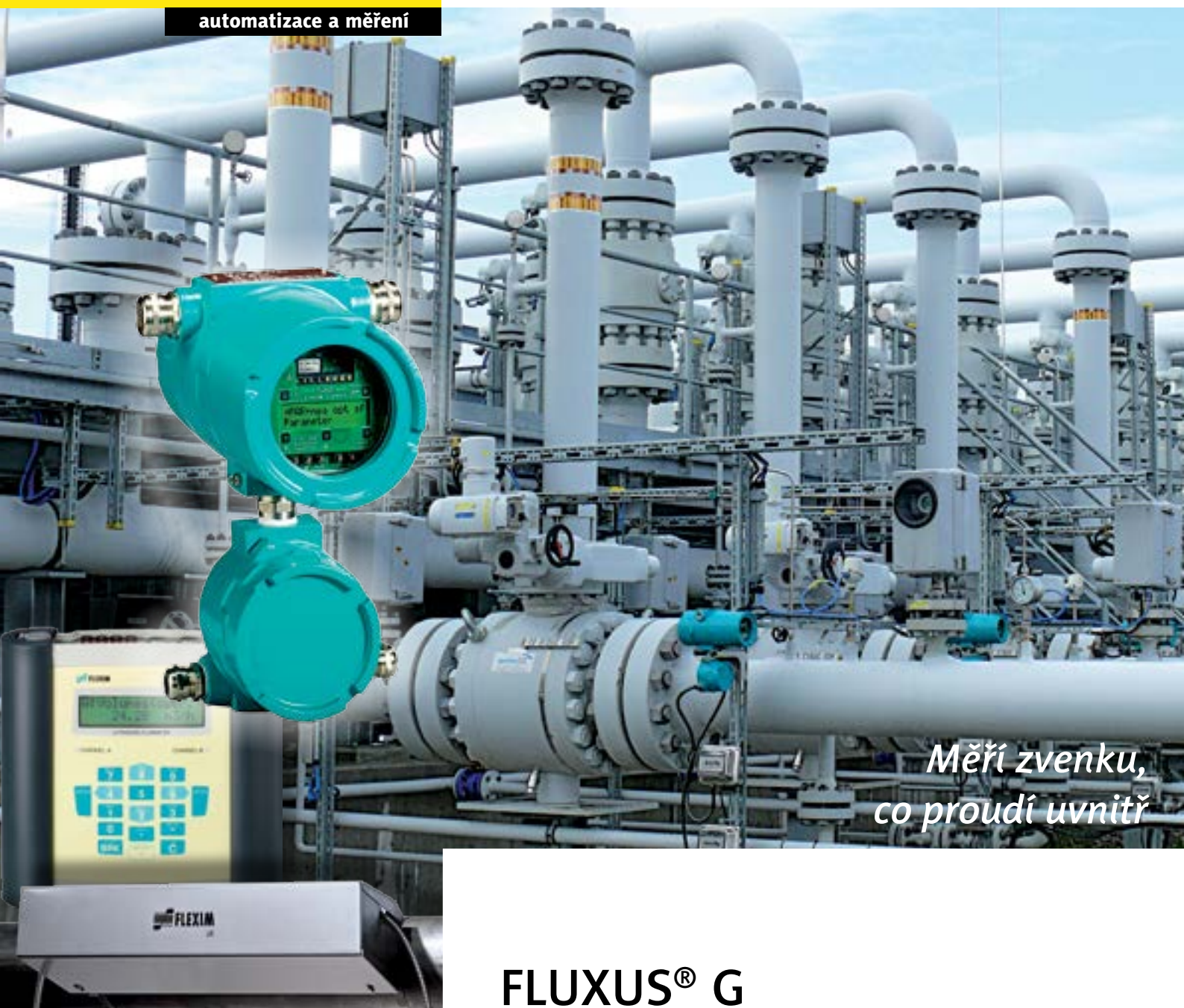


# Měření průtoku



*Měří zvenku,  
co proudí uvnitř*

## FLUXUS® G

Neinvazivní měření průtoku plynu

- zařízení ke skladování plynu
- přeprava plynu
- skladování plynu
- těžba zemního plynu
- chemický průmysl
- petrochemický průmysl
- těžba ropy v moři
- zpracovatelský průmysl

Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów Introl Sp. z o.o.  
40-519, Katowice, ul. Kościuszki 112  
tel.: +420 603 381 153  
e-mail: [introl@introl.cz](mailto:introl@introl.cz)

# Neinvazivní měření průtoku plynu s použitím FLUXUS® G



Ultrazvukové průtokoměry plynu firmy FLEXIM využívají prověřenou techniku vnějších snímačů a korelaci tranzitního času, používanou rovněž pro průtokoměry kapalin série F.

Speciální ultrazvukové snímače se jednoduše připevní k vnějšímu povrchu potrubí pomocí svorek, takže se nikdy nedostanou do přímého kontaktu s plynem.

Série průtokoměrů FLUXUS® G zahrnuje širokou paletu hlavních jednotek a snímačů: od základních modelů pro standardní použití po odolná řešení měření pro mořské vrty nebo prostředí ohrožené výbuchem.

## Naší tradicí je inovativnost

Již od chvíle svého vzniku patřil FLEXIM k průkopníkům inovací v oblasti ultrazvukového měření průtoku. Mnoho let zkušenosti s aplikacemi ve spojení s novými koncepcemi a řešeními umožnilo firmě FLEXIM rozšířit využití ultrazvukové techniky o neinvazivní měření průtoku plynů.

Nyní v podobě série FLUXUS® G, zavedla firma FLEXIM nový standard. Speciální technika přenosu spojená s účinnými algoritmy programového vybavení a inteligentním přizpůsobením zpracovávanému signálu dává těmto přístrojům spolehlivost, kterou zákazníci očekávají od FLEXIM.





## Adaptace zpracování signálu

Pro maximalizaci vztahu signálu a rušení byl zpracován optimální proces přenosu nazvaný multipulsní buzení. Univerzální algoritmus měření se automaticky přizpůsobuje různým podmínkám použití. Díky tomu lze rušivé faktory jako je např. rozptyl svazku nebo šumy způsobené konstrukcí potrubí účinně kompenzovat. Přístroje série FLUXUS® G využívají digitální zpracování signálu. To jim umožňuje snadné přizpůsobení různým úkolům v rámci měření. Až 1 000 krát za sekundu je nezpracovaný signál přenášen do systému zpracování a analýzy.

Algoritmy zpracování signálu, které vytvořil FLEXIM, jsou odrazem dlouholetých zkušeností v oblasti zesilování požadovaného signálu a eliminace nežádoucích rušivých signálů. Díky tomu jsou dokonce i slabé signály s hodnotou sotva několika  $\mu\text{V}$  spolehlivě identifikovány a zpracovány.

## Zesilovač se širokým dynamickým rozsahem

Měřicí zesilovač FLUXUS® G nabízí unikátní, široký dynamický rozsah díky instalovaným filtrům s různými frekvencemi, které se automaticky přizpůsobují dané frekvenci snímače. To je zvláště výhodné v případě příložených ultrazvukových snímačů k měření průtoku plynu, které fungují při velmi nízkých úrovních signálu.

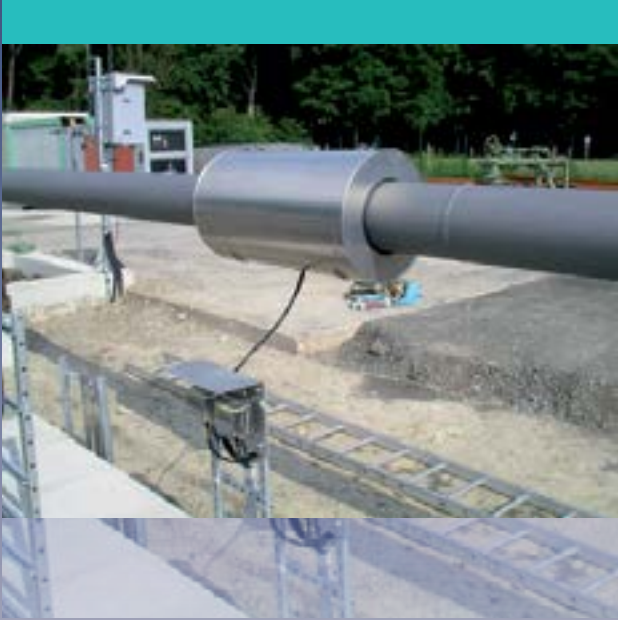
# Vynikající funkčnost



FLUXUS® G představuje ideální řešení pro neinvazivní měření intenzity průtoku plynu. Neinvazivní technika firmy FLEXIM představuje výhodnou a levnější alternativu k tradičním metodám, a to zvláště v případě chemicky agresivních, jedovatých nebo vysokotlakých médií. Při velmi širokém rozsahu měření mohou přístroje FLUXUS® G registrovat dokonce nejmenší průtoky.

## Neinvazivní měření

- absence kontaktu s médiem, tedy absence ohrožení agresivními chemikáliemi. Absence nutnosti přizpůsobení drahých, speciálních materiálů (např. při použití pro kyselé plyny)
- absence opotřebení v průběhu provozu, dokonce i při velkých rychlostech průtoku nebo pro plyny obsahující pevné částice
- bez blokování malých otvorů nebo impulzních trubiček usazeninami, kondenzátem, inhibitory, olejovými výparry, prachem (k čemuž zpravidla dochází při používání impulzních trubiček v měřícím systému)
- absence citlivosti na prach a vlhkost.



- Disponuje schválením pro prostředí s nebezpečím výbuchu



### Snímače připevněné na potrubí

- velmi levná montáž
- snadná montáž, bez přerušování provozu instalace
- bez svářečských prací
- bez rizika úniků
- ekonomická rentabilita, zvláště při vysokotlakém použití a pro velké nominální průměry potrubí
- bez jakýchkoliv tlakových ztrát, což také snižuje náklady
- bez zmenšení průřezu trubky, a tedy bez rizika ucpání.

### Absence mechanicky pohyblivých dílů nebo dílů zatěžovaných tlakem

- bezpečnost a absence nutnosti údržby
- měření možné i při vysokých provozních tlacích
- bez poruch z důvodu tlakových skoků (například při náhlé kondenzaci).

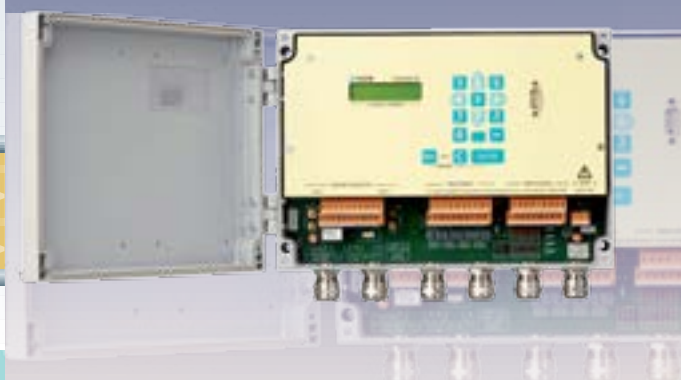
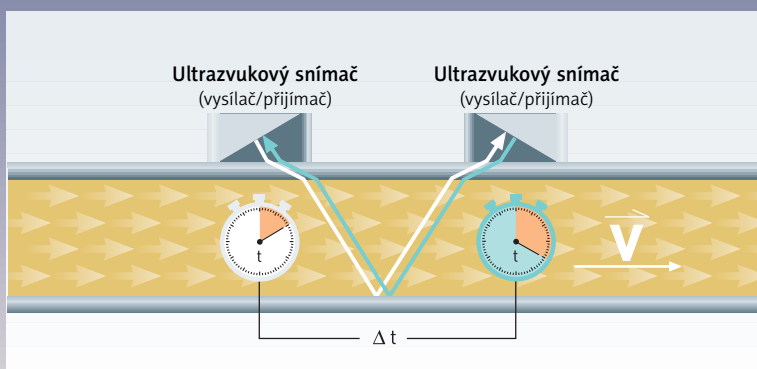
### Přesné, dvousměrné měření průtoku s velkou dynamikou měření

- možnost měření dokonce i malých průtoků
- měření nezávislé na hustotě plynu, viskozitě a složení a dále prašnosti, vlhkosti, teplotě nebo tlaku
- měření není citlivé na změny rychlosti, víření nebo příčné průtoky
- dlouhodobá stabilita výsledků měření
- velká rychlost měření, krátká doba reakce.

# Technické údaje

Ultrazukové průtokoměry měří primárně skutečnou, objemovou intenzitu průtoku. Následně počítač k výpočtům průtoku integrovaný v hlavní jednotce průtokoměru s využitím údajů o venkovní teplotě a tlaku přepočítává skutečnou, objemovou intenzitu průtoku na standardní intenzitu – objemovou nebo hmotnostní v souladu s normou ISO 12213-1

Měření intenzity průtoku je v zásadě možné pro všechny typy plynů. V kovových potrubích je však při měřeních nutný určitý minimální tlak plynu v závislosti na složení plynu a materiálu trubky. Potrubí z umělých hmot umožňují provoz při atmosférickém tlaku.



## Princip měření

Princip korelace rozdílu času prostupu spočívá ve skutečnosti, že čas prostupu ultrazukového signálu závisí na rychlosti průtoku média, které přenáší signál. Stejně jako loďka na řece, i ultrazukový signál se pohybuje pomaleji proti proudu, než po proudu.

Naše měřidla pracují na tomto principu prostupu - jeden ultrazukový impulz je odeslán ve směru proudění média a druhý „proti proudu“ média. Změřením rozdílů mezi časy prostupu obou impulzů lze určit průměrnou rychlost průtoku. Poté je na základě rychlosti průtoku a parametrů potrubí vypočten objemový průtok.

## Všeobecné technické parametry

Princip měření	Princip korelace rozdílu tranzitního času
Rychlost průtoku	(0,01 ÷ 35) m/s, v závislosti na průměru potrubí
Opakovatelnost	0,15 % odečtu ±0,01 m/s
Přesnost (pro zcela symetrický průtokový průřez při otáčení)	Objemová intenzita průtoku: 1,6 % při odečtu ±0,01 m/s
Měřené plyny	Všechny, pro které činí poměr charakteristické akustické impedance materiálu stěny trubky k impedanci plynu <3000
Provozní tlak	Měření není omezeno žádným maximálním provozním tlakem
Rozsah průměrů potrubí	od 7 mm do 1 600 mm
Teplota plynu	od -40 °C do +200 °C, v závislosti na typu snímače

# Použití



## Petrochemický průmysl

- měření na potrubích zemního plynu
- měření na instalacích ke skladování zemního plynu (skladování a extrakce)
- řízení objektů ke skladování plynu (maximalizace kapacity, optimalizace provozu, loužení solných kaveren)
- regulace a kontrola v místech vrtů, při těžbě zemního plynu
- ovládání kompresoroven
- dimenzování míst těžby a zkoušky vrtů (maximalizace kapacity)
- měření etanu, propanu a vodíku
- měření kyselých plynů
- měření v průmyslu zásobování plynem
- měření vstřikovaného plynu v petrochemickém průmyslu
- rozvod a kontrolní měření
- prověřování rezerv /ztráty nezjištěné při analýze plynu
- měření médií pro vstřikování při zpracování plynu (monoethylamin, TEG, atp.).

## Chemický průmysl

- měření syntetického plynu
- měření plynu v procesu výroby umělých hmot (vysoký tlak)
- měření etylenu, helia a dusíku

## Zpracovatelský průmysl

- měření stlačeného vzduchu



## Servis

- dozorování provozu trvale namontovaných měřičů
- diagnostika chyb
- opravářské a údržbářské práce

# Hlavní jednotky



## G801 – plynový průtokoměr pro použití v mořských podmínkách

Průtokoměr FLUXUS G801 je stacionární průtokoměr k použití v těžkých a nebezpečných mořských podmínkách. Výjimečně pevný G801 je těsný a odolný proti mořské vodě a díky tomu je vhodný k použití na mořských těžebních plošinách. Průtokoměr je umístěn v krytu z nerezové oceli a jeho obsluha probíhá pomocí magnetického indikátoru. Je certifikován pro zóny s potenciálním rizikem výbuchu (ATEX (IEC) certifikát pro zónu I).

### Technické údaje

Provozní teplota

Měřicí kanály

Třída krytí

Ochrana proti výbuchu

Vstupy

Výstupy

Výpočty standardní, objemové intenzity průtoku, dle ISO 12213-1

Komunikační rozhraní


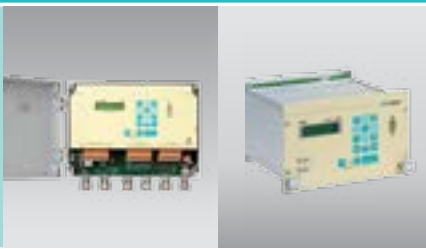



## FLUXUS® G pro všechny aplikace

Jako přenosné přístroje, k montáži na stojanu nebo k trvalému připevnění, dokonce k námořnímu využití – FLEXIM nabízí příslušný FLUXUS® G, splňující každý konkurenční požadavek. Dodává měřicí systémy s certifikátem ATEX a FM k použití v rizikových oblastech. Široké technologické rozhraní zajišťuje optimální možnost připojení na další zařízení pro zpracování výsledků měření.

## Záruka uživatelského pohodlí

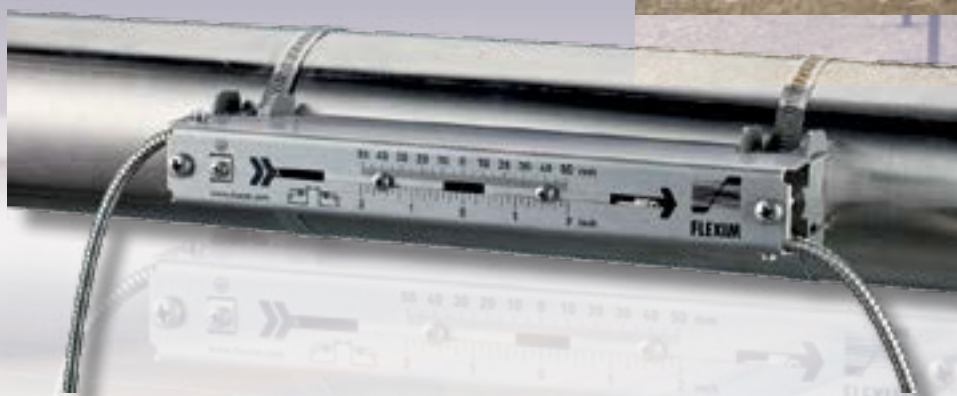
Používání intuitivně sestaveného menu FLUXUS® G je možné bez složitých a dlouhých návodů. Parametry potrubí a materiálů se snadno vkládají, protože je lze najít ve vnitřní databázi přístroje, který zahrnuje média a materiály potrubí. Přístroje s jiskrovou bezpečností lze obsluhovat bez otevírání krytu a nevyžadují žádná pomocná zařízení k programování.

Přenosný univerzální měřič FLUXUS® G601	Multifunkční měřiče FLUXUS® G704/ FLUXUS® G709	Expert v oblasti jiskrové bezpečnosti FLUXUS® G800/ FLUXUS® G801
		
<p>Tento příruční a univerzální přístroj, který je nesrovnatelný z hlediska výsledků, představuje vynikající pomoc při opravářských a údržbářských pracích. Lze jej používat i k řízení provozu, a dokonce jako dočasnou náhradu za trvale instalované průtokoměry.</p>	<p>Trvale připevněný a libovolně konfigurovaný: <b>FLUXUS® G704</b> je určen k trvalé montáži. Díky tomu, že má velký počet elektrických vstupů a výstupů, může pracovat s různými technologickými parametry. Provoz <b>FLUXUS® G709</b> je identický jako <b>G704</b>, ale je určen k trvalé montáži v systémech se stojanem 19".</p>	<p><b>FLUXUS® G800</b> a <b>FLUXUS® G801</b> mají certifikáty ATEX k použití v rizikových oblastech. Zvláště stabilní <b>G801</b> je zcela odolný proti působení mořské vody, a proto je vhodný pro použití u mořských vrtů.</p>
od -10 °C do +60 °C	od -20 °C do +60 °C	od -20 °C do +50 °C
2	1 nebo 2	1 nebo 2
IP65	G704: IP65, G709: IP20	IP66
–	ATEX Zone 2, FM Class I Div II pro G704	ATEX Zone 1 and 2*
<p><b>standard:</b> – <b>multifunctional:</b> 2×proudové, 1×napěťové, 1×teplota</p>	<p>maximálně 4 <b>dostupné:</b> teplota (Pt100/Pt1000), proudové, napěťové</p>	–
<p><b>standard:</b> 2 ×proudové, 2×binární <b>multifunctional:</b> 4×proudové, 2×binární, 1×frekvence</p>	<p><b>Různé kombinace z:</b> proudové (0/4 mA ÷ 20 mA), napěťové, frekvenční, impulzní, signalizační</p>	<p>1 proudový výstup, 1 binární výstup (OC) dostupné také: 1÷2 binární výstupy (relé), 1 binární výstup (OC) a 1 proudový výstup</p>
ano	ano	ano
HART		

# Způsob připevnění

## Dva typy snímačů zajišťují výjimečně široký rozsah použití

Snímače FLUXUS® G využívají jak Lambovy vlny (Lamb waves), tak i příčné vlny (shear waves) pro zpracování všech frekvencí. Díky tomu může být měřicí systém optimalizován v závislosti na procesu. Snímač Lambových vln je vhodný k měření plynů s velkou rychlostí, tak jako tomu je v potrubích zemního plynu. Snímače příčných vln přinášejí dobré výsledky v širokém rozsahu průměrů potrubí a tloušťky stěn. Je to nejlepší volba pro mobilní měření a diagnostiku aplikací, stejně jako pro trubky s velkou tloušťkou stěn.



### Solidní konstrukce

Všechny snímače FLEXIM jsou voděodolné a speciálně určené k použití v těžkých průmyslových podmínkách. Kryty těchto snímačů jsou vyrobeny z hmoty PEEK nebo PPSU, s ochrannými víky z nerezové oceli. Odolná konstrukce a pevné spojovací kabely zaručují dlouhodobou stabilitu a důvěryhodné výsledky měření.

### Snímače kalibrované ve dvojicích

Každá dvojice snímačů se kalibruje „za mokra“ v továrně. Všechny údaje o kalibraci jsou uloženy v trvalé paměti snímače a jsou automaticky zasílány do hlavní jednotky zpracování po připojení. Díky tomu jsou eliminovány chyby při zavádění parametrů a nikdy není nutná regulace nuly.

### Spolehlivé připevnění snímačů

Upevnění VARIOFIX zajišťují trvalé a bezpečné připevnění snímačů a umožňují stálý, dobrý přítlak pro jejich kontakt s povrchem potrubí, dokonce i v případě velkých změn teploty, které způsobují změny jeho průměru. Provedení z nerezové oceli – jsou odolné proti korozi a mají vysokou životnost. Snímače lze vyjmout a opětovně nasadit na přípojnicí VARIOFIX bez opětovné regulace.

Upevňovací přípojnice pro mořské vrty je konstruovaná tak, aby splňovala nejvyšší provozní požadavky a držela skutečně alespoň tak jako šroub.

Tato přípojnice je odolná proti mořské vodě a zajišťuje snímačům nejlepší možnou ochranu, kterou si zaslouží.



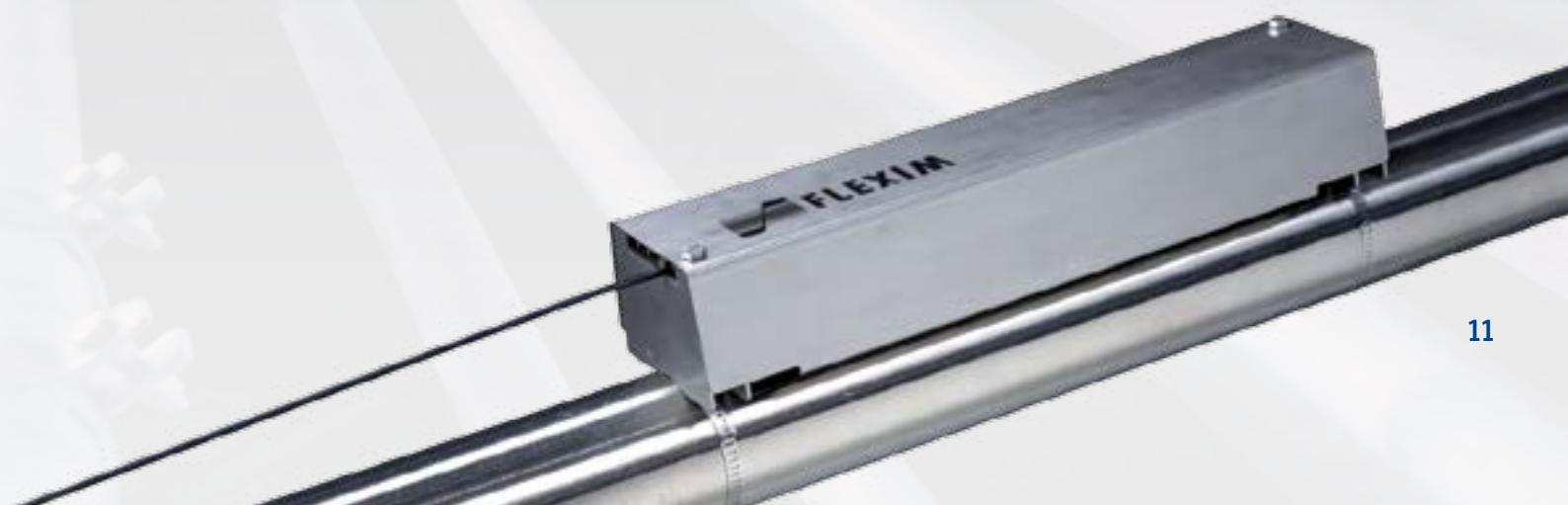



## Všeobecné technické parametry snímačů

<b>Rozsah použití *</b>	<p><b>Snímače příčných vln:</b> dostupné pro průměry od 15 do 1 100 mm. Je nutná minimální tloušťka stěny trubky.</p> <p><b>Snímače Lambových vln:</b> dostupné pro průměry od 7 do 1 600 mm a tloušťku stěny od 0,5 do 23 mm.</p> <p>Každý typ snímače je určen pro daný rozsah tloušťky stěny.</p>
<b>Provozní teplota</b>	<b>Teplota plynu:</b> od -40 °C do +130 °C, v závislosti na typu snímače.
<b>Použití v oblastech s rizikem výbuchu</b>	Dostupné jsou snímače pro ATEX Zone 1 & 2 a pro FM Div II
<b>Teplota zajištění jiskrové bezpečnosti</b>	Závisí na typu snímače a typu atmosféry. Rozsah teplot ochrany proti výbuchu je obvykle širší než rozsah provozní teploty.
<b>Stupeň ochrany dle EN 60529</b>	IP56, IP65, IP67, IP68
<b>Materiál</b>	PPSU nebo PEEK s ochrannými víky z nerezové oceli

\* uvedený rozsah se týká zemního plynu v ocelovém potrubí, v podmínkách uvedených na katalogových listech

**Máte-li další dotazy, obraťte se na oddělení průtoků společnosti Introl Sp. z o.o., tel.: +420 603 381 153 nebo e-mail [introl@introl.cz](mailto:introl@introl.cz)**





Przedsiębiorstwo  
Automatyzacji i Pomiarów  
Introl Sp. z o.o.

ul. Kościuszki 112  
40-519 Katowice  
tel: +420 603 381 153  
internet: [www.introl.cz](http://www.introl.cz)  
e-mail: [introl@introl.cz](mailto:introl@introl.cz)

Firma FLEXIM je již 20 let aktivním lídrem v mnoha oblastech technologického příslušenství, a to jak na domácím, tak na mezinárodním trhu. Kromě neinvazních systémů na měření průtoku se FLEXIM specializuje na inovativní analýzu technologického procesu přes internet, s využitím ultrazvukové techniky a refraktometrie.

Firma FLEXIM každoročně vynakládá nemalé prostředky na výzkum a vývoj, aby si mohla udržet, nebo dokonce zlepšit svou pozici jedničky na poli průmyslu. Proto zákazníci, kteří se rozhodnou pro její unikátní, patentovaná technická řešení, získají skutečně hodně.

Kompetentní a profesionální spolupracovníci na našich prodejních pobočkách a v regionálních pobočkách v Evropě, Severní Americe, Asii a na celém světě zajišťují dodávku ověřené techniky značky FLEXIM a zaručují kvalifikovaný servis.