



Hladina



Tlak



Průtok



Teplota



Analýza



Zapisovače



Doplňkové  
komponenty



Služby

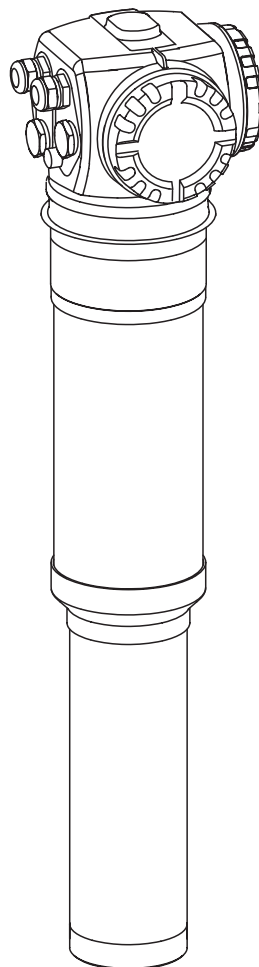


Řešení

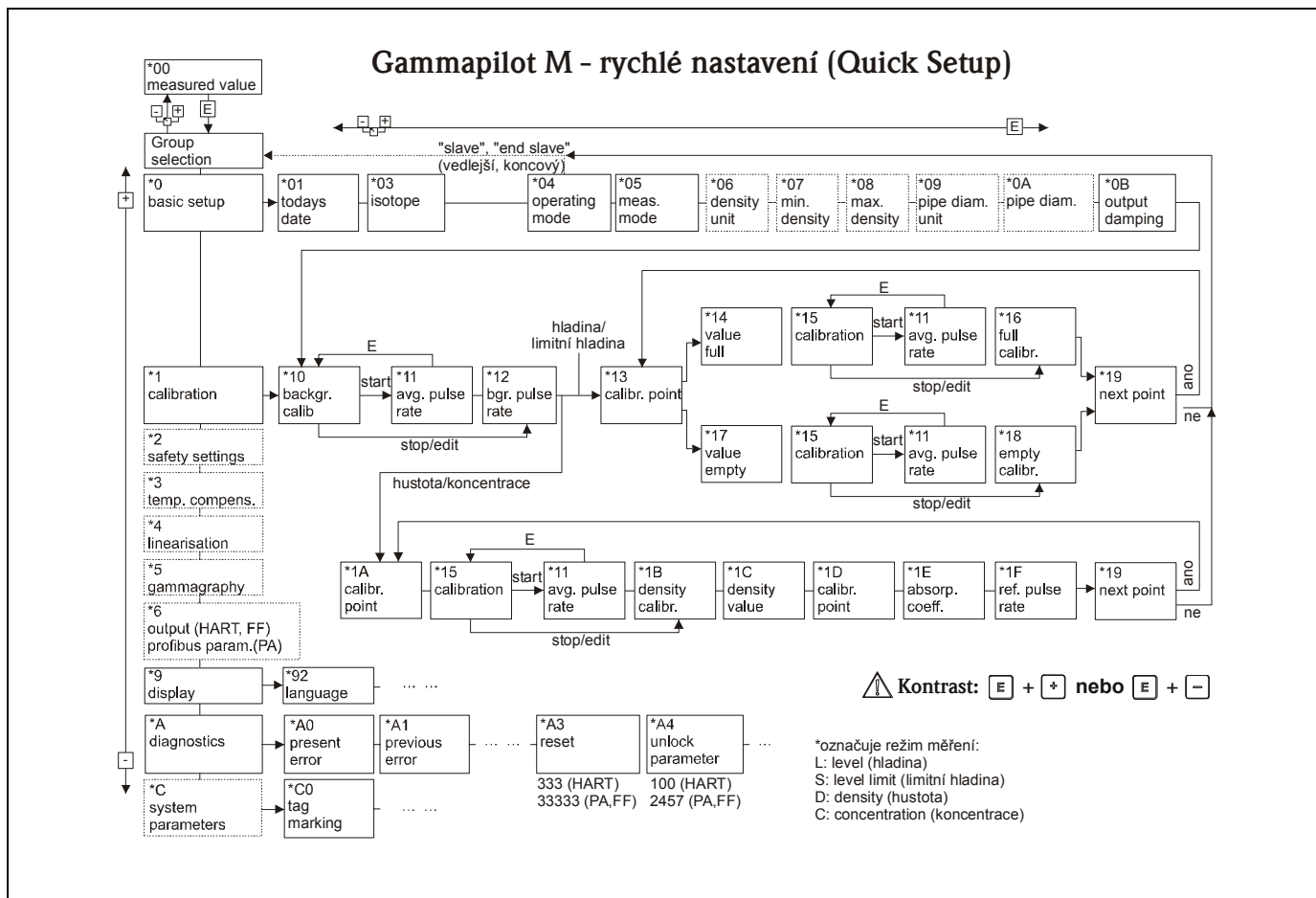
Návod k obsluze

# Gammapiilot M FMG60

Radiometrické měření



## Stručné pokyny



## Obsah návodu k obsluze

Tento návod k obsluze popisuje montáž a uvedení do provozu radiometrického kompaktního převodníku Gammapiilot M. Jsou zde uvedeny všechny funkce potřebné pro běžné měřicí úlohy. Kromě toho Gammapiilot M poskytuje řadu dalších funkcí pro optimalizaci měřicího místa a pro převod měřené hodnoty. Tyto funkce nejsou v tomto návodu zahrnuty.

**Přehled všech funkcí přístroje** najdete v Příloze.

**Podrobný popis všech funkcí přístroje** najdete v návodu k obsluze BA 287F "Gammapiilot M – Popis funkcí přístroje". Tento najdete na přiloženém CD-ROM 1 programu "ToF Tool - FieldTool".

# Obsah

<b>1</b>	<b>Bezpečnostní pokyny</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>Odstraňování problémů</b> . . . . .	<b>65</b>
1.1	Určený způsob použití . . . . .	4	7.1	Hlášení systémových chyb . . . . .	65
1.2	Instalace, uvedení do provozu a obsluha . . . . .	4	7.2	Možné chyby kalibrace . . . . .	68
1.3	Oblast s nebezpečím výbuchu . . . . .	4	<b>8</b>	<b>Údržba a opravy</b> . . . . .	<b>69</b>
1.4	Ochrana před ionizujícím zářením . . . . .	5	8.1	Vnější očištění . . . . .	69
1.5	Poznámky k bezpečnostním symbolům . . . . .	8	8.2	Opravy . . . . .	69
<b>2</b>	<b>Identifikace</b> . . . . .	<b>9</b>	8.3	Opravy přístrojů s certifikátem Ex nebo SIL . . . . .	69
2.1	Díly přístroje Gammapilot M . . . . .	9	8.4	Výměna přístroje . . . . .	69
2.2	Přístrojový štítek . . . . .	10	8.5	Zaslání přístroje výrobci . . . . .	69
2.3	Objednací kód . . . . .	11	8.6	Likvidace . . . . .	70
2.4	Rozsah dodávky . . . . .	12	8.7	Kontaktní adresa Endress+Hauser . . . . .	70
2.5	Dodaná dokumentace . . . . .	12	<b>9</b>	<b>Příslušenství</b> . . . . .	<b>71</b>
2.6	Certifikáty a osvědčení . . . . .	13	9.1	Commubox FXA191 . . . . .	71
2.7	Registrované obchodní značky . . . . .	13	9.2	Servisní rozhraní s adaptérem FXA193 . . . . .	71
<b>3</b>	<b>Instalace</b> . . . . .	<b>14</b>	9.3	Oddělená zobrazovací a obslužná jednotka FHX40 . . . . .	72
3.1	Převzetí, přeprava, uskladnění . . . . .	14	9.4	Montážní přípravek FHG60 (pro měření hladiny a detekci limitní hodnoty) . . . . .	73
3.2	Montážní podmínky . . . . .	15	9.5	Upínací přípravek pro měření hustoty . . . . .	75
3.3	Chlazení vodou . . . . .	19	9.6	Měřicí trať pro měření hustoty . . . . .	75
3.4	Kontrola montáže . . . . .	20	<b>10</b>	<b>Technické údaje</b> . . . . .	<b>76</b>
<b>4</b>	<b>Elektrické zapojení</b> . . . . .	<b>21</b>	10.1	Přehled technických údajů . . . . .	76
4.1	Zapojovací prostor . . . . .	21	<b>11</b>	<b>Příloha</b> . . . . .	<b>80</b>
4.2	Kabelové vstupy . . . . .	21	11.1	Obslužné menu pro měření hladiny . . . . .	80
4.3	Rozmístění svorek . . . . .	22	11.2	Obslužné menu pro detekci limitní hladiny . . . . .	82
4.4	Konektorové zástrčky pro sběrnici . . . . .	23	11.3	Obslužné menu pro měření hustoty a koncentrace . . . . .	84
4.5	Vyrovnaní potenciálů . . . . .	24	11.4	Princip měření . . . . .	86
4.6	Zapojení v zapojovacím prostoru A . . . . .	25	<b>Rejstřík</b> . . . . .	<b>88</b>	
4.7	Zapojení v zapojovacím prostoru B . . . . .	26			
4.8	Připojení zobrazovací a obslužné jednotky FHX40 . . . . .	27			
4.9	Zapojení v kaskádním režimu . . . . .	28			
4.10	Zapojení spínače pro detekci limitní hladiny . . . . .	29			
4.11	Kontrola zapojení . . . . .	30			
<b>5</b>	<b>Obsluha</b> . . . . .	<b>31</b>			
5.1	Přehled možných způsobů obsluhy . . . . .	31			
5.2	Obsluha pomocí zobrazovací a obslužné jednotky . . . . .	32			
5.3	Alternativní možnosti obsluhy . . . . .	36			
5.4	Uzamčení/odemčení možnosti nastavení . . . . .	37			
5.5	Nastavení výchozí konfigurace (Reset) . . . . .	38			
<b>6</b>	<b>Uvedení do provozu</b> . . . . .	<b>39</b>			
6.1	Přehled . . . . .	39			
6.2	Zapnutí přístroje . . . . .	40			
6.3	Základní nastavení . . . . .	41			
6.4	Kalibrace pro měření hladiny a detekci limitní hladiny . . . . .	47			
6.5	Kalibrace pro měření hustoty a koncentrace . . . . .	57			

# 1 Bezpečnostní pokyny

## 1.1 Určený způsob použití

Gammapilot M je kompaktní převodník pro bezkontaktní měření hladiny, limitní hladiny, hustoty a koncentrace. Měřicí rozsah jednoho přístroje Gammapilot M je do 2 m. Pomocí kaskády několika přístrojů Gammapilot M lze dosáhnout libovolného měřicího rozsahu. Pro případ použití k detekci limitní hladiny je Gammapilot M certifikován podle SIL 2 (IEC61508) a WHG.

## 1.2 Instalace, uvedení do provozu a obsluha

Gammapilot M je zabezpečený proti poruše a je zkonstruován s využitím nejmodernější technologie. Splňuje příslušné normy a předpisy EC. V případě nesprávného způsobu použití však může v dané aplikaci způsobit určitá rizika, např. přeplnění médiem z důvodu nesprávné instalace nebo nastavení parametrů. Instalace, elektrické připojení, uvedení do provozu, obsluhu a údržbu tohoto měřicího přístroje proto smí provádět výhradně vyškolení a provozovatelem pověřený odborníci. Tento technický personál si musí přečíst a porozumět tomuto návodu k obsluze a musí dodržovat pokyny v něm uvedené. Modifikace a opravy přístroje lze provádět pouze v rozsahu výslovně povoleném v tomto návodu k obsluze.

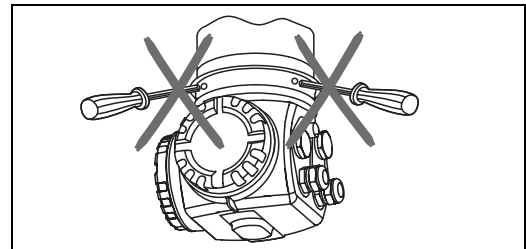
## 1.3 Oblast s nebezpečím výbuchu

Měřicí systémy pro použití v oblastech s nebezpečím výbuchu jsou vybaveny samostatnou dokumentací "Ex", která je nedílnou součástí tohoto Návodu k obsluze. Je nezbytné přísné dodržování montážních pokynů a předpisů, uvedených v této doplňující dokumentaci.

- Ujistěte se, že veškerý personál má dostatečnou kvalifikaci.
- Dodržujte specifikace uvedené v certifikátu a rovněž národní a místní normy a směrnice.

 **Výstraha!**

Tyto tři šrouby, které spojují trubkové pouzdro s přípojovací hlavicí, se **nesmí** povolovat.



L00-FMG60xxx-05-00-00-xx-052



**Výstraha!**

Podle verze certifikátu dodržujte následující bezpečnostní pokyny:

Bezpečnostní pokyny	Verze certifikátu
XA 303F	ATEX II 2 (1) G
XA 304F	ATEX II 2 (1) D

## 1.4 Ochrana před ionizujícím zářením

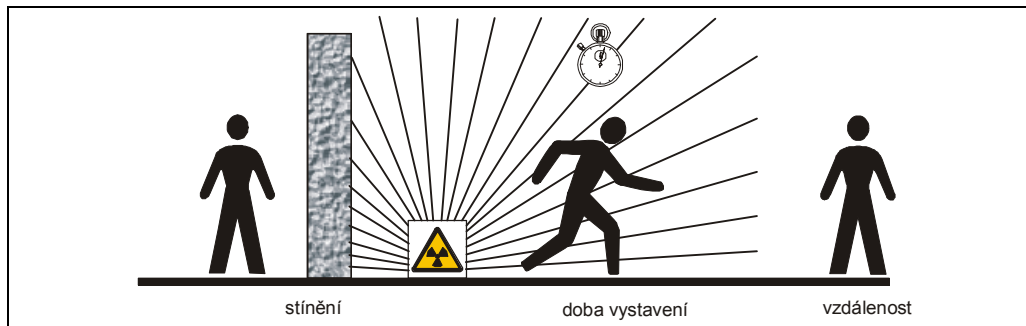
Gammapilot M se používá společně se zdrojem ionizujícího záření, umístěným v ochranném krytu. Při manipulaci se zdrojem ionizujícího záření je třeba dodržovat následující pokyny:

### 1.4.1 Základní pokyny k ochraně před ionizujícím zářením



Výstraha!

Při manipulaci se zdrojem ionizujícího záření je třeba se vyhnout zbytečnému vystavení záření. Nezbytné vystavení záření je třeba omezit na minimální míru. K tomu slouží tři opatření:



100-QCxxxxx-16-00-00-en-001

#### Vzdálenost

Dodržujte co největší vzdálenost od zdroje záření. Intenzita záření klesá se čtvercem vzdálenosti od zdroje záření.

#### Stínění

Zajistěte pro všechny osoby co nejlepší stínění od zdroje záření. Účinné stínění poskytují ochranné kryty před zářením (QG 020/100/2000) a všechny materiály s vysokou hustotou (olovo, železo, beton).

#### Doba vystavení

V oblasti vystavené záření setrvejte po co nejkratší dobu.

### 1.4.2 Zákonná opatření pro ochranu před ionizujícím zářením

Manipulace s radioaktivními zářiči podléhá zákonům. Je třeba přísně dodržovat ustanovení pro ochranu před zářením v příslušné zemi. V České republice platí současná opatření pro ochranu před ionizujícím zářením, zákon č. 18/1997 Sb. ve znění zákona č. 13/2002 Sb. – tzv. atomový zákon a jeho prováděcí vyhlášky. Z toho vyplývají následující důležité body:

#### Povolení k nakládání

Pro provoz zařízení, které používá záření gama, je požadováno povolení k nakládání. Žádost o vystavení tohoto povolení je třeba podat u pověřené instituce – Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Obchodní zastoupení Endress+Hauser vám ochotně poradí, jak získat toto povolení.

#### Dohlížející osoba

Provozovatel tohoto zařízení musí jmenovat dohlížející osobu zodpovědnou za ochranu před ionizujícím zářením, která má zvláštní odbornou způsobilost odpovídající provozované činnosti a obsluze zdrojů ionizujícího záření a která je zodpovědná za dodržování veškerých ustanovení a postupů pro ochranu před ionizujícím zářením. Endress+Hauser nabízí školení pro získání nezbytných znalostí.

#### Sledované pásmo

Ve sledovaném pásmu (tj. v oblasti, kde úroveň místního ozáření překračuje danou hodnotu) smí pobývat pouze radiační pracovníci – osoby vystavené záření v rámci jejich zaměstnání. Tyto osoby jsou podrobeny kontrolám dávky ozáření. V případě, kdy by úroveň ozáření splnila podmínku pro vymezení Kontrolovaného pásma, musí být toto vymezeno a radiační pracovníci musí být vybaveni prostředky osobní dozimetrie. Pro Českou republiku jsou mezní hodnoty pro vymezení sledovaného a kontrolovaného pásma dány současnými požadavky ochrany před zářením (§29 a §30 vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb.).

Obchodní zastoupení Endress+Hauser vám ochotně poskytne další informace k ochraně před zářením a ustanovení v dalších zemích.

### 1.4.3 Postup v případě nebezpečí

#### Opatření v případě nebezpečí

Jestliže je ochranný kryt nebo zdroj záření poškozen nehodou nebo jinou neočekávanou událostí nebo jestliže dojde ke ztrátě zdroje záření jiným způsobem, je třeba okamžitě zahájit následující nouzová opatření:

- Ihned informujte dohlížející osobu.
- Všichni zaměstnanci musí okamžitě opustit nebezpečnou oblast. Oblast okolo měřicího místa musí být opatřena zábranou před přístupem a označena.
- Jestliže hrozí nebezpečí, že radioaktivní látka vnikla do měřeného média, je třeba okamžitě zastavit výrobu. Je třeba zajistit materiál, který byl pravděpodobně zasažen radioaktivní látkou a tento nesmí být použit dříve, než bude ověřen.
- Veškerý personál, který se podílel na odstranění problému (hasiči, bezpečnostní jednotka atd.), musí být informován o přítomnosti zdroje ionizujícího záření na tomto pracovišti.

#### Hlášení zodpovědné instituci

Po zahájení nouzových opatření je třeba, aby dohlížející osoba informovala zodpovědné orgány (SÚJB).

## 1.4.4 Postup po ukončení dané aplikace

### Interní opatření

Jakmile není radiometrické měření potřebné, je nutné na ochranném krytu vypnout zdroj ionizujícího záření. Demontáž ochranného krytu zdroje záření se smí provádět v souladu s platnými předpisy a ochranný kryt musí být uložen v uzamykatelné místnosti, do níž nevstupují ostatní osoby. O těchto opatřeních musí být informovány zodpovědné orgány. Přístup do tohoto skladovacího prostoru musí být časově omezen a prostor náležitě označen. Za ochranu před zcizením je zodpovědná dohlížející osoba. Zdroj ionizujícího záření v ochranném krytu nesmí být vyřazen do odpadu spolu s ostatními částmi zařízení. Má být co nejrychleji vrácen výrobci.

### Vrácení přístroje výrobci

#### *Česká republika*

Spojte se s obchodním zastoupením Endress+Hauser, jak zajistit vrácení zdroje záření za účelem jeho kontroly a recyklace dodavatelem Endress+Hauser.

#### *Další země*

Kontaktujte obchodní zastoupení E+H nebo příslušný úřad (ministerstvo) nebo regulační úřad, abyste našli způsob vrácení zdroje záření v rámci dané země. Jestliže vrácení není možné v rámci dané země, další postup musí být v souladu s příslušným obchodním zastoupením. Cílovým letištěm pro možné vrácení zdroje je Basle, Švýcarsko.








### Podmínky

Před vrácením materiálu musí být splněny následující podmínky:

- Inspekční certifikát, ne starší tří měsíců, který potvrzuje zajištění před úniky radiace, musí být k dispozici u dodavatele E+H (certifikát).
- Musí být uvedeno výrobní číslo, typ zdroje záření ( $^{60}\text{Co}$  nebo  $^{137}\text{Cs}$ ), aktivita a konstrukční provedení zdroje záření. Tyto údaje najdete v dokumentaci zdroje záření - Osvědčení uzavřeného zářiče.
- Originál Osvědčení uzavřeného zářiče musí být předán spolu se zařízením obsahujícím uzavřený radionuklidový zářič.
- Tento materiál musí být vrácen v odpovídajícím množství pro jednoduché zpracování a v ověřeném obalu typu A (směrnice IATA).

## 1.5 Poznámky k bezpečnostním symbolům

Abychom v tomto návodu zdůraznili bezpečné nebo alternativní postupy, použijeme následující konvence, označené vlevo příslušným symbolem.

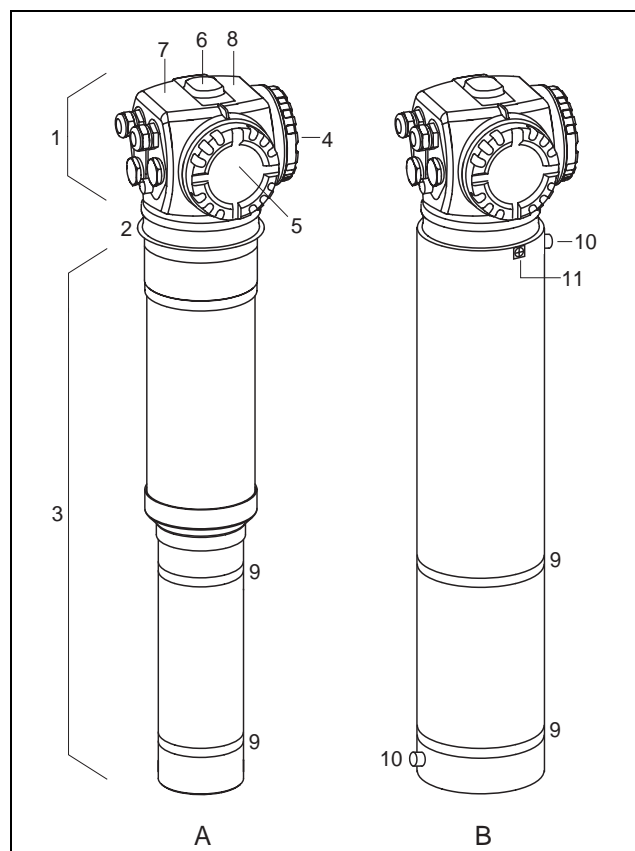
Bezpečnostní konvence	
	<b>Výstraha!</b> Tento symbol označuje činnosti nebo postupy, jejichž nesprávné provedení může vést ke zranění osob, ohrožení bezpečnosti nebo ke zničení přístroje.
	<b>Pozor!</b> Tento symbol označuje činnosti nebo postupy, jejichž nesprávné provedení může vést ke zranění osob nebo k nesprávné funkci přístroje.
	<b>Upozornění!</b> Tento symbol označuje činnosti nebo postupy, jejichž nesprávné provedení může nepřímo ovlivnit provoz přístroje nebo vést k jeho neočekávanému chování.
Ochrana před nebezpečím výbuchu	
	<b>Přístroj schválený do oblasti s nebezpečím výbuchu</b> Jestliže je na štítku přístroje uveden tento symbol, přístroj může být instalován v oblastech s nebezpečím výbuchu.
	<b>Oblast s nebezpečím výbuchu</b> Tento symbol označuje na výkresech oblastí s nebezpečím výbuchu. Přístroje umístěné v oblastech s označením "oblast s nebezpečím výbuchu" a vedení vstupující do těchto oblastí musí mít stanovený typ ochrany.
	<b>Bezpečná oblast (oblast bez nebezpečí výbuchu)</b> Pokud je třeba, tento symbol označuje na výkresech oblastí bez nebezpečí výbuchu. Přístroje, které se nacházejí v bezpečné oblasti, rovněž musí mít osvědčení, jestliže jejich výstupy procházejí oblastmi s nebezpečím výbuchu.
Elektrotechnické symboly	
	<b>Stejnoseměrné napětí</b> Vstupní nebo výstupní svorka se stejnosměrným napětím nebo proudem.
	<b>Střídavé napětí</b> Vstupní nebo výstupní svorka se střídavým napětím nebo proudem (sinusový průběh).
	<b>Zemnicí svorka</b> Zemnicí svorka, která je uživatelem uzemněna propojením se zemnicí soustavou.
	<b>Svorka ochranného uzemnění</b> Tato svorka musí být uzemněna před připojováním ostatních vodičů k přístroji.
	<b>Ekvipotenciální propojení (propojení uzemnění)</b> Propojení se zemnicí soustavou budovy, které může být typu např. hvězdicového spojení do uzlu nebo ekvipotenciálního propojení, podle národních nebo firemních zvyklostí.
	<b>Teplotní odolnost spojovacích kabelů</b> Stanoví, že spojovací kabely musí být odolné teplotě alespoň do 85 °C.



## 2 Identifikace

### 2.1 Díly přístroje Gammapilot M

1. Připojovací hlavice
2. Montážní límec
3. Trubkové pouzdro
4. Zapojovací prostor svorkovnice A
5. Zapojovací prostor svorkovnice B
6. Středící knoflík
7. Přístrojový štítek
8. Doplnující štítek
9. Rysky měřicího rozsahu
10. Připojení chladicí vody
11. Svorka pro vyrovnání potenciálu pláště chladicí vody



L00-FMG60xxx-03-00-00-xx-002

**A:** Gammapilot M bez pláště pro chlazení vodou

**B:** Gammapilot M s pláštěm pro chlazení vodou

## 2.2 Štítky přístroje

### Přístrojový štítek

Made in Germany, D-79689 Maulburg  
**Gammapilot M** Endress+Hauser  
 Order Code:   
 Ser.-No.:  L=  mm  
 IP 65/67 NEMA 4/6 Type 4/6   
    C  
  Dat./Insp.:  
 250001828- -

L00-FMG60xxx-18-00-00-xx-001

- 1:** Objednávací kód (podle struktury výrobku);  
**2:** Výrobní číslo;  
**3:** Měřicí rozsah;  
**4:** Napájení;  
**5:** Výstupní signál;  
**6:** Max. okolní teplota

### Doplňující štítek (příklady)

⊕ ⚠ →  ⊕  
 KEMA 04 ATEX   
   
  >85°C  
 CE 0032 0000000- -

⊕ ⚠ →  ⊕  
  >85°C  
 CE 0032 0000000- -

L00-FMG60xxx-18-00-00-xx-002

- 7:** Číslo certifikátu;  
**8:** Skupina a kategorie přístroje;  
**9:** Typ ochrany;  
**10:** Odkaz na další bezpečnostní informace;  
**11:** Odkaz na další certifikáty (např. WHG, SIL);  
**12:** Specifikace požadované teplotní odolnosti  
 připojených kabelů (pouze u přístroje v provedení  
 s pláštěm pro chlazení vodou)

## 2.3 Objednací kód

Osvědčení	
A	Oblast bez nebezpečí výbuchu
F	Oblast bez nebezpečí výbuchu, WHG (limitní spínač)
1	ATEX II 2 (1) G EEx de (ia) IIC T6
2	ATEX II 2 (1) G EEx de (ia) IIC T6, WHG (limitní spínač)
3	ATEX II 2 (1) G EEx d (ia) IIC T6
4	ATEX II 2 (1) G EEx d (ia) IIC T6, WHG (limitní spínač)
5	ATEX II 2 (1) D
6	ATEX II 2 (1) GD EEx de (ia) IIC T6
7	ATEX II 2 (1) GD EEx de (ia) IIC T6, WHG (limitní spínač)
8	ATEX II 2 (1) GD EEx d (ia) IIC T6
M	ATEX II 2 (1) GD EEx d (ia) IIC T6, WHG (limitní spínač)
S	FM Cl.I Gr.A-D/Cl.II Gr.E-G/Cl.III
P	CSA Cl.I Gr.A-D/Cl.II Gr.E-G/Cl.III
N	CSA General Purpose (všeobecné účely)
K	TIIS Ex d (ia) IIC T6
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Napájení	
1	90-253 VAC
2	18-36 VDC
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Připojení napájení / připojení výstupu signálu	
A	Non-Ex; Non-Ex (oblast bez nebezpečí výbuchu)
B	EEx e; EEx ia (oblast s nebezpečím výbuchu)
C	EEx e; EEx e
D	Ex d (XP); Ex d (XP)
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)
F	Zóna 21; Zóna 21 (oblast s nebezpečím výbuchu prachu)
G	EEx e, Zóna 21; EEx e, Zóna 21
H	EEx d, Zóna 21; EEx d, Zóna 21
J	EEx e, Zóna 21; EEx ia, Zóna 21
K	EEx d, Zóna 21; EEx ia, Zóna 21
L	Zóna 21; Ex ia
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Výstup	
1	4-20 mA, HART
2	PROFIBUS PA
3	FOUNDATION Fieldbus
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Měřicí rozsah scintilátoru	
A	NaI-krystal 50x50mm
C	NaI-krystal 50x50mm + radiální kolimátor
D	NaI-krystal 50x50mm + chlazení vodou
G	plastový PVT 200mm
H	plastový PVT 200mm + chlazení vodou
J	plastový PVT 400mm
K	plastový PVT 400mm + chlazení vodou
L	plastový PVT 800mm
M	plastový PVT 800mm + chlazení vodou
N	plastový PVT 1200mm
P	plastový PVT 1200mm + chlazení vodou
Q	plastový PVT 1600mm
R	plastový PVT 1600mm + chlazení vodou
S	plastový PVT 2000mm
T	plastový PVT 2000mm + chlazení vodou
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
FMG60 -	Označení výrobku, první část

Hlavice; obsluha	
1	316L; připraveno pro oddělenou zobrazovací a obslužnou jednotku FHX40 (příslušenství)
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Kabelový vstup pro napájení	
A	Kabelová vývodka M20
B	Závit pro vývodku M20
C	Závit pro vývodku G1/2
D	Závit pro vývodku NPT1/2
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Kabelový vstup pro výstupní signál	
1	jako pro napájení (vývodka/závit pro vývodku)
2	Konektorová zástrčka M12
3	Konektorová zástrčka 7/8"
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
Doplňky	
A	Základní provedení
B	SIL2/IEC61508 Prohlášení o shodě, limitní spínač
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat
FMG 60 -	Označení výrobku

## 2.4 Rozsah dodávky

- Přístroj podle objednaného provedení
- Program "ToF Tool - Field Tool"
- Příslušenství na základě objednávky

## 2.5 Dodaná dokumentace

### 2.5.1 Návod k obsluze (BA 286F, tento materiál)

Popisuje instalaci a uvedení do provozu přístroje Gammapilot M. Tento návod k obsluze obsahuje všechny funkce, které jsou potřebné pro běžné měřicí úlohy. Přídavné funkce jsou obsaženy v dokumentaci "Popis funkcí přístroje" (BA 287F).

### 2.5.2 Popis funkcí přístroje (BA 287F)

obsahuje podrobný popis všech funkcí přístroje Gammapilot M. Tento dokument najdete na příloženém CD-ROM "ToF Tool - FieldTool".

### 2.5.3 Bezpečnostní pokyny

Pro certifikované verze přístroje jsou dodány přídavné bezpečnostní pokyny (XA, ZE, ZD). Názvy bezpečnostních pokynů, které platí pro provedení vašeho přístroje, zjistíte na štítku přístroje.

Bezpečnostní pokyny	pro certifikát
XA 303F	ATEX II 2 (1) G
XA 304F	ATEX II 2 (1) D

## 2.6 Certifikáty a osvědčení

### Označení CE, prohlášení o shodě

Přístroj je zkonstruován podle současných bezpečnostních požadavků, byl testován a expedován z výrobního závodu ve stavu pro bezpečný provoz. Přístroj vyhovuje příslušným normám a předpisům a tím splňuje zákonné požadavky směrnic EC. Endress+Hauser potvrzuje úspěšné odzkoušení přístroje označením CE.

## 2.7 Registrované obchodní značky

HART®

Registrovaná obchodní značka HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

Registrovaná obchodní značka společnosti Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Germany

## 3 Instalace

### 3.1 Převzetí, přeprava, uskladnění

#### 3.1.1 Převzetí

Zkontrolujte, zda obal ani obsah zásilky nebyly poškozeny.

Zkontrolujte, zda je rozsah dodávky úplný a zda rozsah napájecího napětí souhlasí s vaší objednávkou.

#### 3.1.2 Přeprava



Pozor!

Dodržujte bezpečnostní pokyny a přepravní podmínky pro přístroje s hmotností větší než 18 kg.

#### 3.1.3 Skladování

Měřicí přístroj zabalte tak, aby byl chráněn proti vlivům při skladování a dopravě. Optimální ochranu poskytuje původní balicí materiál.

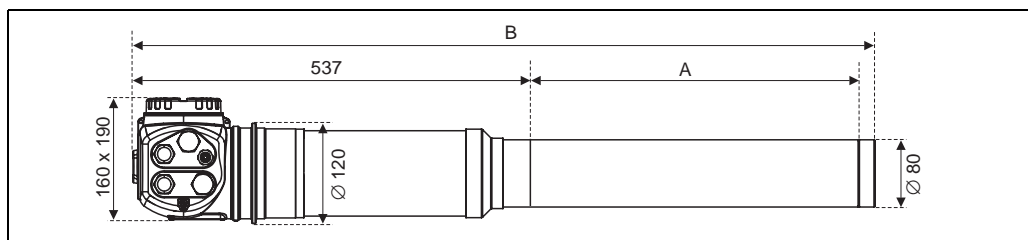
Přípustná skladovací teplota je

- -40 °C ... +50 °C pro přístroje s plastovým scintilátorem (PVT),
- -40 °C ... +60 °C pro přístroje s NaI krystalem.

## 3.2 Montážní podmínky

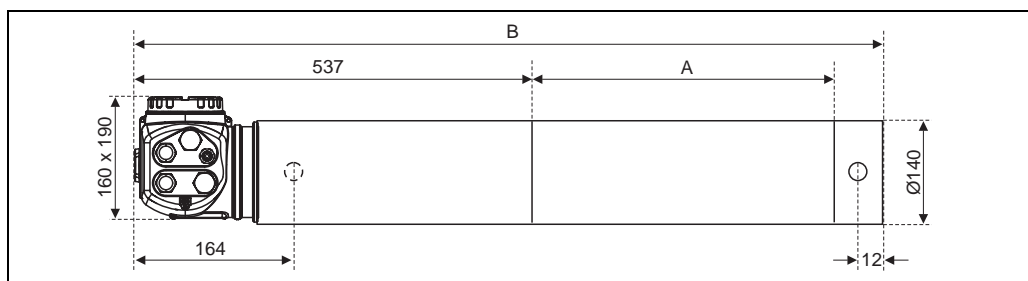
### 3.2.1 Rozměry, hmotnost

#### Gammapilot M bez pláště pro chlazení vodou



L00-FMG60xxx-06-00-00-xx-001

#### Gammapilot M s pláštěm pro chlazení vodou



L00-FMG60xxx-06-00-00-xx-002

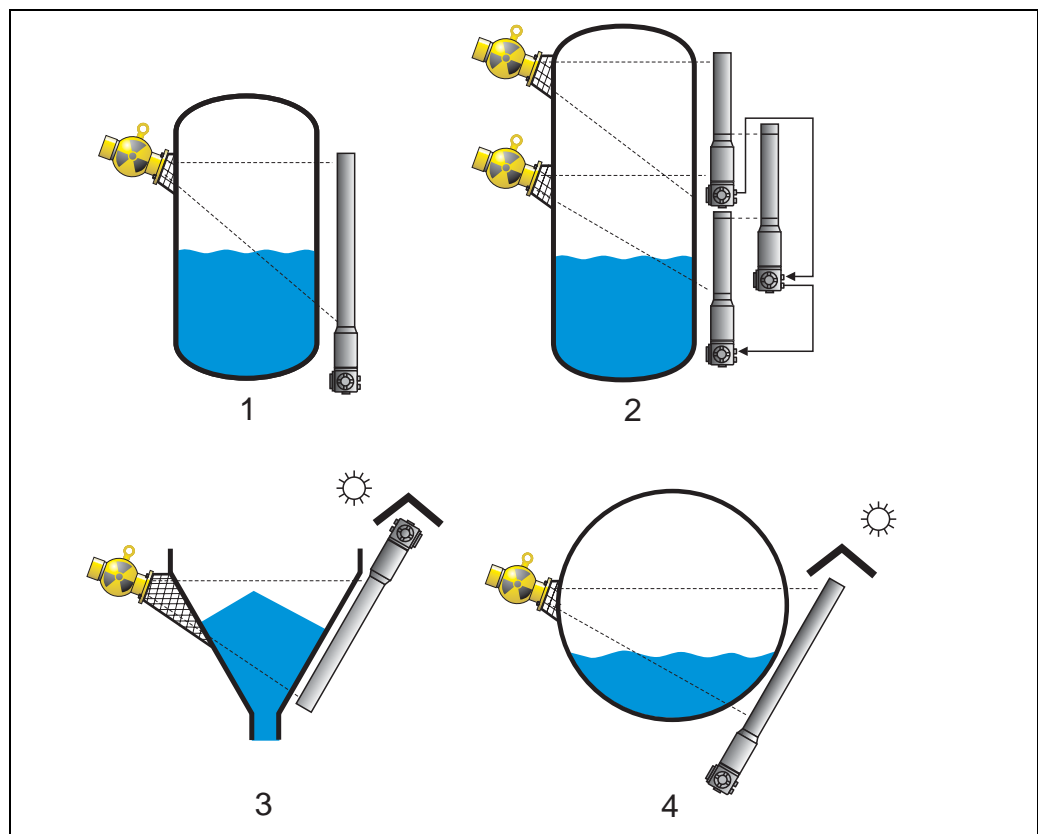
Typ	měřicí délka A [mm]	bez pláště pro chlazení vodou		s pláštěm pro chlazení vodou		
		celková délka B [mm]	hmotnost [kg]	celková délka B [mm]	hmotnost bez vody [kg]	hmotnost s vodou [kg]
NaI krystal	50	621	14	631	18	20
plast PVT	200	780	15	790	20	24
plast PVT	400	980	16	990	23	29
plast PVT	800	1380	20	1390	31	40
plast PVT	1200	1780	24	1790	37	50
plast PVT	1600	2180	28	2190	45	61
plast PVT	2000	2580	31	2590	51	72

### 3.2.2 Montážní podmínky pro měření hladiny

#### Podmínky

- Pro měření hladiny se Gammapilot M montuje vertikálně; hlavice detektoru má pokud možno směřovat dolů.
- Vyzařovací úhel ochranného krytu zdroje záření musí být přesně nasměrován do měřicího rozsahu přístroje Gammapilot M. Respektujte rysky měřicího rozsahu Gammapilot M.
- V případě kaskádního režimu měření musí měřicí rozsahy jednotlivých přístrojů Gammapilot M navazovat, bez hluchého místa.
- Ochranný kryt zdroje záření a Gammapilot M musí být namontovány co nejbližší zásobníku. Je třeba zabránit jakémukoliv přístupu do dráhy paprsku, aby se osoba ani žádná část jejího těla (ruka, paže, hlava) nemohla dostat do oblasti paprsku.
- K prodloužení životnosti přístroje Gammapilot M je třeba jej chránit před přímým slunečním zářením. V případě potřeby je možno použít ochrannou stříšku.
- K upevnění přístroje Gammapilot M použijte montážní přípravek FHG60 (viz kapitola "Příslušenství", str. 73) nebo ekvivalentní.  
Tento montážní přípravek musí být instalován tak, aby unesl hmotnost přístroje Gammapilot M<sup>1</sup> za všech provozních podmínek (např. vibrace).

#### Příklady



- 1:** Vertikální válcový zásobník; Gammapilot M se montuje vertikálně, přičemž hlavice detektoru směřuje dolů; gama záření je nasměrováno do měřicího rozsahu.
- 2:** Kaskádní řazení více přístrojů Gammapilot M; není žádné hluché místo mezi měřicími rozsahy.
- 3:** Kuželový odtok (s ochrannou stříškou);
- 4:** Horizontální válcový zásobník (s ochrannou stříškou).

1) Hmotnosti různých provedení přístroje Gammapilot M jsou shrnuty v odstavci 3.2.1 "Rozměry, hmotnost", str. 15.

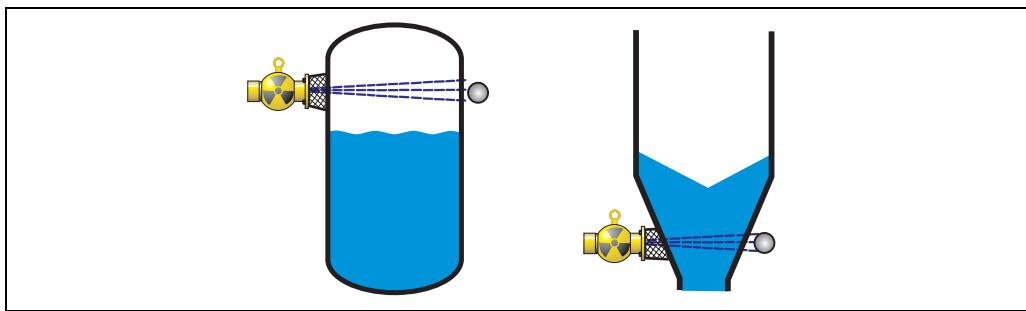


### 3.2.3 Montážní podmínky pro detekci limitní hladiny

#### Podmínky

- Pro detekci limitní hladiny se Gammapilot M montuje horizontálně ve výšce hlídané limitní hladiny.
- Vyzařovací úhel ochranného krytu zdroje záření musí být přesně nasměrován do měřicího rozsahu přístroje Gammapilot M. Respektujte rysky měřicího rozsahu Gammapilot M.
- Ochranný kryt zdroje záření a Gammapilot M musí být namontovány co nejbližší zásobníku. Je třeba zabránit jakémukoliv přístupu do dráhy paprsku, aby se osoba ani žádná část jejího těla (ruka, paže, hlava) nemohla dostat do oblasti paprsku.
- K prodloužení životnosti přístroje Gammapilot M je třeba jej chránit před přímým slunečním zářením. V případě potřeby je možno použít ochrannou stříšku.
- K upevnění přístroje Gammapilot M použijte montážní přípravek FHG60 (viz kapitola "Příslušenství", str. 73) nebo ekvivalentní.  
Tento montážní přípravek musí být instalován tak, aby unesl hmotnost přístroje Gammapilot M<sup>1</sup> za všech provozních podmínek (např. vibrace).

#### Příklady



100-FMG60xxx-17-00-00-xx-002

**Vlevo:** režim zabezpečený proti poruše pro detekci maxima;  
**vpravo:** režim zabezpečený proti poruše pro detekci minima

1) Hmotnosti různých provedení přístroje Gammapilot M jsou shrnuty v odstavci 3.2.1 "Rozměry, hmotnost", str. 15.

### 3.2.4 Montážní podmínky pro měření hustoty a koncentrace

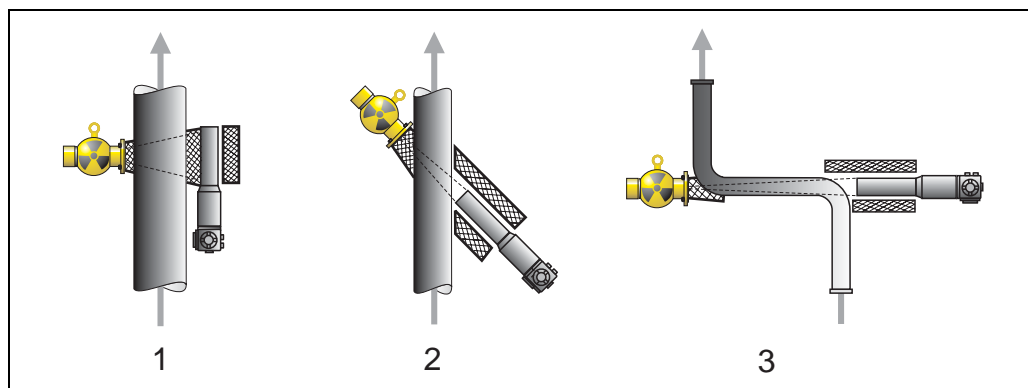
#### Podmínky

- Hustota a koncentrace se mají měřit pokud možno na svislém potrubí se směrem proudění zesponu nahoru.
- Pokud jsou k dispozici pouze vodorovná potrubí, dráha paprsku má být uspořádána rovněž horizontálně, aby se omezil vliv vzduchových bublin a usazenin.
- K upevnění ochranného krytu zdroje záření a přístroje Gammapilot M k potrubí použijte upínací přípravek, který dodává Endress+Hauser (viz kapitola "Příslušenství", str. 75), nebo ekvivalentní. Tento upínací přípravek musí být instalován tak, aby unesl hmotnost ochranného krytu zdroje záření<sup>1</sup> a přístroje Gammapilot M<sup>2</sup> za všech provozních podmínek.

#### Konfigurace měřicího systému

Konfigurace ochranného krytu zdroje záření a přístroje Gammapilot M závisí na průměru trubky (nebo případně na délce prozařované měřicí dráhy) a na měřicím rozsahu. Tyto dva parametry určují účinnost měření (relativní změnu četnosti impulzů). Účinnost měření roste s délkou prozařované dráhy skrz médium. Proto je pro malé průměry potrubí nezbytné diagonální prozařování nebo použití měřicí trati.

V případě konfigurace měřicího systému kontaktujte, prosím, obchodní zastoupení Endress+Hauser nebo použijte konfigurační program "Applicator"<sup>3</sup>.



1: Kolmý paprsek (90°); 2: Diagonální paprsek (30° nebo 45°); 3: Měřicí trať

#### Upozornění!

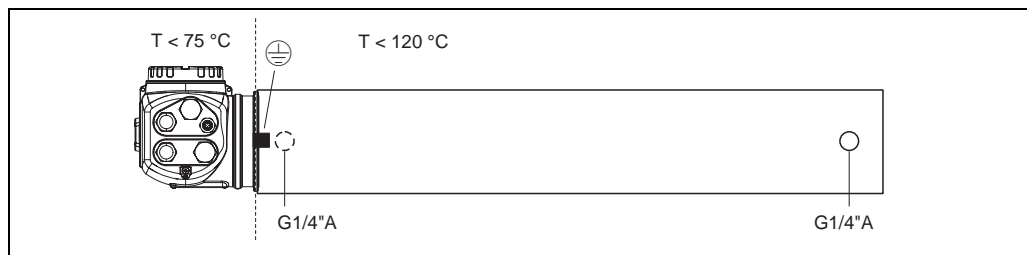
Jako příslušenství jsou k dispozici upínací přípravek a měřicí trať (viz kapitola "Příslušenství").

1) Hmotnosti ochranných krytů zdroje záření jsou shrnuty v Technické informaci TI 264F (QG 020/200) nebo TI 346F (QG 2000).  
 2) Hmotnosti různých provedení přístroje Gammapilot M jsou shrnuty v odstavci 3.2.1 "Rozměry, hmotnost", str. 15.  
 3) CD-ROM s programem "Applicator" je k dispozici u obchodního zastoupení Endress+Hauser.

### 3.3 Chlazení vodou

Pro provedení přístroje Gammapilot s pláštěm pro chlazení vodou platí následující:

- Materiál: 316L
- Připojení vody: 2 x G 1/4"A, DIN ISO 228
- Teplota na přívodu vody: max. 40 °C
- Teplota na odtoku vody: max. 50 °C (doporučeno monitorování teploty)
- Tlak vody: 4 ... 6 bar

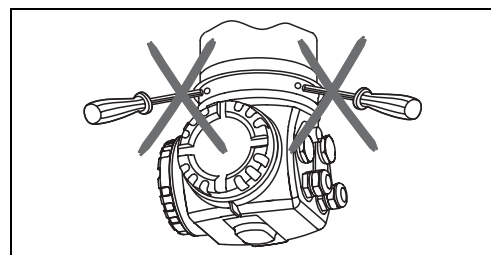


Připojení pláště pro chlazení vodou

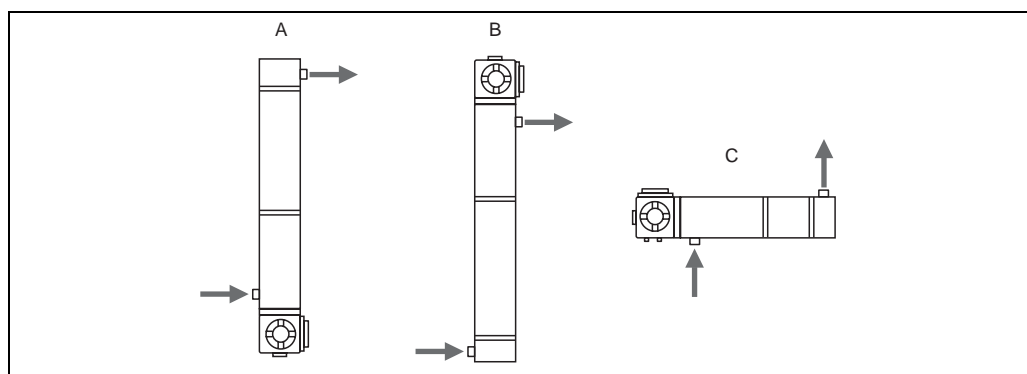


Pozor!

- Doporučuje se uzemnit plášť pro chladicí vodu samostatně pomocí zemnicí svorky (viz obrázek nahoře).
- Okolní teplota připojovací hlavice nesmí překročit 75 °C. To platí i v případě, že je použito chlazení vodou.
- Tyto tři šrouby, které spojují trubkové pouzdro s připojovací hlavicí, se **nesmí** povolovat.



#### 3.3.1 Montážní provedení



**A:** Doporučená montážní poloha pro měření hladiny: připojovací hlavice dole;

**B:** Ve výjimečných případech (např. nedostatek místa) může být připojovací hlavice umístěna nahoře.

**C:** Montážní poloha pro detekci limitní hladiny a měření hustoty.



Pozor!

Přívod vody musí být vždy ze spodní strany, aby bylo zaručeno, že plášť je zcela naplněn vodou.

### 3.3.2 Požadované průtočné množství

Požadované průtočné množství závisí na

- okolní teplotě v místě pláště pro chladičí vodu,
- teplotě na přívodu vody a
- měřicím rozsahu přístroje Gammapilot M.

Typické hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách:

#### Okolní teplota $T_A = 75\text{ °C}$

Teplota na přívodu vody	Měřicí rozsah						
	50 mm	200 mm	400 mm	800 mm	1200 mm	1600 mm	2000 mm
20 °C	30 l/h	30 l/h	30 l/h	41 l/h	55 l/h	70 l/h	84 l/h
25 °C	30 l/h	30 l/h	30 l/h	45 l/h	61 l/h	77 l/h	93 l/h
30 °C	30 l/h	30 l/h	33 l/h	50 l/h	68 l/h	86 l/h	104 l/h
35 °C	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
40 °C	30 l/h	30 l/h	47 l/h	72 l/h	98 l/h	124 l/h	149 l/h

#### Okolní teplota $T_A = 100\text{ °C}$

Teplota na přívodu vody	Měřicí rozsah						
	50 mm	200 mm	400 mm	800 mm	1200 mm	1600 mm	2000 mm
20 °C	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
25 °C	30 l/h	30 l/h	42 l/h	64 l/h	87 l/h	110 l/h	133 l/h
30 °C	30 l/h	30 l/h	47 l/h	73 l/h	98 l/h	124 l/h	150 l/h
35 °C	30 l/h	30 l/h	54 l/h	84 l/h	113 l/h	143 l/h	173 l/h
40 °C	33 l/h	33 l/h	66 l/h	101 l/h	137 l/h	173 l/h	210 l/h

#### Okolní teplota $T_A = 120\text{ °C}$

Teplota na přívodu vody	Měřicí rozsah						
	50 mm	200 mm	400 mm	800 mm	1200 mm	1600 mm	2000 mm
20 °C	30 l/h	30 l/h	45 l/h	70 l/h	94 l/h	119 l/h	144 l/h
25 °C	30 l/h	30 l/h	50 l/h	77 l/h	104 l/h	131 l/h	158 l/h
30 °C	30 l/h	30 l/h	55 l/h	85 l/h	115 l/h	146 l/h	176 l/h
35 °C	32 l/h	32 l/h	64 l/h	98 l/h	133 l/h	168 l/h	203 l/h
40 °C	38 l/h	38 l/h	75 l/h	116 l/h	157 l/h	199 l/h	240 l/h

### 3.4 Kontrola montáže

Po instalaci přístroje proveďte následující kontroly:


- Není přístroj poškozen (vizuální prohlídka)?
- Odpovídá přístroj specifikaci měřicího místa, jako je okolní teplota, měřicí rozsah atd.?
- Pokud jsou údaje k dispozici: Je číslo měřicího místa a jeho označení správné (vizuální prohlídka)?
- Je měřicí přístroj dostatečně chráněn proti přímému slunečnímu záření?
- Jsou kabelové vývodky správně utěsněny?

## 4 Elektrické zapojení

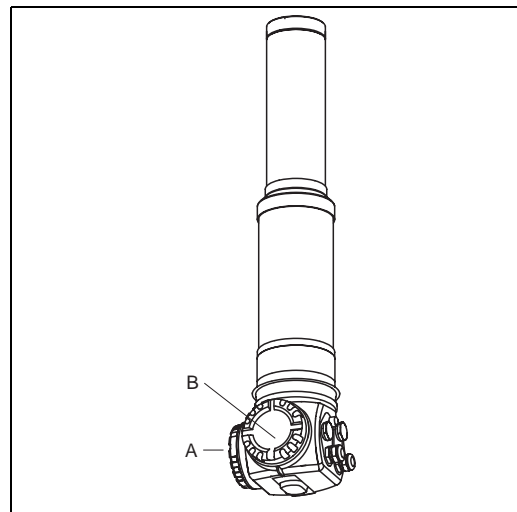
### 4.1 Zapojovací prostor

Gammapilot M má dva zapojovací prostory se svorkovnicemi:

- Zapojovací prostor A, pro:
  - napájení a
  - výstup signálu (závisí na provedení přístroje).
- Zapojovací prostor B, pro:
  - výstup signálu (závisí na provedení přístroje),
  - vstup Pt-100 (4-vodičové připojení),
  - impulzní vstup pro kaskádní režim,
  - impulzní výstup pro kaskádní režim,
  - zobrazovací a obslužný modul FHX40 (nebo VU331)

 Upozornění!

Podle provedení přístroje je výstup signálu umístěn v zapojovacím prostoru A nebo B.



L00-FMG60xxx-05-00-00-xx-041

### 4.2 Kabelové vstupy

Počet a typ kabelových vstupů závisí na objednaném provedení přístroje. K dispozici jsou následující typy:

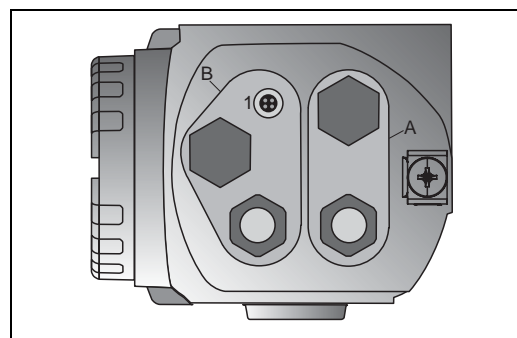
- Kabelová vývodka M20x1,5 (průměr kabelu 7,0 ... 10,5 mm)
- Závit pro vývodku M20x1,5
- Závit pro vývodku G1/2
- Závit pro vývodku NPT1/2
- Konektorová zástrčka M12 (viz dále "Konektorové zástrčky pro sběrnici")
- Konektorová zástrčka 7/8" (viz dále "Konektorové zástrčky pro sběrnici")

Kromě toho je přístroj Gammapilot M vybaven zásuvkou pro připojení odděleného zobrazovacího a obslužného modulu FHX40. Modul FHX40 lze připojit bez otevření připojovací hlavičky přístroje Gammapilot M.



Upozornění!

Při dodání přístroje je každý zapojovací prostor vybaven pouze jednou kabelovou vývodkou. V případě potřeby dalších vývodek (např. pro kaskádní režim) tyto musí opatřit uživatel.

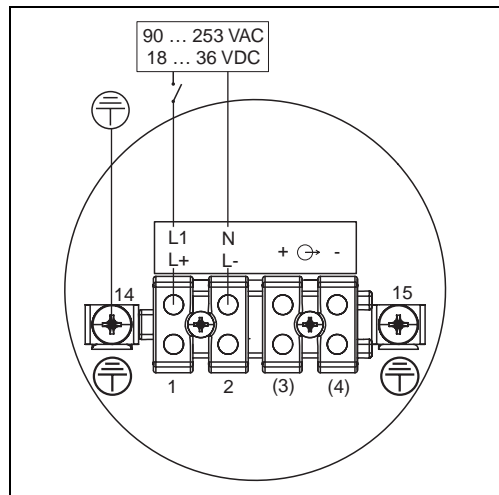


L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-003

**A:** Kabelové vývodky zapojovacího prostoru A;  
**B:** Kabelové vývodky zapojovacího prostoru B;  
**I:** Zásuvka pro FHX40

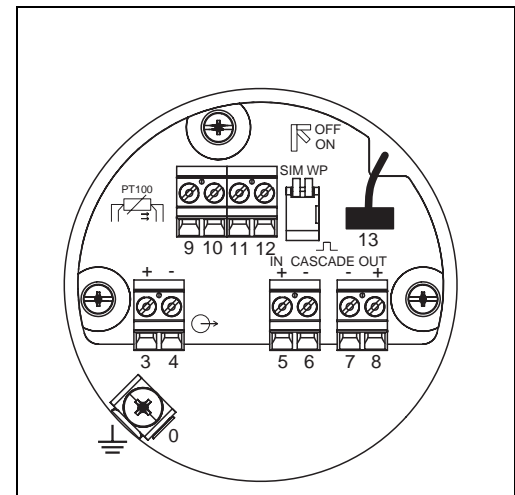
## 4.3 Rozmístění svorek

### Zapojovací prostor A



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-002

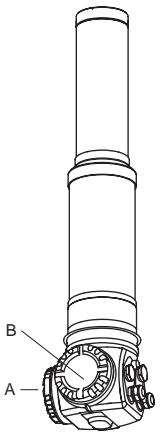
### Zapojovací prostor B



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-001

Svorka (svorky)	Význam
0	Uzemnění stínění kabelu
1, 2	Napájení <sup>1)</sup>
<b>Zapojovací prostor B:</b> 3, 4 <b>Zapojovací prostor A:</b> (3) <sup>1</sup> , (4) <sup>1</sup>	Výstup signálu: 4...20 mA (aktivní) s HART (Výstup signálu je umístěn v zapojovacím prostoru A nebo B, podle provedení přístroje, viz dále.)  🔧 Upozornění! U provedení přístroje Gammapilot M s konektorovou zástrčkou pro sběrnici (M12 nebo 7/8") je výstup signálu zaveden do zapojovacího prostoru B a připojen ke konektorové zástrčce pro sběrnici (viz dále, oddíl "Konektorové zástrčky pro sběrnici"). V tomto případě pro připojení signálového vedení <b>není</b> třeba otevřít zapojovací prostor.
5, 6	Impulzní vstup (pro kaskádní režim; používá se pro prioritu "master" a "slave"), viz strana 28
7, 8	Impulzní výstup (pro kaskádní režim; používá se pro prioritu "slave" a "end slave"), viz strana 28
9, 10, 11, 12	Vstup Pt100 (4-vodič)
13	Zástrčka pro zobrazovací a obslužný modul VU331 (součástí jednotky FHX40); zapojena ve výrobním závodě
14	Ochranné uzemnění
15	Ochranné uzemnění nebo uzemnění stínění kabelu

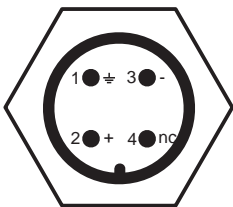
1) jmenovitý průřez max. 2,5 mm<sup>2</sup>

Charakteristika 30 objednáčho kódu: Připojení napájení / připojení výstupu		Zapojovací prostor pro		
		napájení	výstup signálu	
A	Non-Ex; Non-Ex (oblast bez nebezpečí výbuchu)	A	B	
B	EEx e; EEx ia (oblast s nebezpečím výbuchu)	A	B	
C	EEx e; EEx e	A	A	
D	Ex d (XP); Ex d (XP)	A	A	
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)	A	B	
F	Zóna 21; Zóna 21 (oblast s nebezpečím výbuchu prachu)	A	A	
G	EEx e, Zóna 21; EEx e, Zóna 21	A	A	
H	EEx d, Zóna 21; EEx d, Zóna 21	A	A	
J	EEx e, Zóna 21; EEx ia, Zóna 21	A	B	
K	EEx d, Zóna 21; EEx ia, Zóna 21	A	B	
L	Zóna 21; Ex ia	A	B	

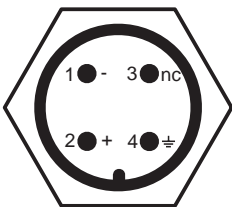
### 4.4 Konektorové zástrčky pro sběrnici

U provedení přístroje s konektorovou zástrčkou pro sběrnici (M12 nebo 7/8") je možno signálové vedení připojit bez otevření připojovací hlavice.

#### 4.4.1 Rozmístění vývodů konektorové zástrčky M12 (zástrčka PROFIBUS PA)

	Vývod	Význam
	1	Zem
	2	Signál +
	3	Signál -
	4	nepoužito

#### 4.4.2 Rozmístění vývodů konektorové zástrčky 7/8" (zástrčka FOUNDATION Fieldbus)


	Vývod	Význam
	1	Signál -
	2	Signál +
	3	nepoužito
	4	Zem

## 4.5 Vyrovnání potenciálů

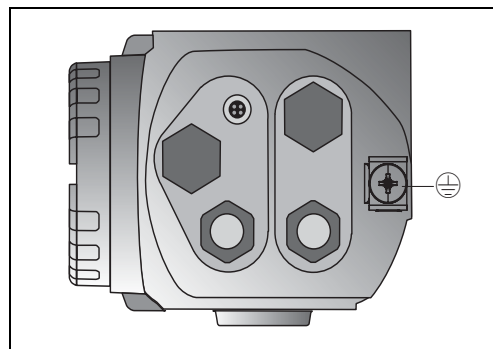
**Před elektrickým zapojením** spojte obvod pro vyrovnání potenciálů s vnější zemnicí svorkou převodníku. Pokud je přístroj vybaven pláštěm pro chlazení vodou, musí být samostatně připojen k obvodu pro vyrovnání potenciálů.

 **Pozor!**

V aplikacích Ex (pro oblasti s nebezpečím výbuchu) musí být přístroj uzemněn pouze na straně senzoru. Další bezpečnostní pokyny jsou uvedeny v samostatné dokumentaci pro aplikace v oblastech s nebezpečím výbuchu.

 **Upozornění!**

K dosažení optimální elektromagnetické kompatibility musí být vodič pro vyrovnání potenciálů co nejkratší a o průřezu alespoň 2,5 mm<sup>2</sup>.



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-004



## 4.6 Zapojení v zapojovacím prostoru A

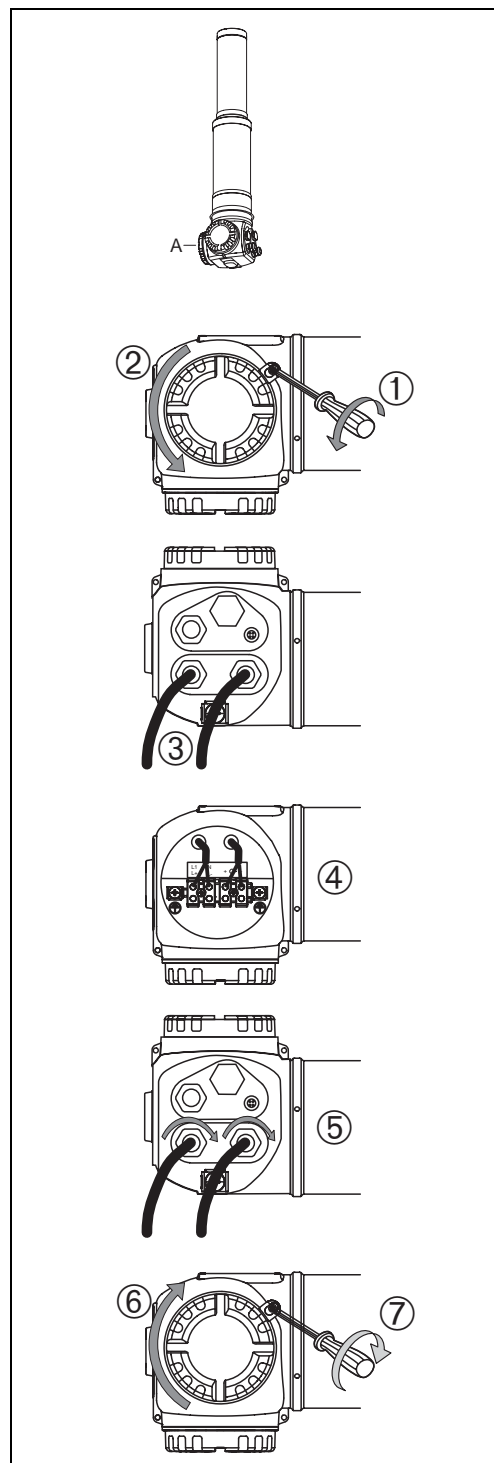
 **Pozor!**

Před zapojením vezte, prosím, v úvahu následující:

- Jestliže přístroj používáte v oblasti s nebezpečným výbuchem, ujistěte se v Bezpečnostních pokynech (XA), že vyhovuje národním normám a specifikacím. Ujistěte se, že používáte stanovenou kabelovou vývodku.
- Napájecí napětí musí odpovídat údajům na štítku přístroje.
- Před připojováním přístroje vypněte napájení.
- Před elektrickým zapojením přístroje spojte obvod pro vyrovnání potenciálů s vnější zemnicí svorkou převodníku a se zemnicí svorkou pláště pro chladicí vodu (pokud je přístroj vybaven chlazením), viz oddíl 4.5 "Vyrovnání potenciálů".
- Zapojte svorku pro ochranné uzemnění (oddíl 4.3 "Rozmístění svorek").
- Podle IEC/EN 61010 musí být přístroj vybaven odpovídajícím vypínačem napájení.
- Izolace kabelů musí odpovídat napájecímu napětí a kategorii přepětí.
- Teplotní odolnost kabelů musí odpovídat okolní teplotě.

### Postup

1. Pomocí klíče pro šrouby s vnitřním šestihranem (imbus klíč) 3 mm = 7/64" povolte pojistku víčka zapojovacího prostoru.
2. Odšroubujte víčko zapojovacího prostoru.
3. Příslušnými kabelovými vývodkami provlečte napájecí kabel a (pokud je třeba) také signálový kabel.
4. Zapojte podle schéma.
5. Utáhněte kabelové vývodky.
6. Víčko zapojovacího prostoru našroubujte bezpečně zpět.
7. Nastavte správnou polohu pojistky víčka a utáhněte ji.



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-005

## 4.7 Zapojení v zapojovacím prostoru B

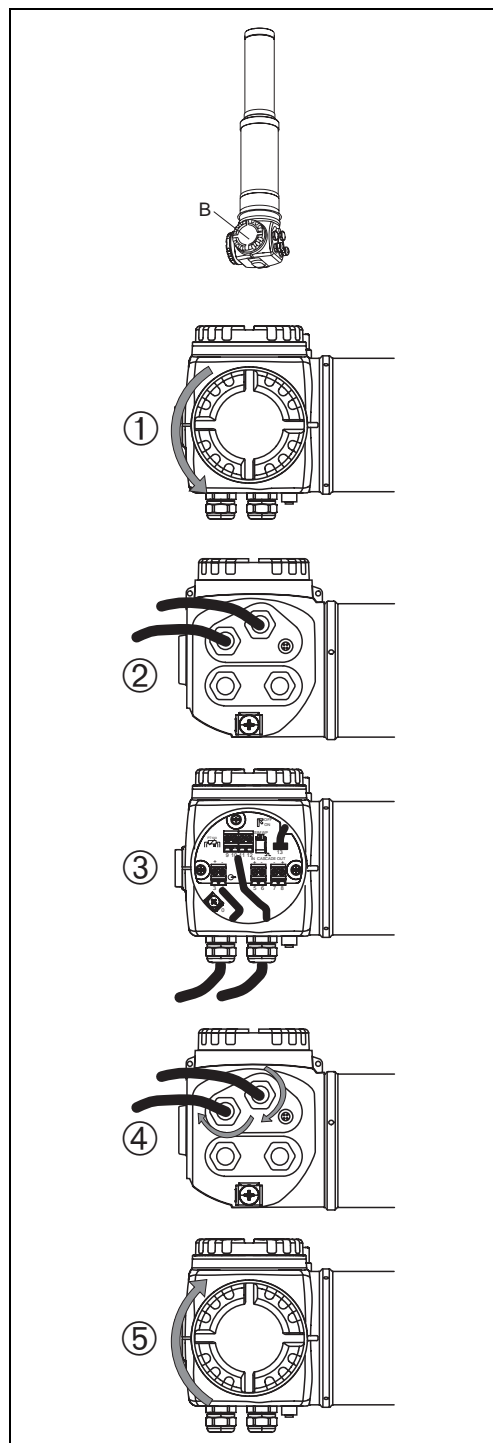
 Pozor!

Před zapojením vemte, prosím, v úvahu následující:

- Před elektrickým zapojením přístroje spojte obvod pro vyrovnání potenciálů se zemnicí svorkou převodníku a se zemnicí svorkou pláště pro chladicí vodu (pokud je přístroj vybaven chlazením), viz oddíl 4.5 "Vyrovnání potenciálů".
- Izolace kabelů musí odpovídat napájecímu napětí a kategorii přepětí.
- Teplotní odolnost kabelů musí odpovídat okolní teplotě.

### Postup

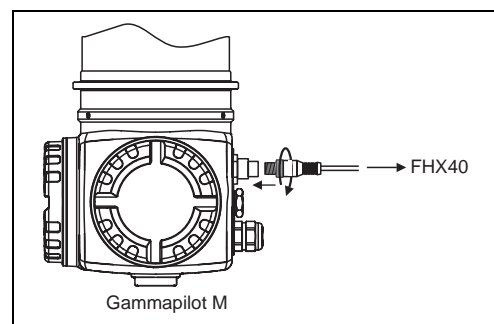
1. Odšroubujte víčko zapojovacího prostoru.
2. Příslušnými kabelovými vývodkami provlečte následující kabely:
  - signálový kabel (jestliže je výstup signálu umístěn v zapojovacím prostoru B),
  - kabel pro Pt-100 (pokud je jím přístroj vybaven) a
  - kabely pro kaskádní zapojení (vstupní a/nebo výstupní, pokud je třeba).
3. Zapojte podle schéma.
4. Utáhněte kabelové vývodky.
5. Víčko zapojovacího prostoru našroubujte bezpečně zpět.



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-000

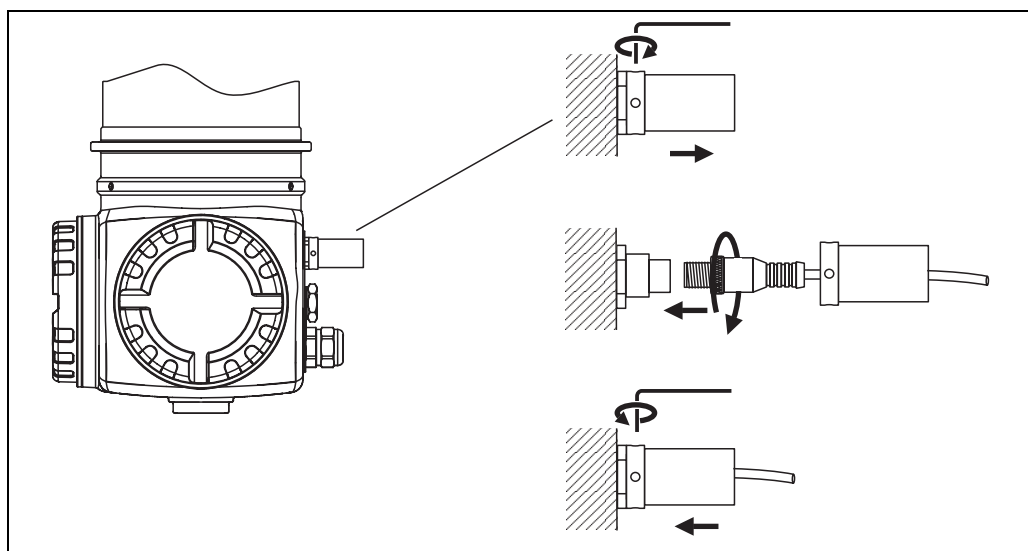
## 4.8 Připojení zobrazovací a obslužné jednotky FHX40

Oddělená zobrazovací a obslužná jednotka FHX40 je k dispozici jako příslušenství. Připojuje se ke konektoru FHX40 přístroje Gammapilot M pomocí dodaného kabelu. K tomuto připojení není třeba otevírat přístroj Gammapilot M.



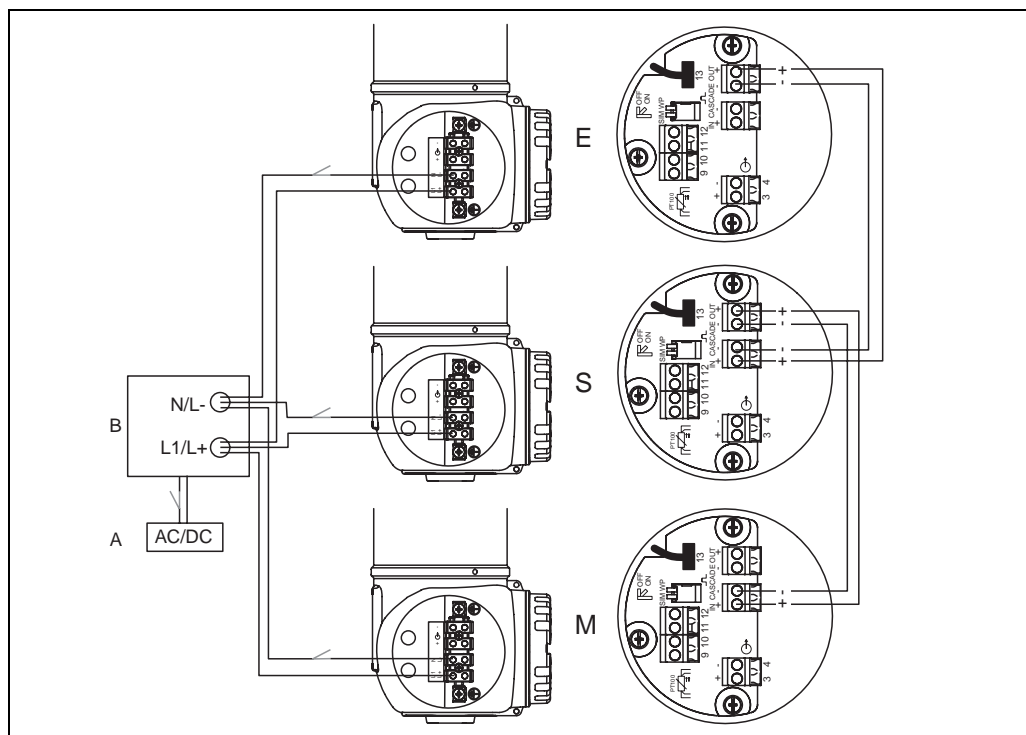
L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-007

U přístroje Gammapilot M v provedení pro Zónu 21 (oblast s nebezpečím výbuchu prachu) je konektor FHX40 chráněn kovovou krytkou. Před připojením FHX40 je nutno tuto krytku sejmout a po odpojení nasadit zpět. Pevně utáhněte všechny šrouby (imbus klíčem).



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-008

## 4.9 Zapojení v kaskádním režimu



L00-FMG60xxx-04-00-00-xx-009

**A:** napájení (90 ... 253  $V_{AC}$  nebo 18 ... 36  $V_{DC}$ )

**B:** spojovací krabice

**M:** Master (hlavní)

**S:** Slave (vedlejší)

**E:** End-Slave (koncový)



Upozornění!

Pro umístění vypínače napájení podle IEC/EN 61010 jsou dvě možnosti:

- **před** spojovací krabicí (jeden vypínač pro všechny převodníky), nebo
- **za** spojovací krabicí (samostatný vypínač pro každý převodník).



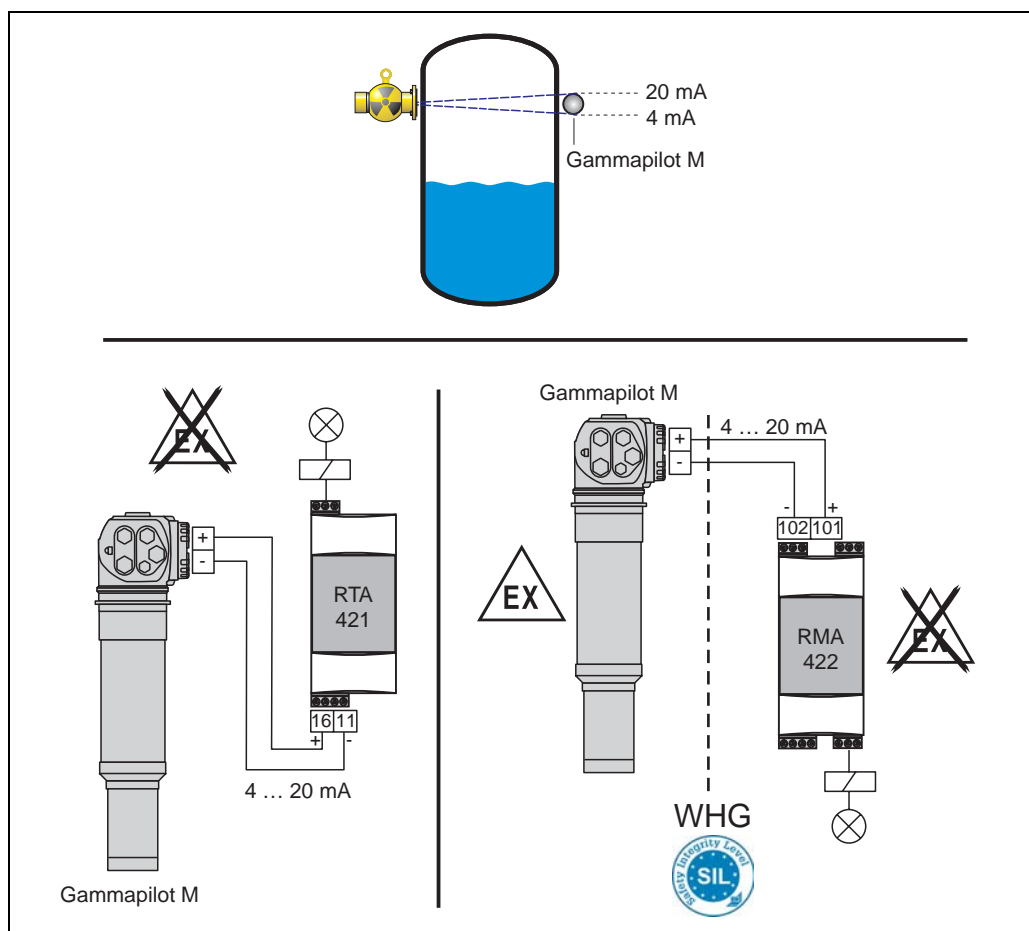
Výstraha!

Pro vícenásobné aplikace v oblastech s nebezpečím výbuchu není povoleno vzájemné propojení signálových obvodů HART.

## 4.10 Zapojení spínače pro detekci limitní hladiny

Pro převedení analogového výstupního signálu přístroje Gammapilot M na spínací signál je možno použít následující procesní převodníky Endress+Hauser:

- RTA421: pro aplikace "non-Ex" (do oblasti bez nebezpečí výbuchu); bez WHG, bez SIL; další informace najdete v dokumentu:
  - Technická informace TI 074R
- RMA422: pro aplikace "Ex" (do oblasti s nebezpečí výbuchu); s certifikáty WHG a SIL; další informace najdete v dokumentech:
  - Technická informace TI 072R
  - Bezpečnostní pokyny XA 003R (ATEX II (1) GD)
  - Příručka pro zabezpečenou funkci SD 009R



**Nahoře:** Pro detekci limitní hladiny, výstupní signál mezi kalibrací "odkrytý" a "zakrytý" je lineární.

**Vlevo:** Zapojení pomocí procesního převodníku RTA421;

**Vpravo:** Zapojení pomocí procesního převodníku RMA422

100-FMG00xxx-05-00-00-xx-037

## 4.11 Kontrola zapojení

Po elektrickém zapojení přístroje proveďte následující kontroly:

- Je připojeno ochranné uzemnění?
- Je připojen vodič pro vyrovnání potenciálů?
- Jsou svorky správně přiřazeny?
- Jsou kabelové vývodky a zaslepovací zátky utěsněny?
- Jsou konektory pro sběrnici a obslužný modul FHX40 bezpečně upevněny?
- Jsou na zapojovacích prostorách těsně našroubována víčka?
- Pro přístroje v provedení pro Zónu 21 (oblast s nebezpečím výbuchu prachu): Je ochranná krytka konektoru FHX40 správně nasazena?
- Je víčko zapojovacího prostoru A zajištěno pojistkou?



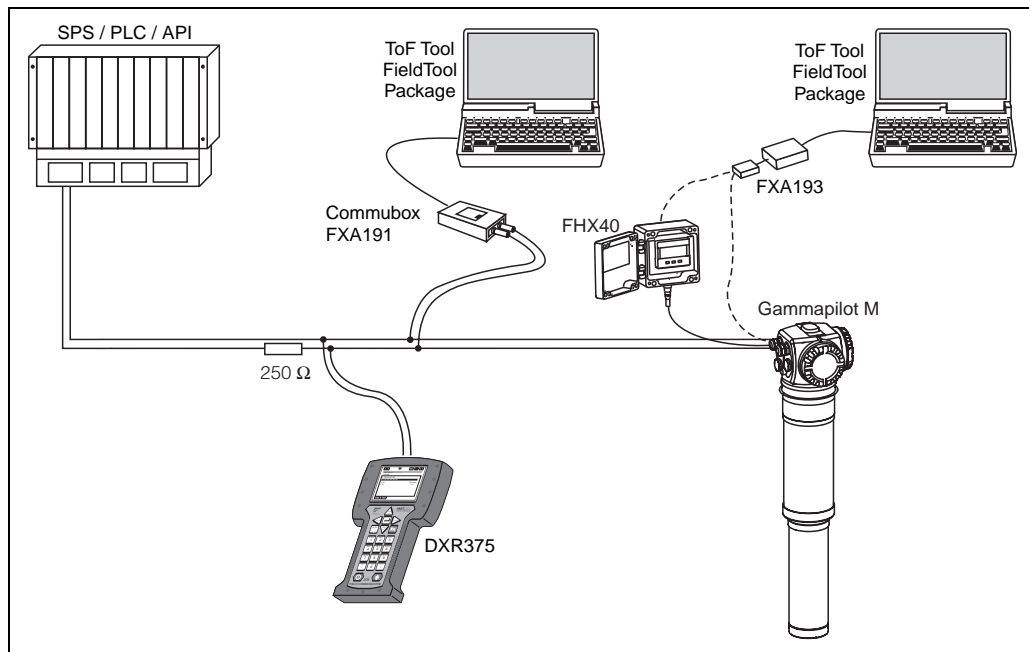
**Výstraha!**

Přístroj Gammapilot M smí být provozován pouze když je víčko zapojovacího prostoru těsně uzavřeno.

## 5 Obsluha

### 5.1 Přehled možných způsobů obsluhy

#### 5.1.1 4 ... 20mA s protokolem HART



L00-FMG60xxx-14-00-00-xx-001

Jestliže v napájecím zdroji není vestavěn komunikační odpor HART, je třeba do 2-vodičové linky vložit komunikační odpor 250 Ω.

#### Obsluha prostřednictvím servisního rozhraní:

- pomocí zobrazovací a obslužné jednotky FHX40
- pomocí adaptéru FXA193 a obslužného programu "ToF Tool - FieldTool"; adaptér FXA193 lze připojit ke konektorové zástrčce přístroje Gammapilot M nebo jednotky FHX40.

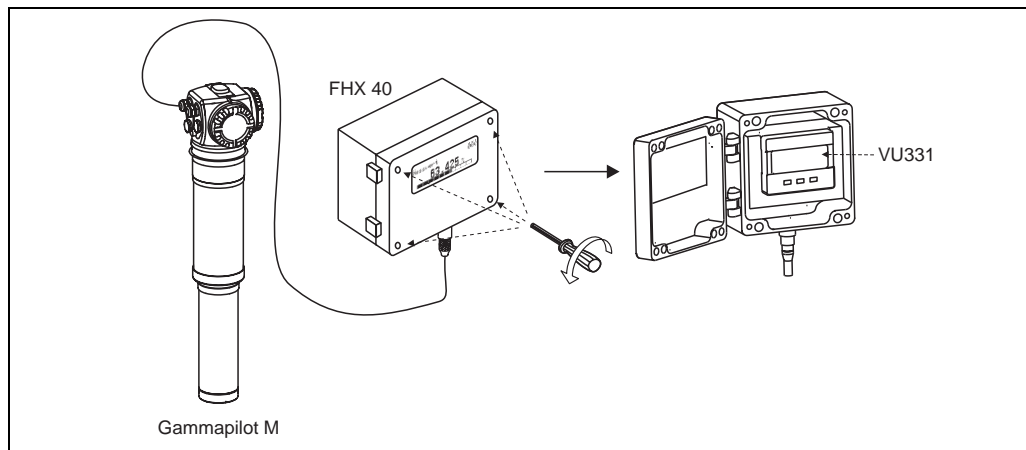
#### Obsluha prostřednictvím HART:

- pomocí ručního komunikátoru HART DXR375
- pomocí adaptéru Commubox FXA191 a obslužného programu "ToF Tool - FieldTool"

## 5.2 Obsluha pomocí zobrazovací a obslužné jednotky

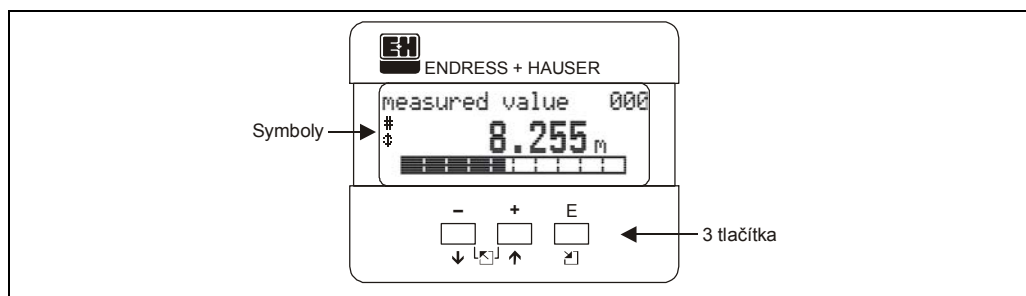
### 5.2.1 Zobrazovací a obslužné prvky

Zobrazovací a obslužný modul VU331 je umístěn v oddělené zobrazovací a obslužné jednotce FHX40. Měřenou hodnotu lze odečíst skrz skleněný průzor víčka. Chcete-li přístroj obsluhovat, FHX40 je třeba otevřít vyšroubováním čtyř šroubů.



L100-FMG60xxx-19-00-00-xx-001

### Zobrazovací a obslužný modul VU331



L100-FMG60xxx-07-00-00-es-003
















### Symboly na displeji

Následující tabulka popisuje symboly, které se objevují na displeji s tekutými krystaly:

Symbol	Význam
	<b>Symbol ALARM</b> Tento symbol se objeví, když je přístroj ve stavu alarmu. Pokud tento symbol bliká, jedná se o výstrahu.
	<b>Symbol UZAMČENÍ</b> Tento symbol se objeví, když je přístroj uzamčen, tj. když není možné zadávat parametry.
	<b>Symbol COM</b> Tento komunikační symbol se objeví, když probíhá přenos dat prostřednictvím např. HART, PROFIBUS-PA nebo Foundation Fieldbus.
	<b>Spínač pro aktivaci SIMULACE</b> Tento komunikační symbol se objeví, když je pomocí spínače DIP aktivována simulace ve FOUNDATION Fieldbus.



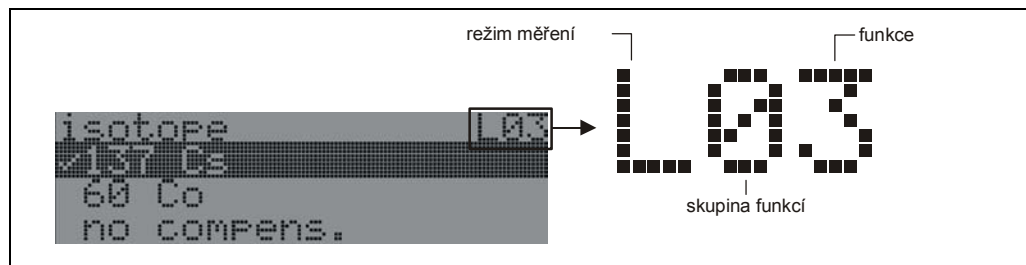
## Funkce tlačítek

Tlačítko (tlačítka)	Význam
 nebo 	Pohyb v menu směrem nahoru Editace číselné hodnoty dané funkce
 nebo 	Pohyb v menu směrem dolů Editace číselné hodnoty dané funkce
  nebo 	Pohyb ve skupině funkcí směrem vlevo
	Pohyb ve skupině funkcí směrem vpravo, potvrzení
 a  nebo  a 	Nastavení kontrastu displeje LCD
 a  a 	Uzamčení / odemčení hardware Po uzamčení hardware není možná obsluha přístroje prostřednictvím displeje ani komunikace! Přístroj lze odemknout pouze prostřednictvím displeje. K tomu je třeba zadat příslušný přístupový kód.

## 5.2.2 Obslužné menu

### Kód funkce

Funkce přístroje Gammapiilot M jsou seřazeny v obslužném menu. K zajištění snadné orientace v tomto menu je pro každou funkci zobrazen na displeji nezáměnný kód, který uvádí pozici funkce v menu. Tento kód obsahuje jeden alfanumerický znak a dvě číslice.

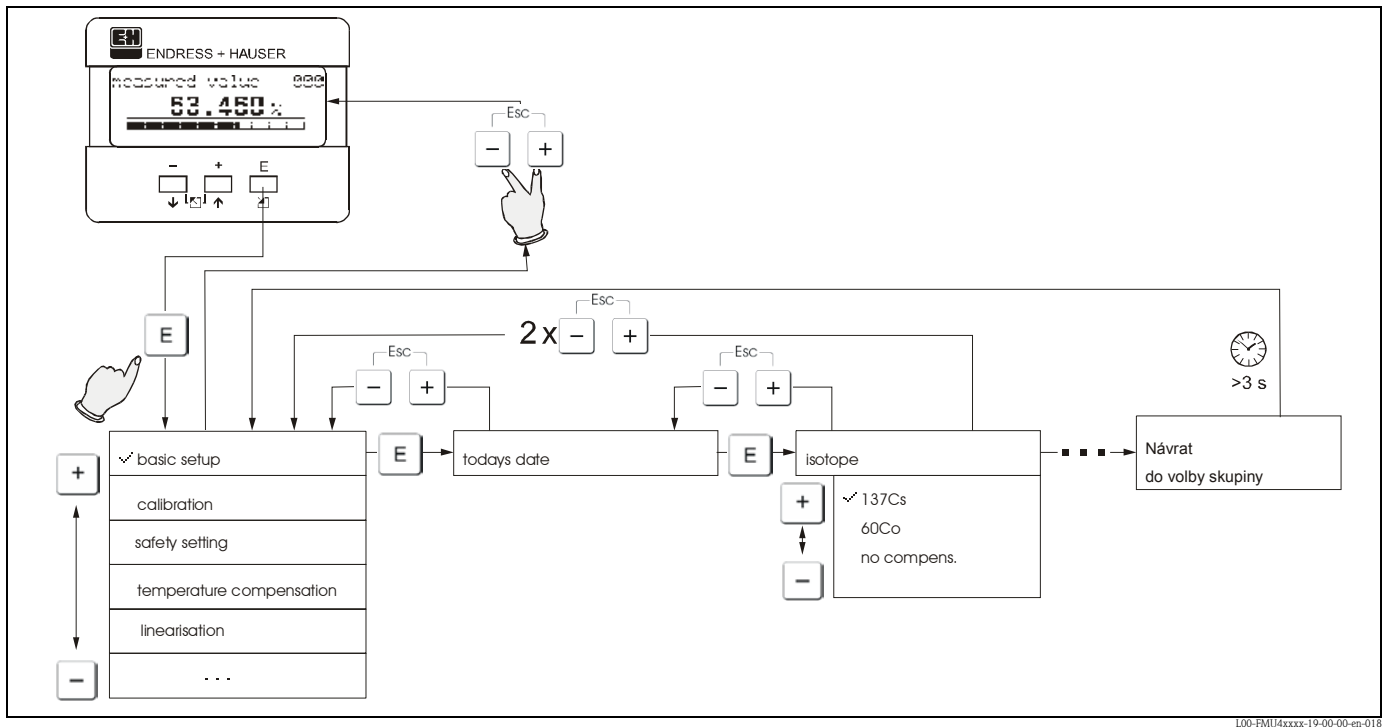


L00-FMG60xxx-07-00-00-en-002

- Alfanumerický znak uvádí aktuální režim měření přístroje Gammapiilot M:
  - **L**: hladina
  - **S**: limit (spínač)
  - **D**: hustota
  - **C**: koncentrace
  - **\***: ještě nebyl zvolen žádný režim měření
- První číslice identifikuje skupinu funkcí:
  - **basic setup \*0** (základní nastavení)
  - **calibration \*1** (kalibrace)
  - **safety settings \*2** (bezpečnostní nastavení)
  - ...
- Druhá číslice uvádí číslo jednotlivých funkcí dané skupiny funkcí:
  - basic setup \*0** (základní nastavení)
    - **today's date \*01** (dnešní datum)
    - **isotope \*03** (izotop)
    - **operating mode \*04** (provozní režim)
    - ...

V tomto návodu je pozice vždy uvedena v závorkách za popisem funkce. Režim měření je uvažován jako dosud nezvolený (např. "**today's date**" (**\*01**)).

## Obsluha pomocí místního zobrazovacího a obslužného modulu VU 331



100-FMU4xxxx-19-00-00-en-018

1. Stisknutím tlačítka **E** přejděte ze zobrazení "measured value" (měřená hodnota) do menu **volba skupiny funkcí**.
2. Požadovanou **skupinu funkcí** zvolte mačkáním tlačítka **-** nebo **+** a potvrďte stisknutím tlačítka **E**.  
Aktivní volba je označena symbolem ✓ před textem menu.
3. Tlačítkem **+** nebo **-** aktivujte režim editace.

*Volba menu*

- a. Tlačítkem **-** nebo **+** zvolte požadovaný **Parametr ve skupině funkcí**.
- b. Tlačítkem **E** potvrďte volbu; před zvoleným parametrem se objeví symbol ✓.
- c. Tlačítkem **E** potvrďte změněnou hodnotu; systém ukončí režim editace.
- d. Tlačítka **+** a **-** (= **Esc**) přerušíte volbu; systém ukončí režim editace.

*Zadání číselné hodnoty a textu*

- a. Stiskněte **+** nebo **-**, abyste mohli editovat první znak **číselné hodnoty** nebo **textu**.
  - b. Tlačítkem **E** posunete kurzor na další znak; pokračujte bodem (a) až do ukončení zadání.
  - c. Jestliže se na místě kurzoru objeví symbol ↵, stisknutím **E** potvrdíte zadanou hodnotu; systém ukončí režim editace.
  - d. Jestliže se na místě kurzoru objeví symbol ←, stisknutím **E** se vrátíte na předchozí znak (např. kvůli opravě zadání).
  - e. Tlačítka **+** a **-** (= **Esc**) přerušíte volbu; systém ukončí režim editace.
4. Tlačítkem **E** zvolíte další **funkci**.
  5. Jedním stisknutím **+** a **-** (= **Esc**) se vrátíte do předchozí **funkce**.  
Dvojím stisknutím **+** a **-** (= **Esc**) se vrátíte do **volby skupiny funkcí**.
  6. Stisknutím **+** a **-** (= **Esc**) se vrátíte do **zobrazení měřené hodnoty**.

## 5.3 Alternativní možnosti obsluhy

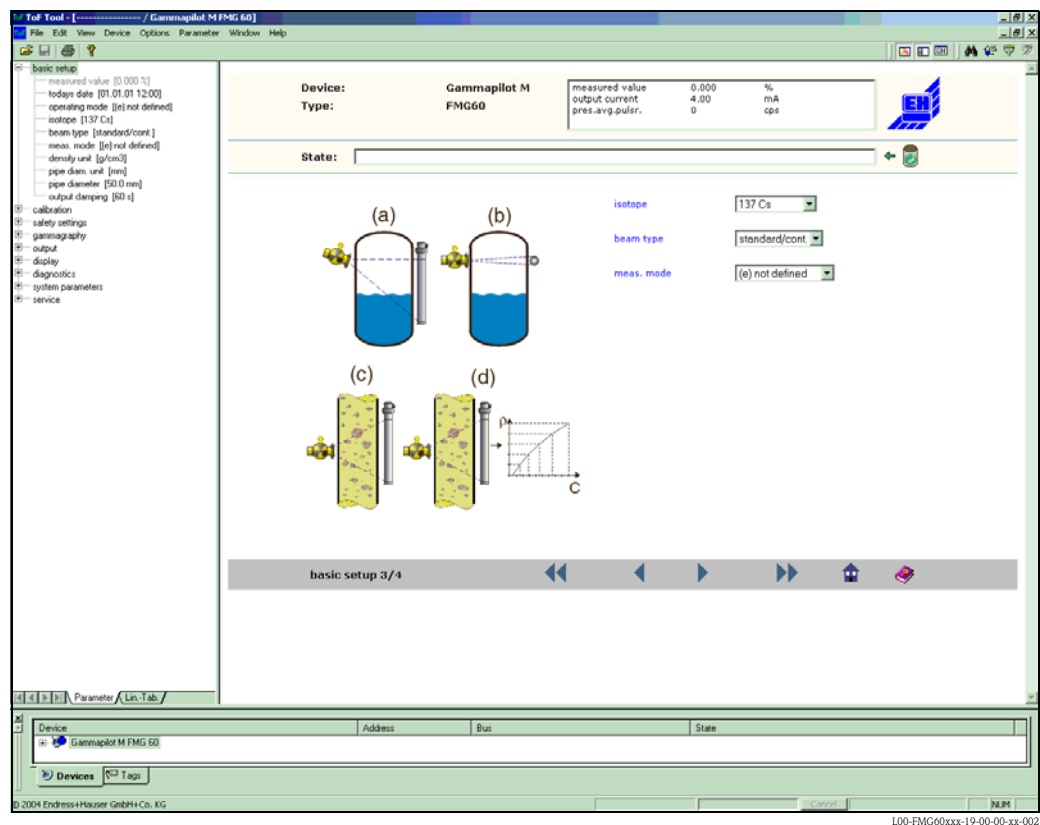
### 5.3.1 Program ToF Tool - FieldTool

"ToF Tool - FieldTool" je standardní grafický obslužný program pro měřicí přístroje Endress+Hauser. Je součástí dodávky přístroje Gammapiilot M. Všímněte si systémových požadavků a pokynů k instalaci, uvedených na obalu CD-ROM.

#### Možnosti připojení

- HART: adaptér Commubox FXA191 (viz kapitola "Příslušenství")
- PROFIBUS PA: Profiboard (PC) nebo Proficard (PCMCIA)
- Pro všechny způsoby komunikace: servisní rozhraní s adaptérem FXA193 (viz kapitola "Příslušenství")

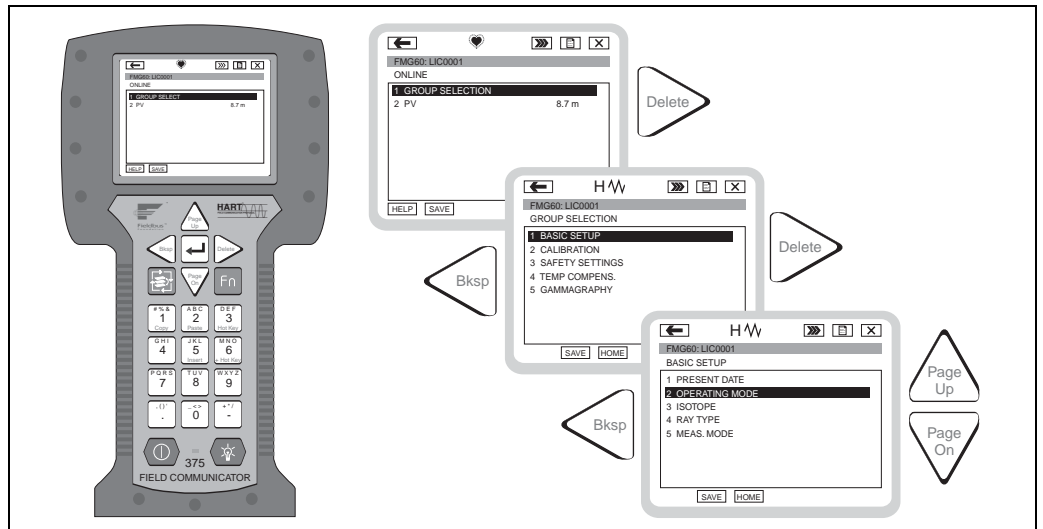
#### Uvedení do provozu pomocí systému nabídek



- Skupiny funkcí a funkce přístroje najdete v **navігаčním sloupci**.
- Vstupní pole pro zadání parametrů najdete v **hlavním okně**.
- Jestliže kliknete na název parametru, otevře se **nápověda** s podrobným vysvětlením požadovaného zadání.

### 5.3.2 Ruční komunikátor HART DXR 375

Vstup do obslužného menu přístrojů s komunikací HART je možný rovněž pomocí ručního ovladače DXR 375.




L00-FM14xxxx-07-00-00-de-005

Komunikátor připojte přímo ke komunikační lince HART.

## 5.4 Uzamčení / odemčení možnosti nastavení

### 5.4.1 Bezpečnostní uzamčení software




Ve funkci "**unlock parameter**" (\*A4) (kód pro odemčení) skupiny funkcí "**diagnostics**" (\*A) (diagnostika) zadejte číslo různé od 100.

Na displeji se objeví symbol . Další zadávání parametrů není možné, je uzamčeno.

Jestliže se pokusíte změnit některý parametr, přístroj se přepne do funkce "**unlock parameter**" (\*A4) (kód pro odemčení). Zadejte "100".

Nyní můžete měnit parametry.

### 5.4.2 Bezpečnostní uzamčení hardware




Stiskněte současně ,  a .

Další zadávání parametrů není možné.

Jestliže se pokusíte změnit parametr, objeví se následující:

```
unlock parameter 0A4
& Hardware locked
```

L00-fmrx0a4-20-00-00-de-001




Stiskněte současně ,  a . Objeví se funkce "**unlock parameter**" (\*A4) (kód pro odemčení).

Zadejte "100".

Nyní můžete měnit parametry.



Upozornění!

Uzamčený hardware je možné odemknout **pouze** z obslužné jednotky současným stisknutím tlačítek ,  a . Hardware **není** možné odemknout pomocí komunikace.

## 5.5 Nastavení výchozí konfigurace (reset)

Jestliže chcete použít přístroj s neznámou historií, doporučuje se provést nastavení výchozích uživatelských parametrů (reset).

Účinek resetu:

- Všechny uživatelské parametry jsou nastaveny na své výchozí hodnoty.
- Linearizace je přepnuta na "**linear**", ale tabulka hodnot je zachována. Tabulku lze opět aktivovat ve funkci "**linearisation**" (\*40/\*46) (linearizace) skupiny funkcí "**linearisation**" (\*4).

Chcete-li provést reset, zadejte číslo "333" ve funkci "**reset**" (\*A3) skupiny funkcí "**diagnostics**" (\*A) (diagnostika).



Pozor!

Reset může vést ke znehodnocení měření. Po provedení resetu je třeba provést základní kalibraci.



Upozornění!

Výchozí hodnoty každého parametru jsou uvedeny tučně v přehledu menu v příloze.

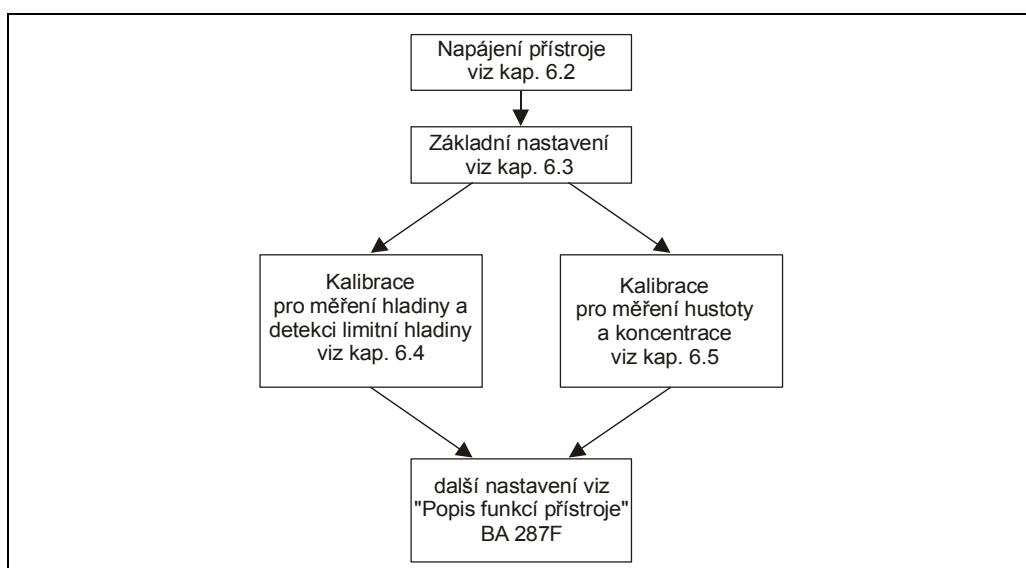
## 6 Uvedení do provozu



### Upozornění!

V této kapitole je popsáno uvedení do provozu přístroje Gammapiilot M pomocí obslužného modulu VU331 (který je umístěn v oddělené zobrazovací a obslužné jednotce FHX40). Uvedení do provozu pomocí programu "ToF Tool - FieldTool" nebo pomocí ručního komunikátoru HART DXR375 je podobné. Další pokyny najdete v Návodu k obsluze "ToF Tool - FieldTool" (BA224F) nebo v Návodu k obsluze, který je dodán k ručnímu komunikátoru DXR375.

### 6.1 Přehled

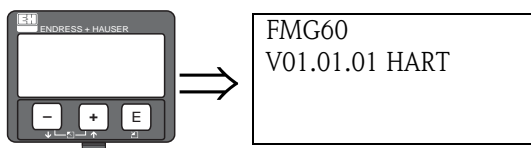


100-FMG60xxx-05-00-00-en-051

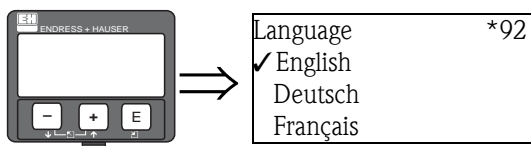
## 6.2 Zapnutí přístroje

Po zapnutí napájení nejprve proběhne inicializace přístroje. Přibližně po 5 sekundách se objeví následující:

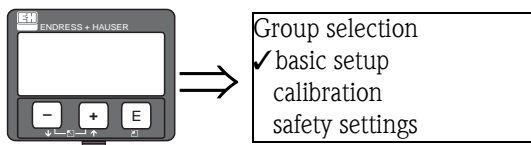
- Typ přístroje: FMG60
- Verze software: Vxx.yy.zz
  - xx: verze hardware
  - yy: verze software
  - zz: revize software
- Typ digitálního komunikačního signálu:
  - HART
  - PA: PROFIBUS PA
  - FF: Foundation Fieldbus



Při prvním zapnutí přístroje jste vyzváni k volbě jazyka pro zobrazované texty. Požadovaný jazyk zvolíte stisknutím tlačítek **+** a **-**. Volbu potvrdíte dvojným stisknutím tlačítka **E**.



Poté se zobrazí měřená hodnota. Nyní můžete provést základní nastavení a kalibraci. Stiskněte **E**, abyste se dostali do volby skupiny funkcí.

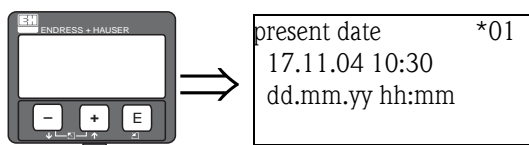


Znovu stiskněte **E**, abyste se dostali do první funkce skupiny "basic setup" (základní nastavení).



## 6.3 Základní nastavení

### 6.3.1 "Present date" (\*01) (aktuální datum)



V této funkci se zadává datum a čas základního nastavení.

**Formát:**

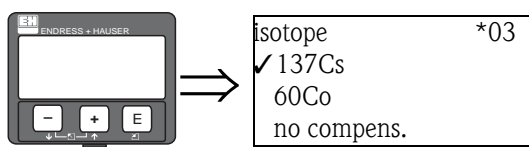
**dd.mm.yy hh:mm**

kde:

- **dd:** den ("01" ... "31")
- **mm:** měsíc ("01" ... "12")
- **yy:** rok (např. "04" pro 2004)
- **hh:** hodina ("00" ... "23")
- **mm:** minuta ("00" ... "59")

Každou z těchto hodnot je třeba po jejím zadání potvrdit tlačítkem "E".

### 6.3.2 "Isotope" (\*03) (izotop)



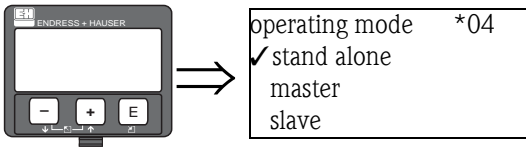
Tato funkce slouží k zadání typu izotopu, použitého pro měření.

Přístroj Gammapiilot M tuto informaci potřebuje pro kompenzaci radioaktivního rozpadu.

**Volba:**

- $^{137}\text{Cs}$
- $^{60}\text{Co}$
- no compens. (bez kompenzace)

### 6.3.3 "Operating mode" (\*04) (provozní režim)

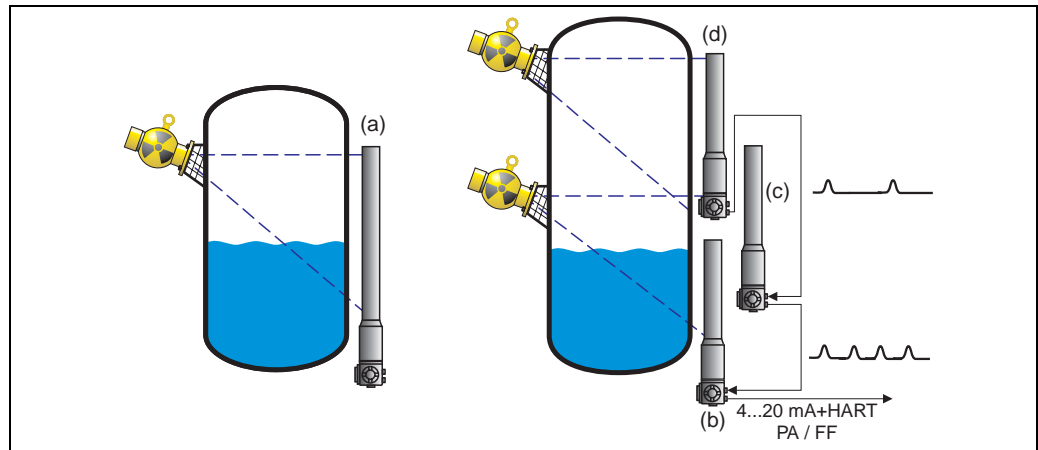


Tato funkce slouží ke specifikaci provozního režimu přístroje Gammapiilot M.



#### Upozornění!

Tuto volbu lze provést jen jednou a zvolená funkce je automaticky uzamčena. Lze ji opět odemknout nastavením výchozí konfigurace (reset) přístroje Gammapiilot M (funkce "Reset" (\*A3)).



Možné provozní režimy přístroje Gammapiilot M: **a:** samotný (stand alone); **b:** hlavní (master); **c:** vedlejší (slave); **d:** koncový (end-slave)

#### Volba:

##### ■ stand alone (samotný přístroj)

Tuto možnost zvolte, pokud je Gammapiilot M použitý jako samotný přístroj.

##### ■ master (hlavní přístroj)

Tuto možnost zvolte, pokud je Gammapiilot M umístěn na začátku kaskádního řetězce. Hlavní přístroj (master) přijímá impulzy od připojeného vedlejšího přístroje (slave), k tomu přidá své vlastní impulzy a sečtením vypočítá měřenou hodnotu.

##### ■ slave (vedlejší přístroj)

Tuto možnost zvolte, pokud je Gammapiilot M umístěn uprostřed kaskádního řetězce. Vedlejší přístroj (slave) přijímá impulzy od připojeného vedlejšího přístroje (slave) nebo koncového přístroje (end-slave), k tomu přidá své vlastní impulzy a součet předává sousednímu přístroji Gammapiilot M (master nebo slave) kaskádního řetězce.

Volbou této možnosti je základní nastavení ukončeno. V případě kaskádního řazení několika převodníků se následná kalibrace provádí pouze pro hlavní přístroj (master).

##### ■ end slave (koncový přístroj)

Tuto možnost zvolte, pokud je Gammapiilot M umístěn na konci kaskádního řetězce. Koncový přístroj (end-slave) nedostává impulzy od dalšího přístroje, ale posílá své vlastní impulzy sousednímu přístroji Gammapiilot M (master nebo slave) kaskádního řetězce.

Volbou této možnosti je základní nastavení ukončeno. V případě kaskádního řazení několika převodníků se následná kalibrace provádí pouze pro hlavní přístroj (master).

##### ■ not defined (nedefinováno)

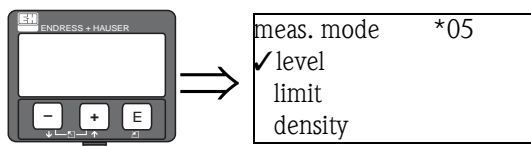
se zobrazí, jestliže dosud nebyl zvolen žádný provozní režim. Abyste mohli pokračovat v základním nastavení, je třeba provést nějakou volbu.



#### Upozornění!

Jestliže jsou programem "ToF Tool - FieldTool" ovládány rovněž přístroje "slave" nebo "end-slave", bude v záhlaví obrazovky pro tyto přístroje namísto měřené hodnoty zobrazena četnost impulzů.

### 6.3.4 "Measuring mode" (\*05) (režim měření)

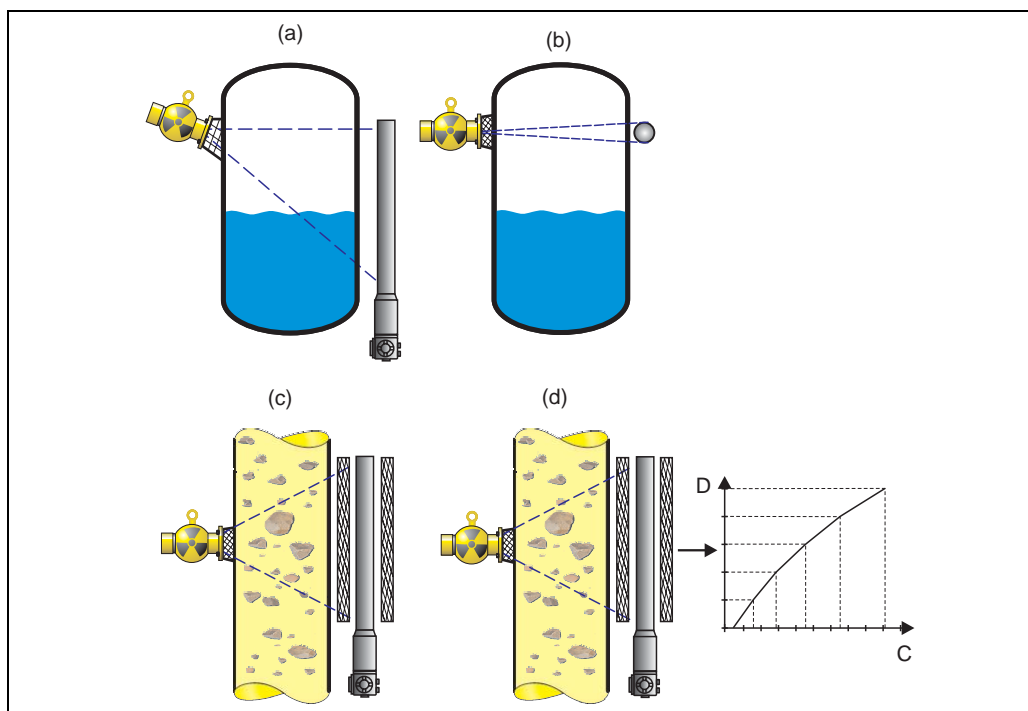


Tato funkce slouží k volbě požadovaného režimu měření.



**Upozornění!**

Tuto volbu lze provést jen jednou a zvolená funkce je automaticky uzamčena. Lze ji opět odemknout nastavením výchozí konfigurace (reset) přístroje Gammapiot M (funkce "**Reset**" (\*A3)).



*Možné režimy měření přístroje Gammapiot M:*

*a: měření hladiny (spojité);*

*b: detekce limitní hladiny;*

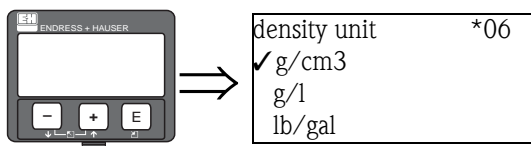
*c: měření hustoty (s teplotní kompenzací, pokud je požadována);*

*d: měření koncentrace (měření hustoty s následnou linearizací)*

**Volba:**

- level (hladina)
- limit (limitní hladina)
- density (hustota) - rovněž s teplotní kompenzací
- concentration (koncentrace) - měření hustoty s následnou linearizací

### 6.3.5 "Density unit" (\*06) (jednotky hustoty)



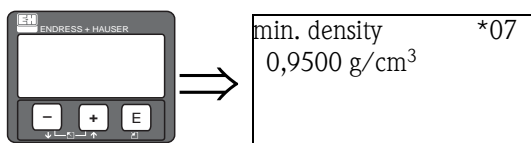
Tato funkce je potřebná pouze pro měření hustoty a koncentrace. Slouží k volbě jednotek hustoty.

#### Volba:

- g/cm<sup>3</sup>
- g/l
- lb/gal; [1 g/cm<sup>3</sup> = 8,345 lb/gal]
- lb/ft<sup>3</sup>; [1 g/cm<sup>3</sup> = 62,428 lb/ft<sup>3</sup>]
- °Brix; [1°Brix = 400 (1 - 1/x)]
- °Baumé; [1°Baumé = 144,3 (1 - 1/x)]
- °API; [1°API = 131,5 (1,076/x - 1)]
- °Twaddell; [1°Twaddell = 200 (x-1)]

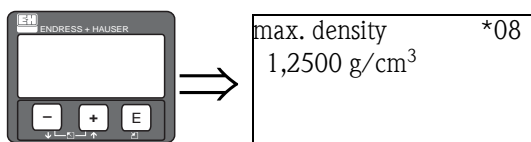
"x" je hustota v g/cm<sup>3</sup>. Vzorec poskytuje počet stupňů, odpovídající této hustotě.

### 6.3.6 "Min. density" (\*07) (minimální hustota)



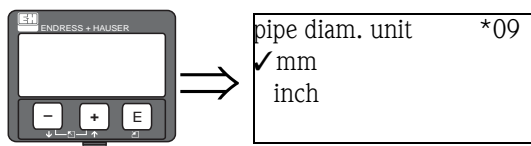
Tato funkce je potřebná pouze pro měření hustoty a koncentrace. Slouží ke specifikaci dolní meze rozsahu hustoty. Pro tuto hustotu bude výstupní proud 4 mA.

### 6.3.7 "Max. density" (\*08) (maximální hustota)



Tato funkce je potřebná pouze pro měření hustoty a koncentrace. Slouží ke specifikaci horní meze rozsahu hustoty. Pro tuto hustotu bude výstupní proud 20 mA.

### 6.3.8 "Pipe diameter unit" (\*09) (jednotky průměru trubky)

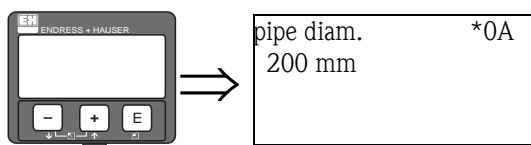


Tato funkce je potřebná pouze pro měření hustoty a koncentrace. Slouží k volbě jednotek průměru trubky.

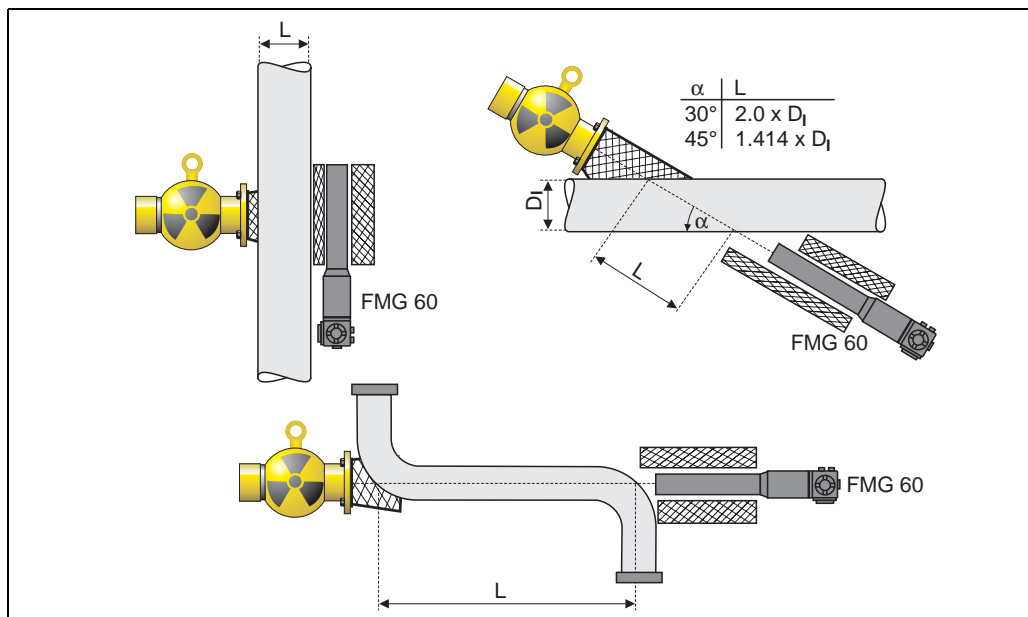
**Volba:**

- mm
- inch [1 inch = 25,4 mm]

### 6.3.9 "Pipe diameter" (\*0A) (průměr trubky)



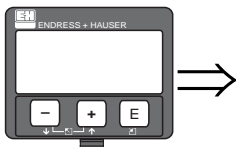
Tato funkce je potřebná pouze pro měření hustoty a koncentrace. Slouží ke specifikaci prozařované měřicí dráhy L. Pro standardní instalaci je tato hodnota shodná s vnitřním průměrem trubky D<sub>1</sub>. Pro další způsoby instalace (za účelem prodloužení prozařované měřicí dráhy) tato hodnota může být větší (viz obrázek). Stěny trubky **nejsou** považovány za součást měřicí dráhy.



*Ve funkci "pipe diameter" (\*0A) vždy specifikujte celou prozařovanou měřicí dráhu L. Podle způsobu instalace tato hodnota může být větší než průměr dané trubky.*

100-FMG0xxx-05-00-00-xx-022

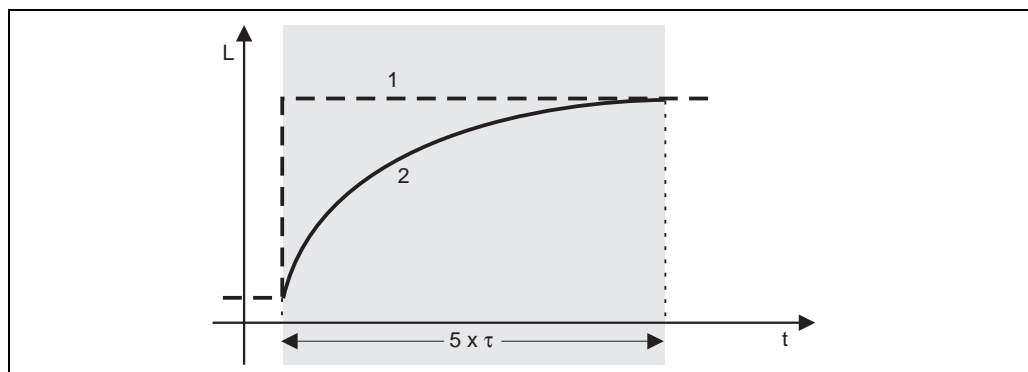
### 6.3.10 "Output damping" (\*0B) (tlumení výstupu)



output damping \*0B  
60 s

Tato funkce slouží ke specifikaci tlumení výstupu  $\tau$  (v sekundách), kterým jsou tlumeny změny měřené hodnoty.

Po skokové změně hladiny nebo hustoty trvá dosažení nové měřené hodnoty  $5 \times \tau$  (pětinásobek doby  $\tau$ ).



L00-FMG60xxx-05-00-00-xx-012

*Vliv tlumení výstupu; 1: Změna hladiny (nebo změna hustoty); 2: Měřená hodnota*

#### Rozsah hodnot

1 ... 999 s

#### Výchozí hodnota

Výchozí hodnota závisí na zvoleném režimu měření "measuring mode" (\*05):

- level (hladina): 6 s
- limit (limitní hladina): 6 s
- density (hustota): 60 s
- concentration (koncentrace): 60 s

#### Volba tlumení výstupu

Nejvhodnější hodnota tlumení výstupu závisí na procesních podmínkách. Prodloužením tlumení výstupu se měřená hodnota významně uklidní, ale současně se zpomalí její reakce.

K utlumení vlivu výrazně kolísající hladiny nebo vlivu míchadel se doporučuje prodloužit tlumení výstupu.

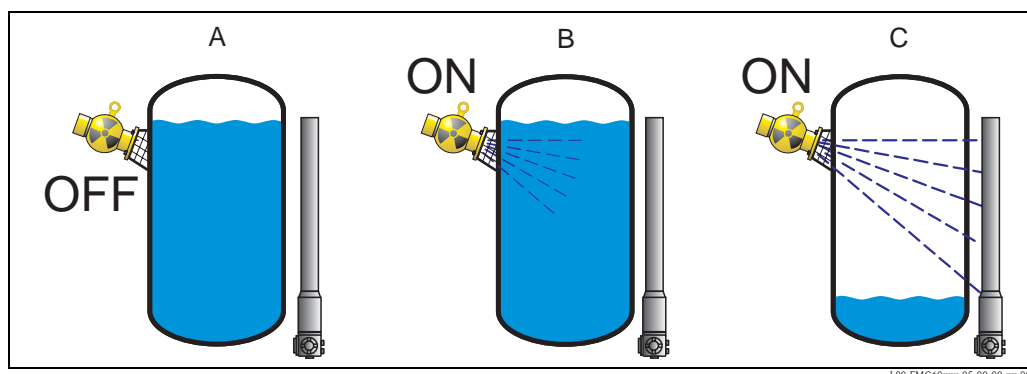
Na druhé straně, jestliže mají být přesně detekovány prudké změny měřené hodnoty, nesmí být zvoleno velké tlumení výstupu.

## 6.4 Kalibrace pro měření hladiny a detekci limitní hladiny

### 6.4.1 Základní principy

Kalibrační body, potřebné pro měření, se zadávají ve skupině funkcí "**calibration**" (\*1) (kalibrace). Každý kalibrační bod obsahuje údaj hladiny a příslušné četnosti impulzů.

#### Kalibrační body pro měření hladiny



Kalibrační body pro měření hladiny (*OFF* = vypnuto, *ON* = zapnuto)

*A*: Kalibrace pozadí; *B*: Kalibrace "plný" (s plným zásobníkem); *C*: Kalibrace "prázdný" (s prázdným zásobníkem)

#### Kalibrace pozadí

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je vypnutý.
- V rámci měřicího rozsahu zásobník plníme, až pokud je možné (ideálně: 100%).

Kalibrace pozadí je nezbytná pro registraci přirozeného záření pozadí v montážní poloze přístroje Gammapilot M. Četnost impulzů tohoto záření pozadí je automaticky odečtena od měřené četnosti impulzů. To znamená: v úvahu je brána a zobrazena pouze část hodnoty četnosti impulzů, která pochází ze zdroje záření.

Na rozdíl od záření použitého zdroje, záření pozadí zůstává po celou dobu měření téměř konstantní. Proto nepodléhá automatické kompenzaci radioaktivního rozpadu přístroje Gammapilot M.

#### Kalibrace "plný" (s plným zásobníkem)

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je zapnutý.
- V rámci měřicího rozsahu zásobník plníme, až pokud je možné (ideálně: 100%, minimálně 60%).

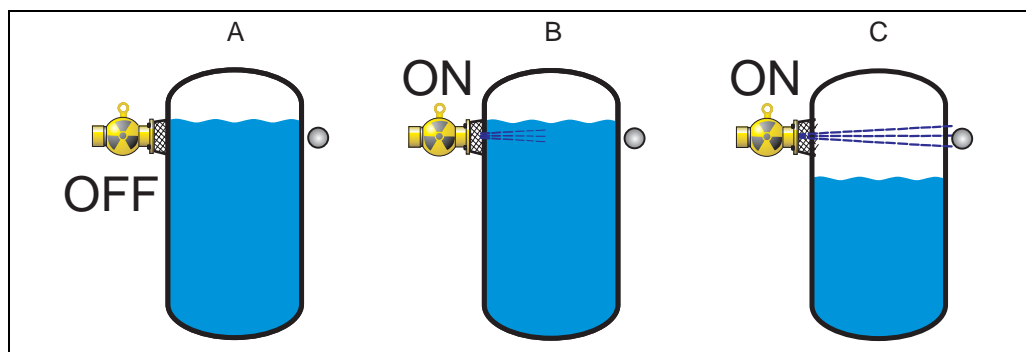
Pokud zásobník během kalibrace není možné plnit alespoň do 60%, kalibraci "plný" lze alternativně provést s vypnutým zdrojem záření, což je způsob simulace plnění do 100%. V tomto případě je kalibrace s plným zásobníkem shodná s kalibrací pozadí. Protože četnost impulzů záření pozadí je automaticky odečtena, zobrazená četnost impulzů je kolem 0 c/s.

#### Kalibrace "prázdný" (s prázdným zásobníkem)

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je zapnutý.
- V rámci měřicího rozsahu zásobník vyprazdňujeme, až pokud je možné (ideálně: 0%, maximálně 40%).

### Kalibrační body pro detekci limitní hladiny



L00-FMG60xxx-05-00-00-xx-002

Kalibrační body pro detekci limitní hladiny (OFF = vypnuto, ON = zapnuto)

A: Kalibrace pozadí; B: Kalibrace "zakrytý" (se zakrytým zdrojem); C: Kalibrace "odkrytý" (s odkrytým zdrojem)

#### Kalibrace pozadí

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je vypnutý.
- Prozařovaná dráha je pokud možno úplně zakryta.

Kalibrace pozadí je nezbytná pro registraci přirozeného záření pozadí v montážní poloze přístroje Gammapilot M. Četnost impulzů tohoto záření pozadí je automaticky odečtena od měřené četnosti impulzů. To znamená: v úvahu je brána a zobrazena pouze část hodnoty četnosti impulzů, která pochází ze zdroje záření.

Na rozdíl od záření použitého zdroje, záření pozadí zůstává po celou dobu měření téměř konstantní. Proto nepodléhá automatické kompenzaci radioaktivního rozpadu přístroje Gammapilot M.

#### Kalibrace "zakrytý" (se zakrytým zdrojem)

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je zapnutý.
- Prozařovaná dráha je pokud možno úplně zakryta.

Jestliže prozařovaná dráha během kalibrace nemůže být úplně zakryta, kalibraci "zakrytý" lze alternativně provést s vypnutým zdrojem záření, což je způsob simulace úplného zakrytí. V tomto případě je kalibrace "zakrytý" shodná s kalibrací pozadí. Protože četnost impulzů záření pozadí je automaticky odečtena, zobrazená četnost impulzů je kolem 0 c/s.

#### Kalibrace "odkrytý" (s odkrytým zdrojem)

odpovídá následující situaci:

- Zdroj záření je zapnutý.
- Prozařovaná dráha je úplně volná.



## Způsoby zadání kalibračních bodů

### *Automatická kalibrace*

Pro automatickou kalibraci je zásobník plněn do požadované úrovně. Pro kalibraci pozadí zůstává zdroj záření vypnutý, pro další kalibrační body je zapnutý.

Přístroj Gammapilot M automaticky zaznamenává četnost impulzů. Příslušnou hodnotu hladiny zadá uživatel.

### *Ruční kalibrace*

Jestliže během uvádění přístroje Gammapilot M do provozu nelze realizovat jeden nebo více kalibračních bodů (např. jestliže zásobník nelze dostatečně naplnit nebo vyprázdnit), kalibrační bod je třeba zadat ručně.

To znamená, že nejen hodnotu hladiny, ale také příslušnou četnost impulzů musí zadat uživatel. Podrobnosti týkající se výpočtu četnosti impulzů získáte u obchodního zastoupení Endress+Hauser.



#### Upozornění!

Při ruční kalibraci není datum kalibrace nastaveno automaticky. Je třeba je zadat ručně ve funkci "**calibration date**" (\*C7) (datum kalibrace).



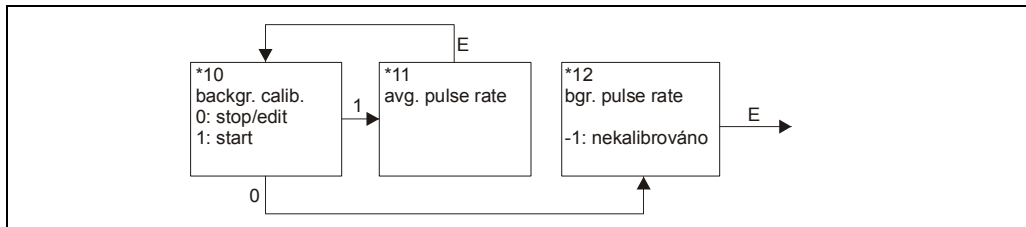
#### Upozornění!

Ručně zadaný kalibrační bod má být nahrazen automatickou kalibrací, jakmile se během provozu zařízení objeví příslušná hladina. Doporučujeme tuto rekalibraci, protože kalibrační body získané automatickou kalibrací poskytují přesnější měření než vypočtené kalibrační body.

## 6.4.2 Kalibrace pozadí

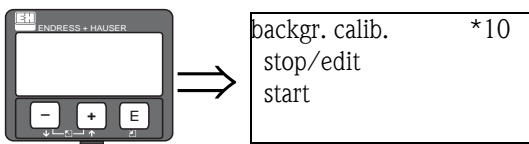
### Výňatek z obslužného menu

Následující výňatek z obslužného menu znázorňuje způsob zadání kalibrace pozadí. Jednotlivé funkce jsou vysvětleny v dále uvedených pasážích.



100-FMG60xxx-05-00-00-es-044

### "Background calibration" (\*10) (kalibrace pozadí)



Tato funkce slouží ke spuštění kalibrace pozadí.

#### Volba:

##### ■ stop/edit (stop/editace)

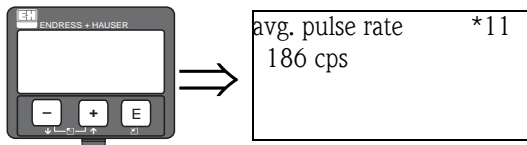
Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže

- nemá být provedena kalibrace pozadí, ale místo toho má být zobrazena četnost impulzů stávající kalibrace pozadí.
- má být provedena ruční kalibrace pozadí.

Po zvolení této možnosti přístroj Gammapilot M přejde do funkce "**bgr. pulse rate**" (\*12) (četnost impulzů pozadí), kde je zobrazena stávající četnost impulzů a v případě potřeby ji lze změnit.

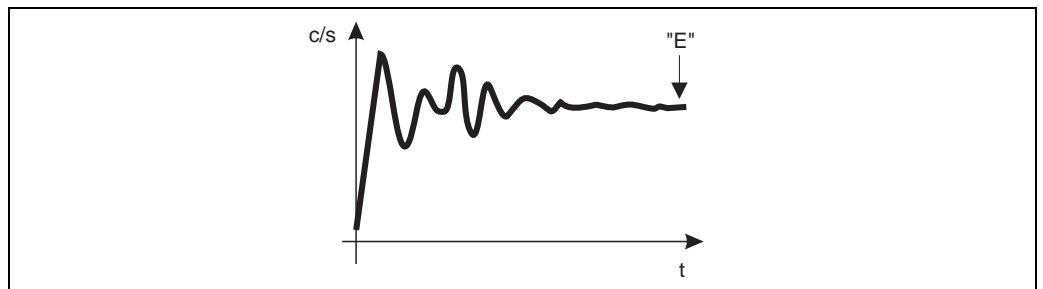
##### ■ start

Tato možnost volby slouží ke spuštění automatické kalibrace pozadí. Po zvolení této možnosti přístroj Gammapilot M přejde do funkce "**avg. pulse rate**" (\*11) (průměrná četnost impulzů).

**"Avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů)

V této funkci je zobrazena průměrná četnost impulzů (po zvolení možnosti "start" v předchozí funkci).

Tato hodnota zpočátku kolísá (kvůli statistice radioaktivního rozpadu), ale díky integraci časem dosáhne průměrné hodnoty. Čím déle probíhá průměrování, tím menší je zbytkové kolísání.



100-FMG60xxx-05-00-00-xx-023

*Zpočátku četnost impulzů silně kolísá. Časem se ustálí na průměrné hodnotě.*

Jestliže je tato hodnota dostatečně stabilní, funkci lze ukončit stisknutím tlačítka "E".

Poté přístroj Gammapiot M přejde do funkce **"backgr. calib." (\*10)** (kalibrace pozadí). Chcete-li ukončit průměrování, zvolte **"stop/edit"**. Hodnota je pak automaticky předána funkci **"bgr. pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí).



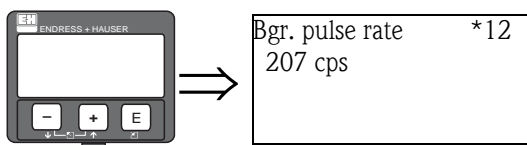
Upozornění!

Maximální doba integrace je 1000 s. Po této době je hodnota automaticky předána funkci **"bgr. pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí).



Upozornění!

Integrace není ukončena stisknutím tlačítka "E" ve funkci **"avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů). Pokračuje až do volby **"stop/edit"** ve funkci **"backgr. calib." (\*10)** (kalibrace pozadí). To může způsobit malou odchylku mezi posledně zobrazenou průměrnou četností impulzů a konečnou četností impulzů pozadí **"bgr. pulse rate" (\*12)**.

**"Background pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí)

V této funkci je zobrazena četnost impulzů kalibrace pozadí. Tlačítkem "E" lze potvrdit zobrazenou hodnotu a ukončit kalibraci pozadí.

"-1" značí, že ještě nebyla provedena kalibrace pozadí. V tom případě jsou dvě možnosti:

- buďto návrat do funkce **"background calibration" (\*10)** (kalibrace pozadí) a restart kalibrace pozadí
- nebo zadání známé či vypočtené četnosti impulzů (ruční kalibrace). Poté přístroj Gammapiot M přejde do funkce **"calibr. point" (\*13)** nebo **(\*1A)** (kalibrační bod).

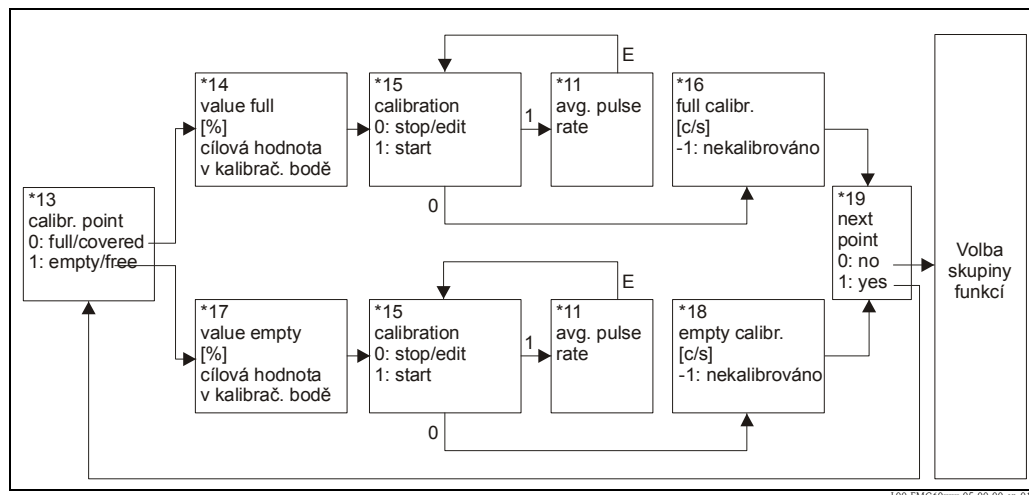
### 6.4.3 Kalibrace "plný" a "prázdný" nebo "zakrytý" a "odkrytý"

#### Výňatek z obslužného menu

Následující výňatek z obslužného menu znázorňuje způsob zadání kalibrace "plný" a "prázdný" (pro měření hladiny) nebo "zakrytý" a "odkrytý" (pro detekci limitní hladiny).

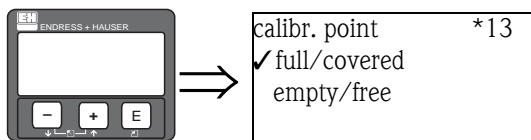
Jednotlivé funkce jsou vysvětleny v dále uvedených pasážích.

Tyto funkce jsou dostupné pouze po provedení kalibrace pozadí.



Upozornění: Funkce "value full" (\*14) (hodnota "plný") a "value empty" (\*17) (hodnota "prázdný") jsou k dispozici pouze v případě, že ve funkci "measuring mode" (\*05) (režim měření) byla zvolena položka "level" (hladina).

#### "Calibration point" (\*13) (kalibrační bod)

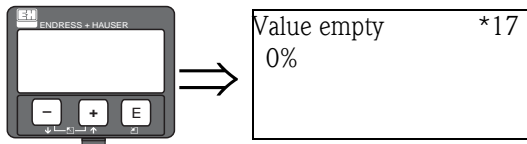
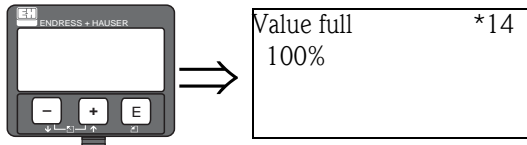


V této funkci zvolíte, který kalibrační bod bude zadán ("full/covered" = "plný/zakrytý" nebo "empty/free" = "prázdný/odkrytý").

#### Volba:

- full/covered (plný/zakrytý)
- empty/free (prázdný/odkrytý)

"Value full" (\*14) (hodnota plný)  
 "Value empty" (\*17) (hodnota prázdný)

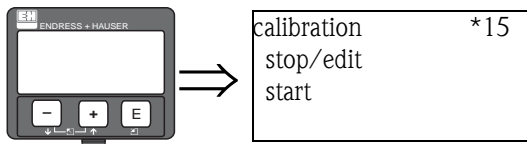


Tyto funkce jsou potřebné pouze pro měření hladiny. Slouží ke specifikaci hladiny, při níž se provádí kalibrace "plný" nebo "prázdný".

#### Rozsah hodnot

		minimální hodnota	maximální hodnota
Value full (*14) (plný)	100%	60%	100%
Value empty (*17) (prázdný)	0%	0%	40%

"Calibration" (\*15) (kalibrace)



Tato funkce slouží ke spuštění automatického zadání zvoleného kalibračního bodu.

#### Volba:

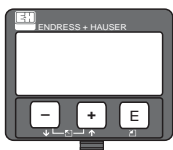
##### ■ stop/edit (stop/editace)

Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže

- kalibrační bod nemá být zadán (např. protože již byl zadán). Četnost impulzů tohoto kalibračního bodu je pak zobrazena v následující funkci, "full calibr." (\*16) (kalibrace "plný") nebo "empty calibr." (\*17) (kalibrace "prázdný"). V případě potřeby lze tuto hodnotu změnit (editace).
- kalibrační bod má být zadán ručně. To lze provést v následující funkci, "full calibr." (\*16) (kalibrace "plný") nebo "empty calibr." (\*17) (kalibrace "prázdný").

##### ■ start

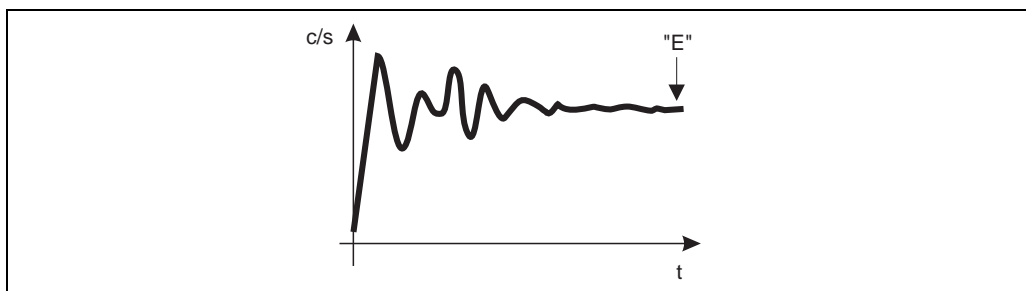
Tato možnost volby slouží ke spuštění automatického zadání kalibračního bodu. Po zvolení této možnosti přístroj Gammapilot M přejde do funkce "avg. pulse rate" (\*11) (průměrná četnost impulzů).

**"Avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů)

avg. pulse rate \*11  
2548 cps

V této funkci je zobrazena průměrná četnost impulzů (po zvolení možnosti "start" v předchozí funkci).

Tato hodnota zpočátku kolísá (kvůli statistice radioaktivního rozpadu), ale díky integraci časem dosáhne průměrné hodnoty. Čím déle probíhá průměrování, tím menší je zbytkové kolísání.



100-FMG00xxx-05-00-00-xx-023

*Zpočátku četnost impulzů silně kolísá. Časem se ustálí na průměrné hodnotě.*

Jestliže je tato hodnota dostatečně stabilní, funkci lze ukončit stisknutím tlačítka "E".

Poté přístroj Gammapiilot M přejde do funkce **"calibration" (\*15)** (kalibrace). Chcete-li ukončit průměrování, zvolte **"stop/edit"**. Hodnota je pak automaticky předána funkci **"full calibr." (\*16)** (kalibrace "plný") nebo **"empty calibr." (\*18)** (kalibrace "prázdný").



Upozornění!

Maximální doba integrace je 1000 s. Po této době je hodnota automaticky předána funkci **"full calibr." (\*16)** (kalibrace "plný") nebo **"empty calibr." (\*18)** (kalibrace "prázdný").

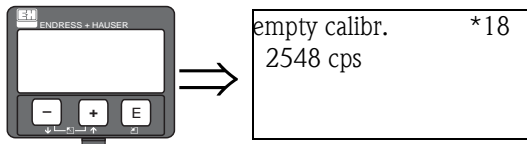
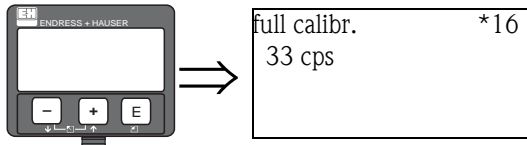


Upozornění!

Integrace není ukončena stisknutím tlačítka "E" ve funkci **"avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů). Pokračuje až do volby **"stop/edit"** ve funkci **"calibration" (\*15)** (kalibrace). To může způsobit malou odchylku mezi posledně zobrazenou průměrnou četností impulzů a konečnou hodnotou **"full calibr." (\*16)** (kalibrace "plný") nebo **"empty calibr." (\*18)** (kalibrace "prázdný").

"Full calibration" (\*16) (kalibrace "plný")

"Empty calibration" (\*18) (kalibrace "prázdný")

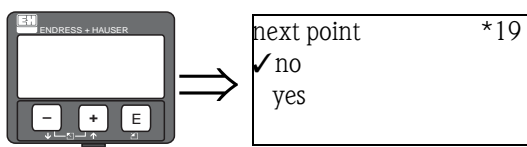


V těchto funkcích je zobrazena četnost impulzů příslušného kalibračního bodu. Zobrazenou hodnotu je třeba potvrdit tlačítkem "E".

"-1" značí, že ještě nebyla provedena kalibrace pozadí. V tom případě jsou dvě možnosti:

- buďto návrat do funkce "calibration" (\*15) (kalibrace) a restart kalibrace
- nebo zadání známé či vypočtené četnosti impulzů (ruční kalibrace).

"Next point" (\*19) (další bod)



Tato funkce slouží ke specifikaci, zda má či nemá být zadán další kalibrační bod.

**Volba:**

- **no** (ne)

Tuto možnost je třeba zvolit po zadání obou kalibračních bodů. Poté se přístroj Gammapilot M vrací do volby skupiny funkcí a kalibrace je ukončena.

- **yes** (ano)

Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže byl zadán dosud jen jeden kalibrační bod. Poté se přístroj Gammapilot M vrací do funkce "calibr. point" (\*13) (kalibrační bod) a je možno zadat další bod.

#### 6.4.4 Další nastavení

Po ukončení kalibrace přístroj Gammapilot M poskytuje měřenou hodnotu na proudovém výstupu a prostřednictvím signálu HART. Celý měřicí rozsah (0% ... 100%) je promítnut do rozsahu výstupního proudu [4 ... 20 mA].

Pro optimalizaci měřicího místa je k dispozici řada dalších funkcí. Tyto mohou být podle potřeby parametrizovány. Podrobný popis všech funkcí přístroje je uveden v návodu k obsluze BA 287F, "Gammapilot M - Popis funkcí přístroje". Tento dokument najdete na dodaném CD-ROM programu "ToF Tool - FieldTool".

### 6.4.5 Parametrizace spínače pro detekci limitní hladiny

Výpočet spínacího signálu ze spojitého signálu neprovádí přístroj Gammapilot M, ale probíhá v připojené vyhodnocovací jednotce nebo v procesním převodníku. Další informace najdete v návodu k obsluze příslušného přístroje.

Jestliže použijete procesní převodník Endress+Hauser RTA421 nebo RMA422, doporučujeme následující nastavení:

#### V případě režimu zabezpečeného pro minimum

- práh sepnutí (SETP) = 25%
- hystereze (HYST) = 50%

#### V případě režimu zabezpečeného pro maximum

- práh sepnutí (SETP) = 75%
- hystereze (HYST) = 50%



## 6.5 Kalibrace pro měření hustoty a koncentrace

### 6.5.1 Základní principy

Kalibrační body, potřebné pro měření, se zadávají ve skupině funkcí "**calibration**" (**\*1**) (kalibrace). Každý kalibrační bod obsahuje údaj hustoty a příslušné četnosti impulzů.

#### Kalibrační body pro měření hustoty a koncentrace

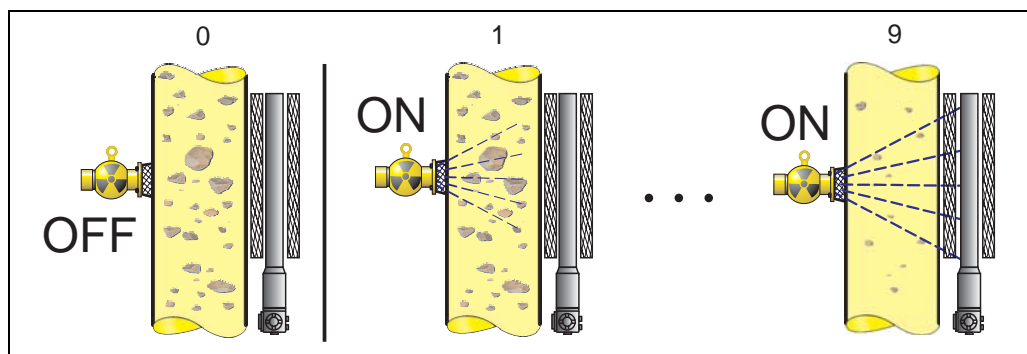
##### Funkce kalibračních bodů

Pro měření hustoty a koncentrace přístroj Gammapilot M potřebuje (kromě délky prozařované měřicí dráhy) následující dva parametry:

- absorpční koeficient  $\mu$  měřeného média,
- referenční četnost impulzů  $I_0^1$ .

Přístroj tyto parametry počítá automaticky z následujících kalibračních bodů:

- kalibrace pozadí,
- až 9 kalibračních bodů pro vzorky různých známých hustot.



Kalibrační body pro měření hustoty a koncentrace (OFF = vypnuto, ON = zapnuto)

0: Kalibrace pozadí; 1 ... 9: kalibrační body pro různou hustotu

##### Kalibrace v jednom bodě

Pro mnoho aplikací stačí kalibrace v jednom bodě. To znamená, že na rozdíl od kalibrace pozadí se používá pouze jeden další kalibrační bod. Tento kalibrační bod má ležet co nejbližší provozního bodu. Hodnoty hustoty poblíž tohoto provozního bodu jsou měřeny s dostatečnou přesností, přičemž přesnost může klesat s rostoucí vzdáleností od provozního bodu.

V případě kalibrace v jednom bodě přístroj Gammapilot M počítá pouze referenční četnost impulzů  $I_0$ . Pro absorpční koeficient používá standardní hodnotu  $\mu = 7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$ .

##### Kalibrace ve více bodech

Jestliže je požadována větší přesnost v celém měřicím rozsahu, je třeba použít dva (nebo více - až devět) kalibračních bodů. Kalibrační body mají ležet co nejdále od sebe a mají být rovnoměrně rozloženy v celém měřicím rozsahu. Po zadání kalibračních bodů přístroj Gammapilot M automaticky počítá parametry  $I_0$  a  $\mu$ .

Kalibrace ve více bodech je zvláště vhodná pro měření v širokém rozsahu hustoty nebo pro zvláště přesné měření.

1)  $I_0$  je četnost impulzů pro prázdnou trubku. Obecně, její hodnota je výrazně vyšší než jakákoliv reálná četnost impulzů, která se objeví během měření.

### *Rekalibrace*

Přístroj Gammapilot M poskytuje další kalibrační bod ("10") pro rekalibraci. Tento bod lze zadat, jestliže se změnily podmínky měření, např. vlivem nánosu v měřicí trubce.

Po zadání rekalibračního bodu je znovu vypočten parametr  $I_0$  podle aktuálních podmínek měření. Absorpční koeficient  $\mu$  zůstává nezměněn z původní kalibrace.

### **Způsoby zadání kalibračních bodů**

#### *Automatická kalibrace*

Pro automatickou kalibraci je požadovaný kalibrační bod realizován v měřicí trubce, tj. měřicí trubka je naplněna médiem požadované hustoty. Pro kalibraci pozadí zůstává zdroj záření vypnutý, pro další kalibrační body je zapnutý.

Přístroj Gammapilot M automaticky zaznamenává četnost impulzů. Příslušná hodnota hustoty je stanovena v laboratoři a zadá ji uživatel.

#### *Ruční kalibrace*

Pro dosažení vysoké přesnosti měření je vhodné stanovit četnost impulzů pro řadu vzorků téže hustoty a vypočítat průměrnou hustotu a průměrnou četnost impulzů pro tyto vzorky. Tyto hodnoty je pak možno zadat ručně do přístroje Gammapilot M.

Tento postup se má pokud možno zopakovat pro další hodnotu hustoty. Obě hodnoty hustoty mají být co nejdále od sebe.



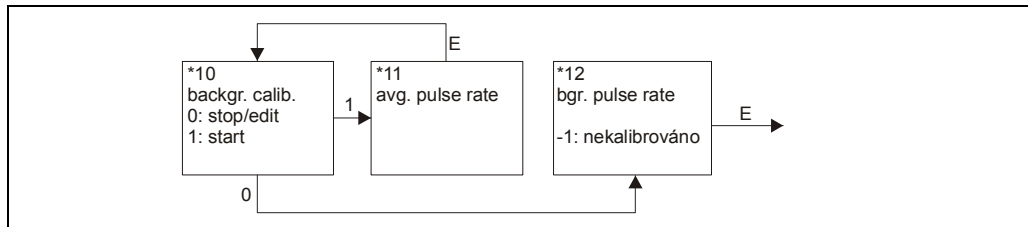
#### **Upozornění!**

Při ruční kalibraci není datum kalibrace nastaveno automaticky. Je třeba je zadat ručně ve funkci "**calibration date**" (\*C7) (datum kalibrace).

## 6.5.2 Kalibrace pozadí

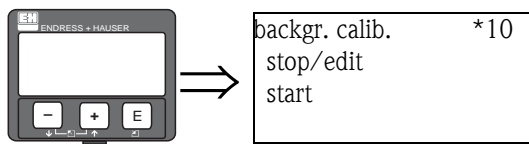
### Výňatek z obslužného menu

Následující výňatek z obslužného menu znázorňuje způsob zadání kalibrace pozadí. Jednotlivé funkce jsou vysvětleny v dále uvedených pasážích.



L00-FMG60xxx-05-00-00-en-044

### "Background calibration" (\*10) (kalibrace pozadí)



Tato funkce slouží ke spuštění kalibrace pozadí.

#### Volba:

##### ■ stop/edit (stop/editace)

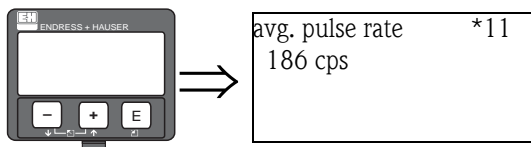
Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže

- nemá být provedena kalibrace pozadí, ale místo toho má být zobrazena četnost impulzů stávající kalibrace pozadí.
- má být provedena ruční kalibrace pozadí.

Po zvolení této možnosti přístroj Gammapilot M přejde do funkce "**bgr. pulse rate**" (\*12) (četnost impulzů pozadí), kde je zobrazena stávající četnost impulzů a v případě potřeby ji lze změnit (editace).

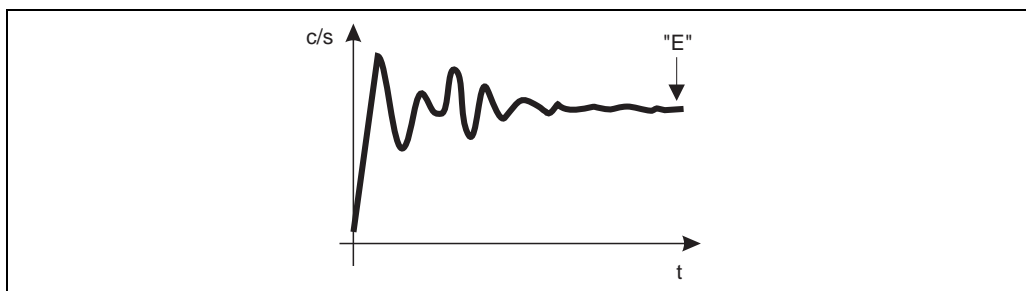
##### ■ start

Tato možnost volby slouží ke spuštění automatické kalibrace pozadí. Po zvolení této možnosti přístroj Gammapilot M přejde do funkce "**avg. pulse rate**" (\*11) (průměrná četnost impulzů).

**"Avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů)

V této funkci je zobrazena průměrná četnost impulzů (po zvolení možnosti "start" v předchozí funkci).

Tato hodnota zpočátku kolísá (kvůli statistice radioaktivního rozpadu), ale díky integraci časem dosáhne průměrné hodnoty. Čím déle probíhá průměrování, tím menší je zbytkové kolísání.



100-FMG00xxx-05-00-00-xx-023

*Zpočátku četnost impulzů silně kolísá. Časem se ustálí na průměrné hodnotě.*

Jestliže je tato hodnota dostatečně stabilní, funkci lze ukončit stisknutím tlačítka "E".

Poté přístroj Gammapiilot M přejde do funkce **"backgr. calib." (\*10)** (kalibrace pozadí). Chcete-li ukončit průměrování, zvolte **"stop/edit"**. Hodnota je pak automaticky předána funkci **"bgr. pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí).



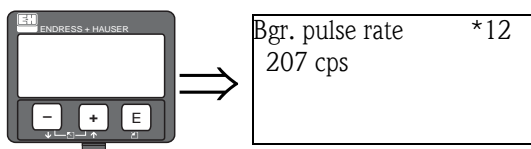
Upozornění!

Maximální doba integrace je 1000 s. Po této době je hodnota automaticky předána funkci **"bgr. pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí).



Upozornění!

Integrace není ukončena stisknutím tlačítka "E" ve funkci **"avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů). Pokračuje až do volby **"stop/edit"** ve funkci **"backgr. calib." (\*10)** (četnost impulzů pozadí). To může způsobit malou odchylku mezi posledně zobrazenou průměrnou četností impulzů a konečnou četností impulzů pozadí **"bgr. pulse rate" (\*12)**.

**"Background pulse rate" (\*12)** (četnost impulzů pozadí)

V této funkci je zobrazena četnost impulzů kalibrace pozadí. Tlačítkem "E" lze potvrdit zobrazenou hodnotu a ukončit kalibraci pozadí.

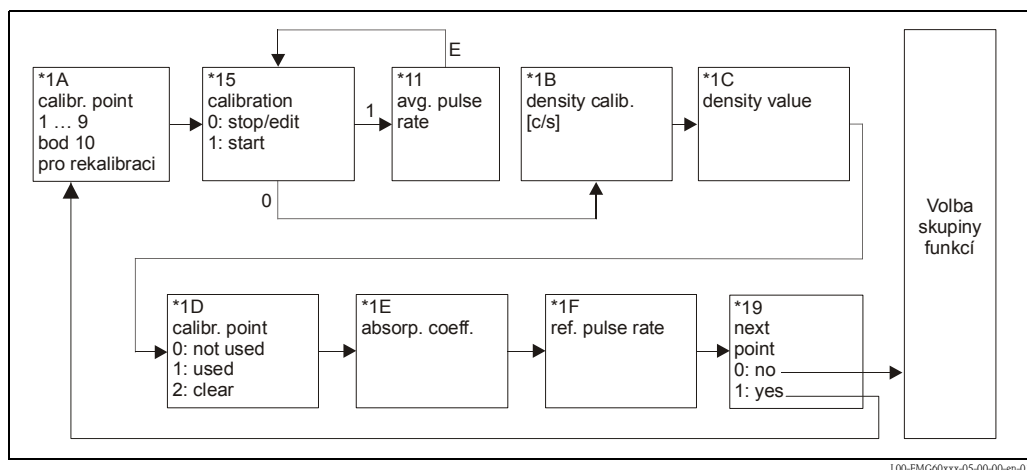
"-1" značí, že ještě nebyla provedena kalibrace pozadí. V tom případě jsou dvě možnosti:

- buďto návrat do funkce **"background calibration" (\*10)** (kalibrace pozadí) a restart kalibrace pozadí
- nebo zadání známé či vypočtené četnosti impulzů (ruční kalibrace). Poté přístroj Gammapiilot M přejde do funkce **"calibr. point" (\*13)** nebo **(\*1A)** (kalibrační bod).

## 6.5.3 Kalibrační body

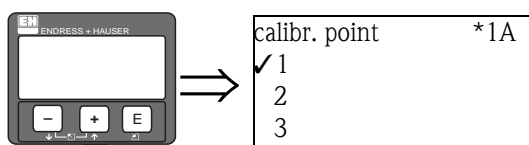
### Výňatek z obslužného menu

Následující výňatek z obslužného menu znázorňuje způsob zadání kalibračních bodů hustoty. Jednotlivé funkce jsou vysvětleny v dále uvedených pasážích. Tyto funkce jsou dostupné pouze po provedení kalibrace pozadí.



L00-FMG60xxx-05-00-00-en-015

### "Calibration point" (\*13) (kalibrační bod)

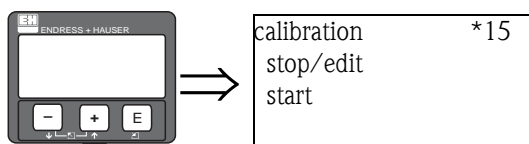


V této funkci zvolíte, který kalibrační bod bude zadán.

#### Volba:

- "1" ... "9" : kalibrační body pro různé hodnoty hustoty
- "10": recalibrační bod

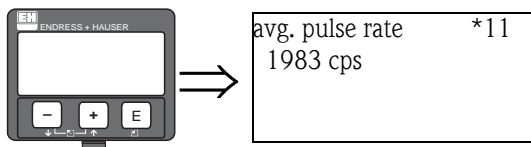
### "Calibration" (\*15) (kalibrace)



Tato funkce slouží ke spuštění automatického zadání zvoleného kalibračního bodu.

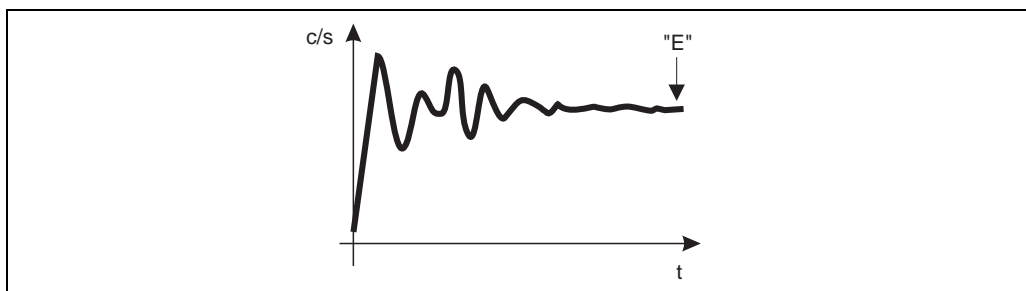
#### Volba:

- **stop/edit** (stop/editace)  
Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže
  - kalibrační bod nemá být zadán (např. protože již byl zadán). Četnost impulzů tohoto kalibračního bodu je pak zobrazena v následující funkci, "**density calib.**" (\*1B) (kalibrace hustoty). V případě potřeby lze tuto hodnotu změnit (editace).
  - kalibrační bod má být zadán ručně. To lze provést v následující funkci, "**density calib.**" (\*1B) (kalibrace hustoty).
- **start**  
Tato možnost volby slouží ke spuštění automatického zadání kalibračního bodu. Po zvolení této možnosti Gammapiot M přejde do funkce "**avg. pulse rate**" (\*11) (průměrná četnost impulzů).

**"Avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů)

V této funkci je zobrazena průměrná četnost impulzů (po zvolení možnosti "start" v předchozí funkci).

Tato hodnota zpočátku kolísá (kvůli statistice radioaktivního rozpadu), ale časem dosáhne průměrné hodnoty. Čím déle probíhá průměrování, tím menší je zbytkové kolísání.



100-FMG00xxx-05-00-00-xx-023

*Zpočátku četnost impulzů silně kolísá. Časem se ustálí na průměrné hodnotě.*

Jestliže je tato hodnota dostatečně stabilní, funkci lze ukončit stisknutím tlačítka "E".

Poté přístroj Gammapiilot M přejde do funkce **"calibration" (\*15)** (kalibrace). Chcete-li ukončit průměrování, zvolte **"stop/edit"**. Hodnota je pak automaticky předána funkci **"density calibr." (\*1B)** (kalibrace hustoty).



Upozornění!

Maximální doba integrace je 1000 s. Po této době je hodnota automaticky předána funkci **"density calibr." (\*1B)** (kalibrace hustoty).



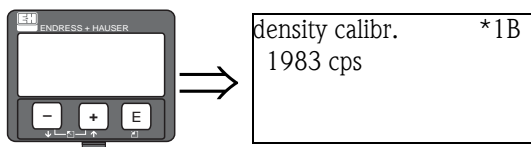
Upozornění!

Během integrace je třeba odebrat vzorek měřeného média. Jeho hustotu je nutno stanovit v laboratoři.



Upozornění!

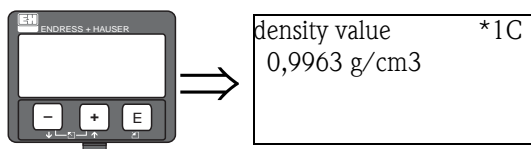
Integrace není ukončena stisknutím tlačítka "E" ve funkci **"avg. pulse rate" (\*11)** (průměrná četnost impulzů). Pokračuje až do volby **"stop/edit"** ve funkci **"calibration" (\*15)** (kalibrace). To může způsobit malou odchylku mezi posledně zobrazenou průměrnou četností impulzů a konečnou hodnotou **"density calibration" (\*16)** (kalibrace hustoty).

**"Density calibration" (\*1B)** (kalibrace hustoty)

V této funkci je zobrazena četnost impulzů příslušného kalibračního bodu. Zobrazenou hodnotu je třeba potvrdit tlačítkem "E".

"-1" značí, že ještě není k dispozici žádná četnost impulzů. V tom případě jsou dvě možnosti:

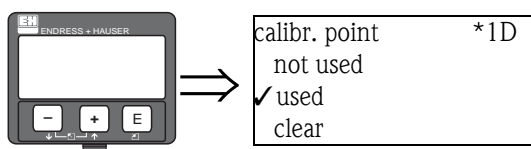
- buďto návrat do funkce **"calibration" (\*15)** (kalibrace) a restart kalibrace
- nebo zadání známé či vypočtené četnosti impulzů (ruční kalibrace).

**"Density value" (\*1C)** (hodnota hustoty)

Tato funkce slouží k zadání hodnoty hustoty kalibračního bodu. Tato hodnota musí být stanovena laboratorně pro odebraný vzorek.

**Upozornění!**

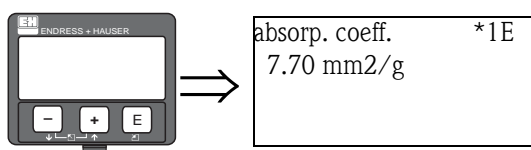
Při zadávání hodnoty je třeba brát v úvahu vliv teploty. Zadaná hodnota hustoty musí odpovídat teplotě, při níž byla stanovena četnost impulzů. Jestliže hodnota hustoty a četnost impulzů byly stanoveny při různých teplotách, je třeba podle toho korigovat hodnotu hustoty.

**"Calibration point" (\*1D)** (kalibrační bod)

Tato funkce slouží ke specifikaci, zda má být použit aktuální kalibrační bod.

**Volba:**

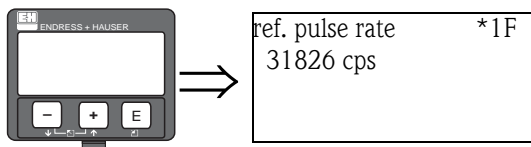
- **not used** (nepoužit)  
Kalibrační bod **není** použit. Může však být opět aktivován později.
- **used** (použit)  
Kalibrační bod je použit.
- **clear** (vymazání)  
Kalibrační bod je zrušen. Nemůže již být aktivován později.

**"Absorption coefficient" (\*1E)** (absorpční koeficient)

Tato funkce zobrazuje absorpční koeficient, který vyplývá z právě aktivních kalibračních bodů. Zobrazená hodnota má být použita pro kontrolu věrohodnosti.

**Upozornění!**

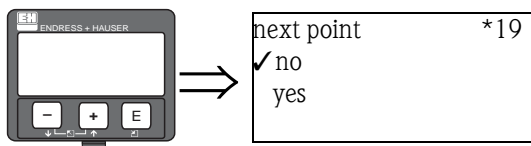
Jestliže je právě aktivní pouze jeden kalibrační bod, absorpční koeficient není vypočítán. Místo toho je použita poslední platná hodnota. Při prvním uvedení do provozu nebo po nastavení výchozích podmínek (reset) je použita výchozí hodnota,  $\mu = 7,70 \text{ mm}^2/\text{g}$ . Tato hodnota může být změněna uživatelem.

**"Reference pulse rate" (\*1F)** (referenční četnost impulzů)

Tato funkce zobrazuje referenční četnost impulzů  $I_0$ , která vyplývá z právě aktivních kalibračních bodů. Tuto hodnotu nelze změnit.

**Upozornění!**

$I_0$  je četnost impulzů pro prázdnou trubku (teoretická referenční hodnota). Obecně, její hodnota je výrazně vyšší než jakákoliv reálná četnost impulzů, která se objeví během měření.

**"Next point" (\*19)** (další bod)

Tato funkce slouží ke specifikaci, zda má či nemá být zadán další kalibrační bod.

**Volba:**

- **no** (ne)

Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže již nemá být zadán nebo změněn žádný další kalibrační bod. Poté se přístroj Gammapilot M vrací do volby skupiny funkcí a kalibrace je ukončena.

- **yes** (ano)

Tuto možnost je třeba zvolit, jestliže má být zadán nebo změněn další kalibrační bod. Poté se přístroj Gammapilot M vrací do funkce "**calibr. point**" (\*1A) (kalibrační bod) a je možno zadat nebo změnit další bod.

**6.5.4 Linearizace (pro měření koncentrace)**

Jestliže koncentrace má být měřena v jiných jednotkách než uvádí parametr "**density unit**" (\*06) (jednotky hustoty), je třeba po kalibraci provést linearizaci. To lze provést ve skupině funkcí "**linearisation**" (\*4) (linearizace). Funkce této skupiny a postup linearizace jsou popsány v návodu k obsluze BA 287F, "Gammapilot M - Popis funkcí přístroje". Tento dokument najdete na dodaném CD-ROM programu "ToF Tool - FieldTool".

**6.5.5 Další nastavení**

Po ukončení kalibrace přístroj Gammapilot M poskytuje měřenou hodnotu na proudovém výstupu a prostřednictvím signálu HART. Celý měřicí rozsah od minimální po maximální hustotu [min. density (\*07) ... max. density (\*08)] je promítnut do rozsahu výstupního proudu [4 ... 20 mA]. Pro optimalizaci měřicího místa je k dispozici řada dalších funkcí. Tyto mohou být podle potřeby parametrizovány. Podrobný popis všech funkcí přístroje je uveden v návodu k obsluze BA 287F, "Gammapilot M - Popis funkcí přístroje". Tento dokument najdete na dodaném CD-ROM programu "ToF Tool - FieldTool".



## 7 Odstraňování problémů

### 7.1 Hlášení systémových chyb

#### 7.1.1 Chybový signál



Chyby, které se objeví při uvádění přístroje do provozu nebo během provozu, jsou signalizovány následovně:

- Symbol chyby, kód chyby a popis chyby na zobrazovacím a obslužném modulu
- Proudový výstup, nastavitelné (funkce **"output on alarm" (\*20)** - výstup při alarmu):
  - MAX, 110%, 22mA
  - MIN, -10%, 3,6 mA
  - HOLD (zmrazení: poslední hodnota je podržena)
  - hodnota zadaná uživatelem

#### 7.1.2 Poslední chyba

Poslední chyba je zobrazena ve funkci **"previous error" (\*A1)** (předchozí chyba) skupiny funkcí **"diagnostics" (\*A)** (diagnostika). Toto zobrazení lze zrušit ve funkci **"clear last error" (\*A2)** (vymazání poslední chyby).

#### 7.1.3 Typy chyb

Typ chyby	Symbol	Význam
Alarm (A)	 svítí trvale	<p>Výstupní signál nabývá hodnoty, kterou lze nastavit ve funkci <b>"output on alarm" (*10)</b> (výstup při alarmu):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ MAX: 110%, 22mA</li> <li>■ MIN: -10%, 3,6mA</li> <li>■ Hold: (zmrazení: poslední hodnota je podržena)</li> <li>■ Hodnota zadaná uživatelem</li> <li>■ Je zobrazeno chybové hlášení.</li> </ul>
Výstraha (W)	 bliká	<p>Přístroj pokračuje v měření. Je zobrazeno chybové hlášení (střídavě s měřenou hodnotou).</p>
Alarm/Výstraha (E)	Můžete definovat, zda se chyba bude chovat jako alarm nebo jako výstraha.	

### 7.1.4 Chybové kódy

Kód	Popis chyby	Odstranění poruchy
A102	chyba kontrolního součtu	volejte servis Endress+Hauser
W103	probíhá inicializace	počkejte na dokončení inicializace
A106	probíhá zavádění dat (download)	počkejte na dokončení zavádění dat
A110	chyba kontrolního součtu	volejte servis Endress+Hauser
A111	porucha elektroniky	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
A113	porucha elektroniky	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
A114	porucha elektroniky	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
A116	chyba při zavádění dat (download)	opakujte zavádění dat
A121	porucha elektroniky	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
W153	probíhá inicializace	počkejte na dokončení inicializace
A160	chyba kontrolního součtu	volejte servis Endress+Hauser
A165	porucha elektroniky	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
A291	chyba vedlejšího převodníku "slave"	zkontrolujte základní nastavení (basic setup) a připojení převodníku "slave"
A503	nesprávný typ senzoru	volejte servis Endress+Hauser
W513	probíhá kalibrační integrace	Počkejte, až bude dosažena stabilní četnost impulzů; pak ukončete integraci (stisknutím tlačítka "E" ve funkci <b>"average pulse rate" (*11)</b> - průměrná četnost impulzů)
W514	kalibrace PT-100	volejte servis Endress+Hauser
A531	porucha elektroniky senzoru	vypněte a zapněte přístroj; jestliže porucha trvá: volejte servis Endress+Hauser nebo vyměňte převodník
A532	nesprávné napětí senzoru	volejte servis Endress+Hauser
A533	nesprávná verze software senzoru	volejte servis Endress+Hauser
A535	chyba regulace senzoru	volejte servis Endress+Hauser
W536	vysoké napětí se blíží limitu (bez rezervy)	volejte servis Endress+Hauser
A538	chyba komunikace senzoru	volejte servis Endress+Hauser
A602	linearizační tabulka není věrohodná	zkontrolujte monotónnost lin. tabulky; je-li třeba, opravte tabulku (skupina funkcí <b>"linearisation" (*4)</b> - linearizace)
A612	linearizační tabulka není definována	zadejte linearizační tabulku (skupina funkcí <b>"linearisation" (*4)</b> - linearizace) Při zadávání prostřednictvím programu <b>ToF-Tool</b> : ujistěte se, že používáte správný typ tabulky (linearizační tabulka hladiny "level" nebo koncentrace "concentration")
W621	simulace zapnuta	Vypněte linearizaci (skupina funkcí <b>"output" (*6)</b> - výstup, funkce <b>"simulation" (*65)</b> - simulace)
A631	nebyla provedena kalibrace pozadí	proved'te kalibraci pozadí (skupina funkcí <b>"calibration" (*1)</b> - kalibrace)
A632	nebyla provedena kalibrace full/covered ("plný" / "zakrytý")	proved'te kalibraci full/covered (skupina funkcí <b>"calibration" (*1)</b> - kalibrace)

Kód	Popis chyby	Odstranění poruchy
A633	nebyla provedena kalibrace empty/free ("prázdný" / "odkrytý")	proved'te kalibraci empty/free (skupina funkcí " <b>calibration</b> " (*1) - kalibrace)
A634	nebyla provedena kalibrace hustoty	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kontrola: Byl zadán a aktivován alespoň jeden kalibrační bod? Pokud ne: Zadejte a aktivujte kalibrační bod (body). (skupina funkcí "<b>calibration</b>" (*1) - kalibrace)</li> <li>■ Kontrola: Je referenční četnost impulzů "<b>reference pulse rate</b>" (*1F) větší než 2<sup>32</sup>? Pokud ano: Opakujte kalibraci hustoty. (skupina funkcí "<b>calibration</b>" (*1) - kalibrace)</li> </ul>
A635	není definováno aktuální datum	zadejte aktuální datum (skupina funkcí " <b>basic setup</b> " (*0) - základní nastavení, funkce " <b>today's date</b> " (*01) - dnešní datum)
A636	datum kalibrace není věrohodné	zkontrolujte datum kalibrace a znovu je zadejte (skupina funkcí " <b>system parameters</b> " (*C) - parametry systému, funkce " <b>calibration date</b> " (*C7) - datum kalibrace)
A637	není definován provozní režim	zadejte provozní režim (skupina funkcí " <b>basic setup</b> " (*0) - základní nastavení, funkce " <b>operating mode</b> " (*04) - provozní režim)
A638	není definován režim měření	zadejte režim měření (skupina funkcí " <b>basic setup</b> " (*0) - základní nastavení, funkce " <b>measurement mode</b> " (*05) - režim měření)
A639	není dokončena kompenzace teploty	zadejte alespoň dva páry hodnot "temperature density" (teplota - hustota) (skupina funkcí " <b>temperature compensation</b> " (*3) - kompenzace teploty)
W662	vysoká teplota senzoru (výstraha)	instalujte plášť pro chlazení vodou nebo tepelnou přepážku
A663	příliš vysoká teplota senzoru (alarm)	instalujte plášť pro chlazení vodou nebo tepelnou přepážku
A664	chyba měření teploty	zkontrolujte správnou funkci a připojení senzoru PT-100
W681	proud mimo rozsah	zkontrolujte kalibraci a linearizaci
A692	zjištěna gamagrafie (alarm)  Poznámka: Gamagrafie je nezávisle prováděná radiografická kontrola výrobků.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zkontrolujte, zda se neobjevilo rušivé záření nebo zda parametr "<b>hold time</b>" (*54) (doba podržení) není příliš krátká.</li> <li>■ Jestliže se neobjevilo rušivé záření: snižte citlivost gamagrafie (skupina funkcí "<b>gammagraphy</b>" (*5) - gamagrafie, funkce "<b>sensitivity</b>" (*52) - citlivost)</li> </ul>
W693	zjištěna gamagrafie (výstraha)	počkejte na dokončení gamagrafického měření

## 7.2 Možné chyby kalibrace

Chyba	Možná příčina a náprava
Příliš nízká četnost impulzů při prázdném zásobníku	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vypnutý zdroj záření → Zapněte zdroj záření v ochranném krytu</li> <li>■ Nesprávné seřízení paprsku zářiče → znovu seříd'te paprsek</li> <li>■ Nános uvnitř zásobníku → Vyčistěte zásobník nebo → opakujte kalibraci (pokud je nános stabilní)</li> <li>■ Prvky vestavěné v zásobníku nebyly zahrnuty do výpočtu aktivity → přepočítejte aktivitu a pokud je třeba, vyměňte zdroj záření za vhodnější</li> <li>■ Tlak v zásobníku nebyl zahrnut do výpočtu aktivity → přepočítejte aktivitu a pokud je třeba, vyměňte zdroj záření za vhodnější</li> <li>■ V ochranném krytu není zdroj záření → do ochranného krytu zářiče vložte zapouzdržený zdroj záření</li> <li>■ Příliš slabý zdroj záření → použijte zdroj záření s vyšší aktivitou</li> </ul>
Příliš vysoká četnost impulzů při prázdném zásobníku	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Příliš vysoká aktivita → ztlumte záření, např. namontováním ocelové desky před ochranný kryt zářiče; nebo vyměňte zdroj záření</li> <li>■ Externí zdroj záření (např. kvůli gamagrafii) → pokud možno proveďte odstínění; opakujte kalibraci bez externího zdroje záření</li> </ul>
Příliš vysoká četnost impulzů při plném zásobníku	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Externí zdroj záření (např. kvůli gamagrafii) → pokud možno proveďte odstínění; opakujte kalibraci bez externího zdroje záření</li> </ul>

## 8 Údržba a opravy

### 8.1 Vnější očištění

Při vnějším čištění přístroje vždy používejte čisticí prostředky, které nenarušují povrch hlavice a těsnění.

### 8.2 Opravy

Koncepce oprav firmy Endress+Hauser předpokládá, že opravy přístroje Gammapilot M provádí servis Endress+Hauser.

Další informace Vám poskytne obchodní zastoupení Endress+Hauser.

### 8.3 Opravy přístrojů s certifikátem Ex nebo SIL

Při provádění oprav přístrojů s certifikátem Ex nebo SIL věnujte, prosím, pozornost následujícímu:

- Opravy přístrojů s certifikátem Ex nebo SIL smí provádět pouze servis Endress+Hauser.
- Dodržujte obecné normy, národní směrnice pro oblasti s nebezpečím výbuchu (Ex), bezpečnostní pokyny (XA) a certifikáty.
- Používejte pouze originální náhradní díly Endress+Hauser.
- Pouze servis Endress+Hauser smí změnit certifikovaný přístroj na jiné certifikované provedení.
- Veškeré opravy a změny dokumentujte.

### 8.4 Výměna přístroje

Po výměně celého přístroje nebo jeho elektronického modulu mohou být parametry opět zavedeny do přístroje pomocí komunikačního rozhraní. Předpokladem k tomu je, že data byla předtím uložena do počítače pomocí programu "ToF Tool - FieldTool".

#### Měření hladiny a detekce limitní hladiny

Měření může pokračovat, aniž by bylo třeba provést nové nastavení. Kalibrační hodnoty by však měly být co nejdříve zkontrolovány, protože mohlo dojít k malé změně montážní polohy.

#### Měření hustoty a koncentrace

Po výměně je třeba provést nové nastavení a kalibraci.

### 8.5 Zaslání přístroje výrobci

Dříve než převodník zašlete výrobci Endress+Hauser např. za účelem opravy nebo kalibrace, je třeba provést následující:

- Odstraňte veškeré zbytky média, které mohly ulpět na přístroji. Zkontrolujte zejména těsnicí drážky a štěrby, v nichž mohla zůstat tekutina. Toto je zvláště důležité, pokud je tekutina zdraví škodlivá, např. žíravá, jedovatá, karcinogenní, radioaktivní atd.
- Vždy přiložte řádně vyplněný formulář "Prohlášení o kontaminaci" (jeho kopie je na konci tohoto návodu). Pouze tehdy může Endress+Hauser vrácený přístroj přepravovat, přezkoušet a opravit.
- Pokud je třeba, přiložte zvláštní pokyny k manipulaci, např. Bezpečnostní list podle EN 91/155/EEC.

Uveďte také:

- Přesný popis aplikace.
- Chemické a fyzikální vlastnosti měřeného média.
- Krátký popis vzniklé závady (pokud možno uveďte chybový kód).
- Dobu provozu přístroje.

## **8.6 Likvidace**

V případě likvidace rozříd'te různé komponenty podle typu materiálu.

## **8.7 Kontaktní adresa Endress+Hauser**

Adresa Endress+Hauser je uvedena na zadní straně tohoto návodu. Pokud máte jakékoli dotazy, neváhejte, prosím, a kontaktujte obchodní zastoupení E+H.

## 9 Příslušenství

### 9.1 Commubox FXA191

Adaptér pro jiskrově bezpečnou komunikaci mezi protokolem HART a rozhraním RS232 počítače PC. Další informace najdete v Technické informaci TI 237F.

### 9.2 Servisní rozhraní s adaptérem FXA193

Toto servisní rozhraní spojuje servisní zástrčku průtokoměrů řady Proline a hladinoměrů řady ToF s 9-kolíkovým rozhraním RS 232C počítače PC. (USB konektory musí být vybaveny běžným komerčním adaptérem USB/Serial.)

Poznámka: Přístroje ToF pracují na principu měření doby průletu signálu (Time of Flight = ToF).

#### 9.2.1 Objednací kód

Osvědčení	
A	Pro použití v oblastech bez nebezpečí výbuchu (ne pro Ex)
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM Class I Div. 1
D	ATEX, CSA, FM
9	jiné
Spojovací kabel	
B	Spojovací kabel pro přístroje řady ToF
E	Spojovací kabel pro přístroje řady Proline a ToF
H	Spojovací kabel pro přístroje řady Proline a ToF a spojovací kabel pro 2-vodičové přístroje v provedení Ex
X	bez spojovacího kabelu
9	jiné
<b>FXA193-</b>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Úplné označení výrobku

#### 9.2.2 Související dokumentace

- Technická informace: TI063D
- Bezpečnostní pokyny pro ATEX II (1) GD: XA077D
- Doplnující informace pro kabelové adaptéry: SD092D

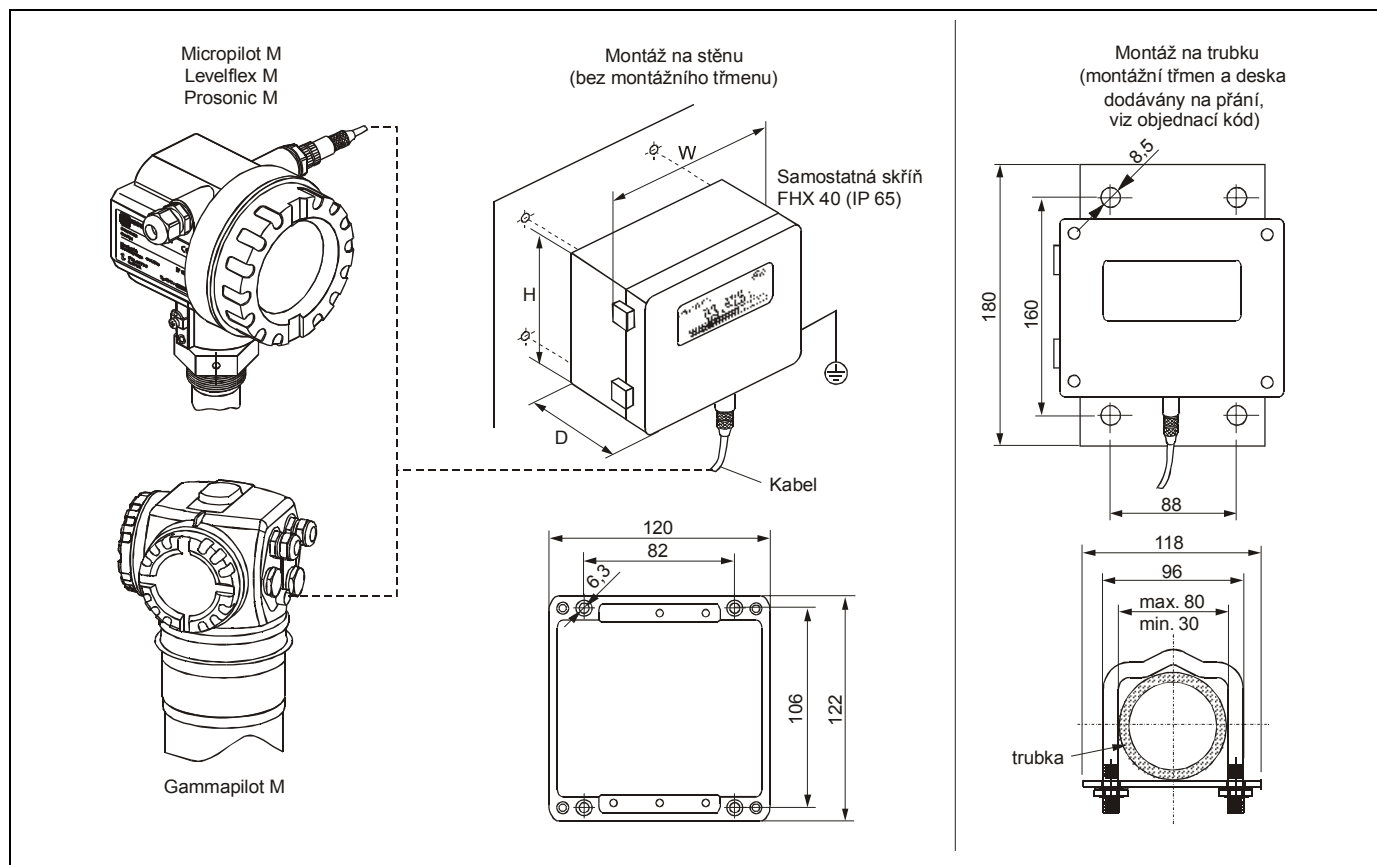


Upozornění!

Gammapilot M je přístroj typu ToF. Proto lze využít spojovací kabely podle kódu "B", "E" nebo "H".

### 9.3 Oddělená zobrazovací a obslužná jednotka FHX40

#### 9.3.1 Rozměry



L00-FMxxxxx-00-00-06-es-004

#### 9.3.2 Technické údaje a struktura výrobku:

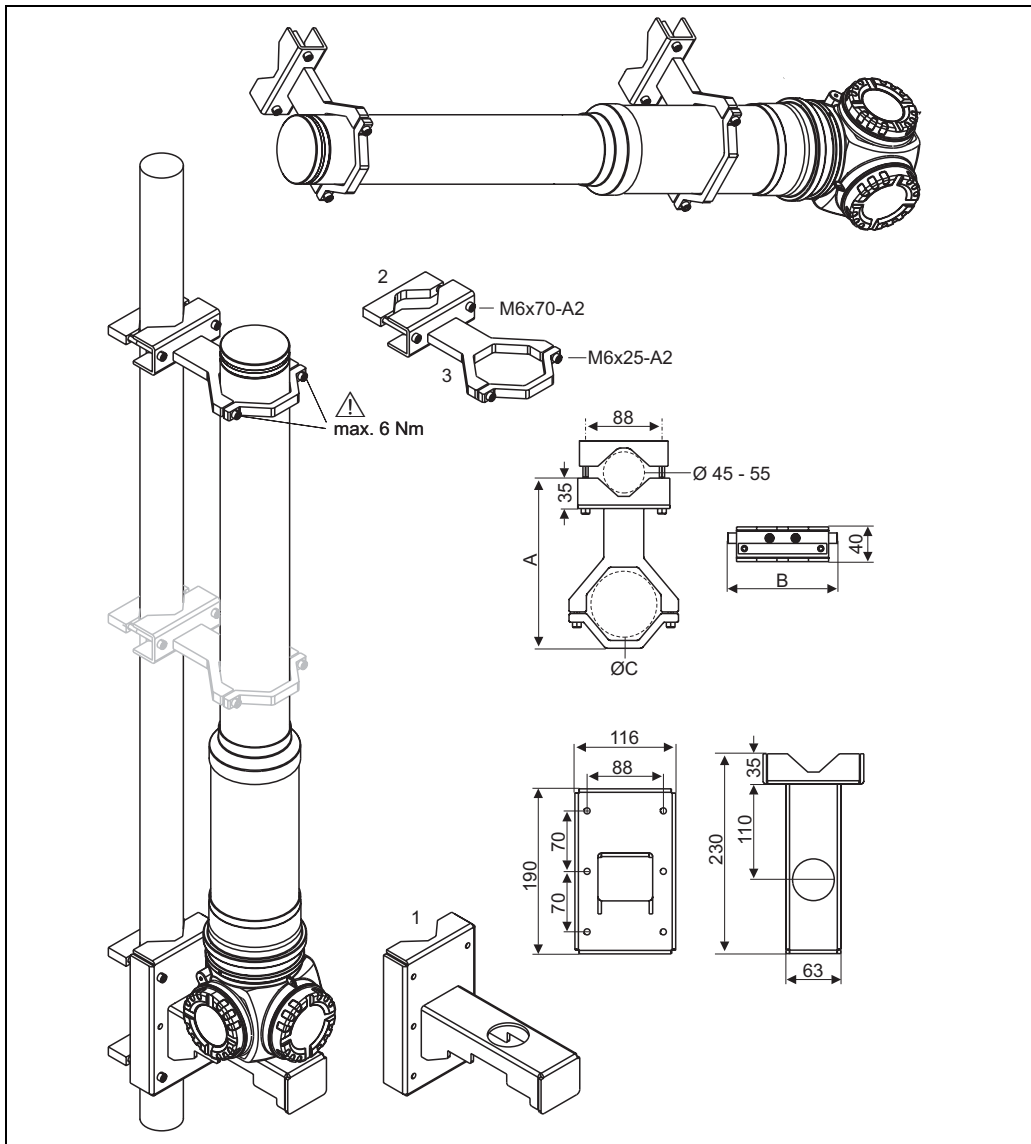
Max. délka kabelu	20 m (65 ft)
Teplotní rozsah	-30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)
Krytí	IP65 podle EN 60529 (NEMA 4)
Materiál hlavice	Slitina hliníku AL Si 12
Rozměry [mm] / [inch]	122 x 150 x 80 (H x W x D) / 4,8 x 5,9 x 3,2

<b>Osvědčení:</b>	
A	Oblast bez nebezpečí výbuchu
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
N	CSA General Purpose
<b>Délka kabelu:</b>	
1	20m/65ft
<b>Další možnost volby:</b>	
A	Základní provedení
B	Montážní třmen na trubku 1"/ 2"
<b>FHX40 -</b>	Úplné označení výrobku



## 9.4 Montážní přípravek FHG60 (pro měření hladiny a detekci limitní hladiny)

### 9.4.1 Rozměry



1: Držák (pouze pro aplikace "hladina"<sup>1)</sup>); 2: montážní třmeny (počet podle zvolené aplikace<sup>1</sup>); 3: upínací objímky (počet a velikost podle zvolené aplikace<sup>1</sup>; šrouby s hlavou s vnitřním šestihranem -imbus podle ISO4762 jsou součástí dodávky)

Velikost upínacích objímek (podle zvolené aplikace)

montážní poloha ve FMG60	délka A	šířka B	ØC
trubka scintilátoru	196	126	80
trubka elektroniky	210	150	102
plášť pro chlazení vodou	230	200	140



Pozor!  
Max. moment utahování šroubů upínacích objímek: 6 Nm.

1) viz níže: "Objednací kód pro úplnou montážní sadu" a "Pokyny k aplikaci"

### 9.4.2 Objednací kód pro úplnou montážní sadu

Aplikace	
1	Hladina, rozsah měření FMG60: 400-1200 mm; (1 držák, 1 upínací objímka)
2	Hladina, rozsah měření FMG60: 1600-2000 mm; (1 držák, 2 upínací objímky)
3	Limitní spínač, rozsah měření FMG60: 200/400 mm; (2 upínací objímky)
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat

Montážní objímka	
A	FMG60 bez chlazení vodou
B	FMG60 s chlazením vodou
Y	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat

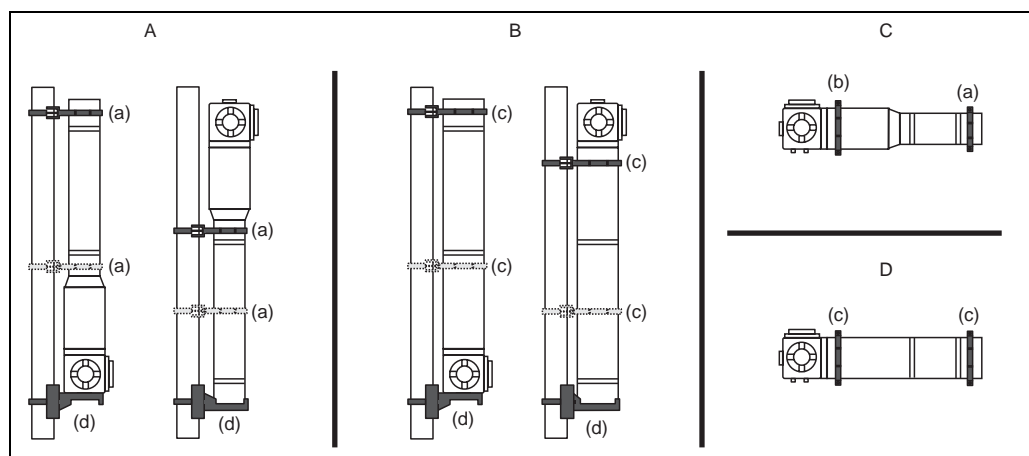
Materiál	
1	316L
9	Zvláštní provedení, je třeba specifikovat

FHG60 -			Úplné označení výrobku
---------	--	--	------------------------

### 9.4.3 Pokyny k aplikaci

Montážní přípravek pro měření hladiny a detekci limitní hladiny obsahuje držák, montážní třmeny, upínací objímky a příslušné šrouby. Přístroj Gammapilot M se uzpůsobí v držáku pomocí středícího knoflíku a upevní k trubce pomocí montážních třmenů a upínacích objímek. Pro detektor délky 1600 mm a více je třeba použít dvě upínací objímky. Pro verzi přístroje jako limitní spínač (horizontální montáž) není třeba držák.



A: měření hladiny, FMG60 bez chlazení vodou; B: měření hladiny, FMG60 s chlazením vodou;

C: detekce limitní hladiny, FMG60 bez chlazení vodou; D: detekce limitní hladiny, FMG60 s chlazením vodou

(a): upínací objímka pro trubku  $\varnothing 80$  mm; (b): upínací objímka pro trubku  $\varnothing 102$  mm; (c): upínací objímka pro plášť chlazení vodou,  $\varnothing 140$  mm; (d): držák



Pozor!

- Montážní přípravek musí být instalován tak, aby unesl hmotnost přístroje Gammapilot M<sup>1</sup> za všech provozních podmínek (např. vibrace).
- Pro měřicí délku 1600 mm a více je třeba použít dvě upínací objímky.
- Pro vertikální montáž je nezbytné použít držák. Jinak není zajištěna dostatečná stabilita a podepření přístroje Gammapilot M.
- Z důvodu zajištění stability má být montáž v poloze s připojovací hlavicí směrem nahoru použita pouze ve výjimečných případech (např. nedostatek místa).
- Aby se zabránilo poškození detekční trubky, maximální moment utahování šroubů upínacích objímek je 6 Nm.

1) Hmotnosti různých verzí přístroje Gammapilot M jsou shrnuty v odstavci 3.2.1 "Rozměry, hmotnost", str. 15.

## **9.5 Upínací přípravek pro měření hustoty**

na přání

## **9.6 Měřicí trat' pro měření hustoty**

na přání

## 10 Technické údaje

### 10.1 Přehled technických údajů

#### 10.1.1 Vstup

Měřená veličina	<p>Přístroj Gammapilot M měří četnost impulzů (počet impulzů za sekundu). Tato četnost impulzů je úměrná intenzitě záření v místě detektoru. Z této četnosti impulzů přístroj Gammapilot M počítá požadovanou měřenou hodnotu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Limitní hladina (0% = "prozařovaná dráha volná"; 100% = "prozařovaná dráha zakrytá")</li> <li>■ Hladina (in %)</li> <li>■ Poloha dělicí vrstvy (in %)</li> <li>■ Hustota (volitelné jednotky)</li> <li>■ Koncentrace (volitelné jednotky)</li> </ul>
Teplotní vstup (PT 100) pro měření hustoty	<p>Pro kompenzaci vlivu teploty na měření hustoty lze připojit teplotní senzor PT 100 (4-vodičové připojení).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Měřicí rozsah: -40 °C ... 200 °C</li> <li>■ Přesnost: ±1 K</li> </ul>

#### 10.1.2 Výstup

Výstupní signál	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA (aktivní) s protokolem HART</li> <li>■ PROFIBUS PA</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus (FF)</li> <li>■ Impulzy pro kaskádní režim</li> </ul>
-----------------	--

Zátěž HART	Minimální zátěž pro komunikaci HART: 250 Ω
------------	--

Tlumení výstupu	Volně nastavitelné, 1 ... 999 s
-----------------	---------------------------------

#### 10.1.3 Napájení

Napájecí napětí	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 ... 253 V<sub>AC</sub>; 50/60 Hz</li> <li>■ 18 ... 36 V<sub>DC</sub>; ochrana proti přepólování</li> </ul>
Příkon	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC (napájení střídavým proudem): cca 8,5 VA</li> <li>■ DC (napájení stejnosměrným proudem): cca 3,5 W</li> </ul>

Přepět'ová kategorie	II
----------------------	----

Třída ochrany	1
---------------	---

#### 10.1.4 Provozní charakteristiky

Doba reakce	závisí na konfiguraci; min. 2 s
-------------	---------------------------------

Referenční provozní podmínky	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Teplota: 20 °C ± 10 °C</li> <li>■ Tlak: 1013 mbar ± 20 mbar</li> <li>■ Vlhkost: není důležitá</li> </ul>
------------------------------	---

Rozlišení měřené hodnoty	závisí na režimu měření; až 4 číslice za desetinnou tečkou
--------------------------	--

## Vliv okolní teploty

Scintilátor	Teplotní rozsah	Vliv okolní teploty
plast PVT	-40 ... +50 °C	± 1%
NaI krystal	-40 ... 60 °C	± 0,5%
	0 ... 50 °C	± 0,1%

Statistické kolísání  
radioaktivního rozpadu

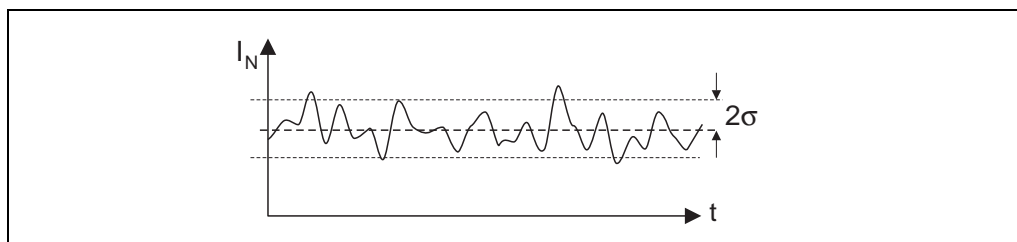
Radioaktivní rozpad se vyznačuje statistickým kolísáním. Proto četnost impulzů kolísá okolo své průměrné hodnoty. Měřítkem tohoto kolísání je standardní odchylka  $\sigma$ . Tuto lze vypočítat následujícím způsobem:

$$\sigma = \frac{\sqrt{I_N}}{\sqrt{\tau}}$$

Požadované parametry jsou:

- $I_N$ : četnost impulzů,
- $\tau$ : tlumení výstupu (doba integrace) zadané uživatelem.

Standardní odchylku lze použít k výpočtu různých mezí jistoty. Pro návrh radiometrických měřicích míst se obecně používá mez jistoty  $2\sigma$ . Přibližně 95% zobrazených četností impulzů má odchylku od průměrné hodnoty menší než  $2\sigma$ . Pouze pro přibližně 5% je odchylka větší než  $2\sigma$ .



L00-FMG60xxx-05-00-00-xx-045

95% zobrazených měřených hodnot se nachází v mezích jistoty  $2\sigma$ .

Abychom vypočítali relativní chybu (procentuální), standardní odchylku dělíme četností impulzů:

$$2\sigma_{\text{rel}} = \frac{2\sigma}{I_N} = \frac{2}{\sqrt{I_N \tau}}$$

*Příklad*

- $I_N = 1000/\text{s}$
  - $\tau = 10 \text{ s}$
- $\Rightarrow 2\sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2\%$



## Upozornění!

Všeobecně platí, že statistické kolísání lze snížit zvětšením tlumení výstupu (doba integrace).

### 10.1.5 Okolní podmínky

Okolní teplota

Verze přístroje	Okolní teplota		Skladovací teplota
	bez chlazení vodou	s chlazením vodou	
plastový scintilátor (PVT)	-40 °C ... +50 °C <sup>1</sup>	0 °C ... +120 °C <sup>2</sup>	-40 °C ... +50 °C
NaI krystal	-40 °C ... +60 °C <sup>3</sup>	0 °C ... +120 °C <sup>2</sup>	-40 °C ... +60 °C

- 1) Jestliže okolní teplota trvale překračuje +40 °C, doporučuje se chlazení vodou.
- 2) max. 75 °C v připojovací hlavici
- 3) Jestliže okolní teplota trvale překračuje +50 °C, doporučuje se chlazení vodou.

V oblastech s nebezpečím výbuchu dodržujte příslušné pokyny XA/ZD.  
Chraňte před přímým slunečním zářením; v případě potřeby použijte ochrannou stříšku.

Klimatická třída

DIN EN 60068-2-38; zkouška Z/AD

Krytí

IP 65/67; NEMA 4/6; TYPE 4/6

Odolnost vůči vibracím

DIN EN 60068-2-64; Zkouška Fh; 10 ... 2000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz

Odolnost vůči rázům

DIN EN 60068-2-27; Zkouška Ea; 30 g, 18 ms, 3 rázy/směr/osa

Elektromagnetická  
kompatibilita

- Rušivé vyzařování podle EN 61326, přístroje třídy B
- Odolnost vůči rušení podle EN 61326, příloha A (průmysl) a doporučení NAMUR NE 21

### 10.1.6 Procesní podmínky

Procesní teplota

bez omezení;  
při vyšších procesních teplotách je třeba zajistit dostatečnou izolaci mezi zásobníkem a detektorem (viz tabulka okolních teplot, strana 78).

Procesní tlak

bez omezení;  
vliv tlaku je třeba brát v úvahu při výpočtu požadované aktivity a při kalibraci.

### 10.1.7 Mechanická konstrukce

Rozměry, hmotnost

viz kapitola 3.2 "Montážní podmínky" (str. 15)

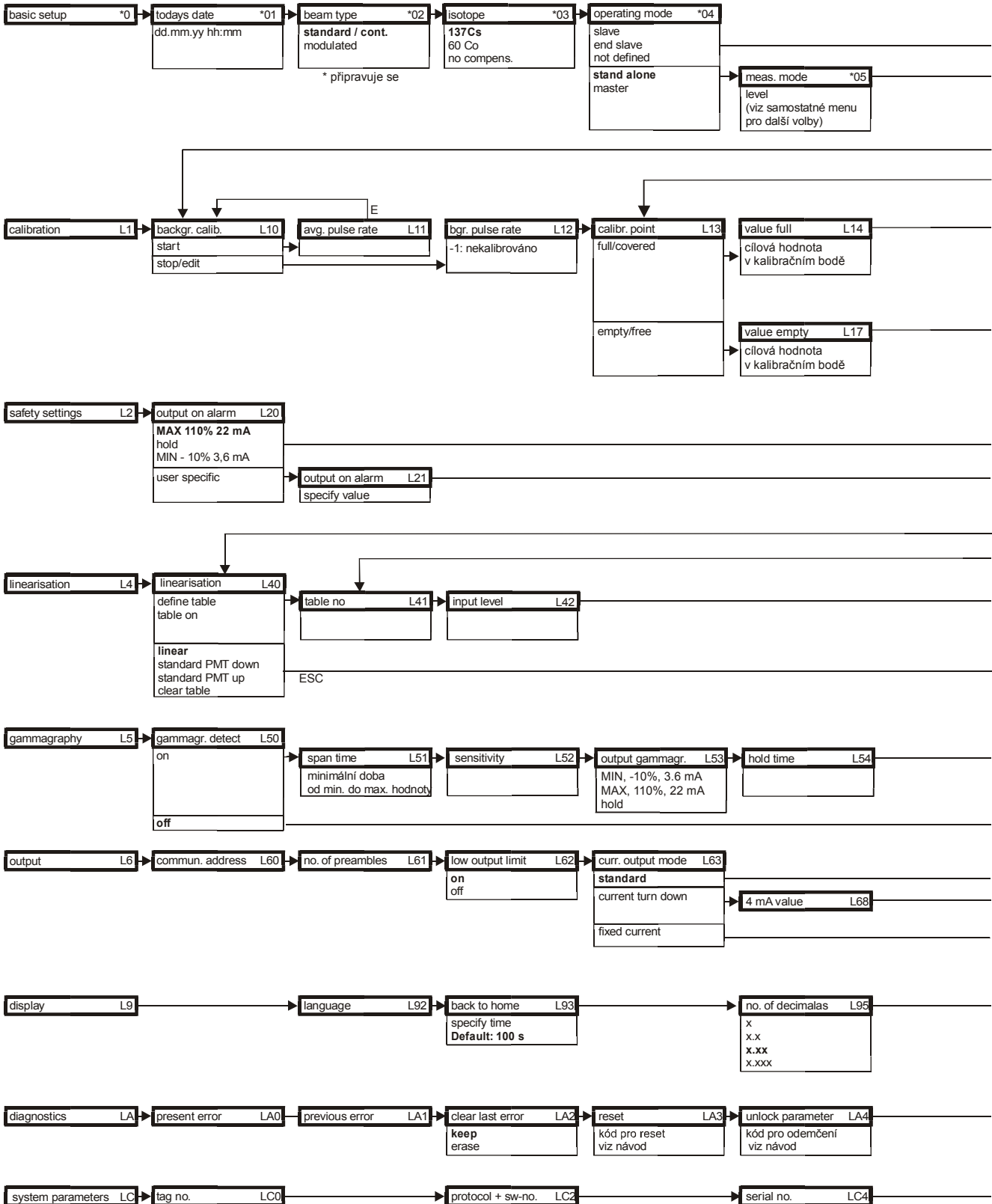
Materiály

- Hlavice: nekorodující ocel 316L
- Těsnicí materiály:
  - hlavice: FKM
  - kabelové vývodky: EPDM; TPE-V



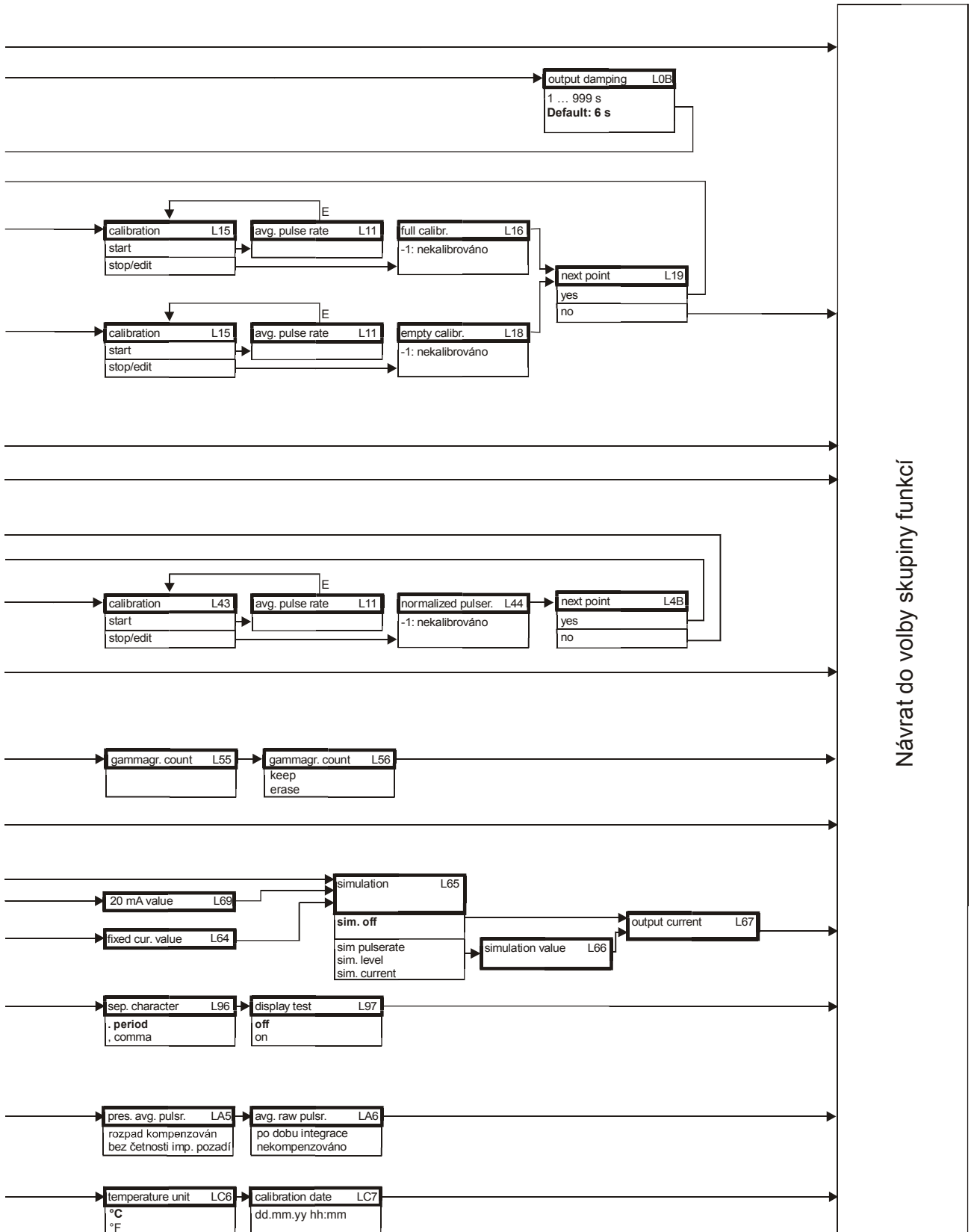
# 11 Příloha

## 11.1 Obslužné menu pro měření hladiny

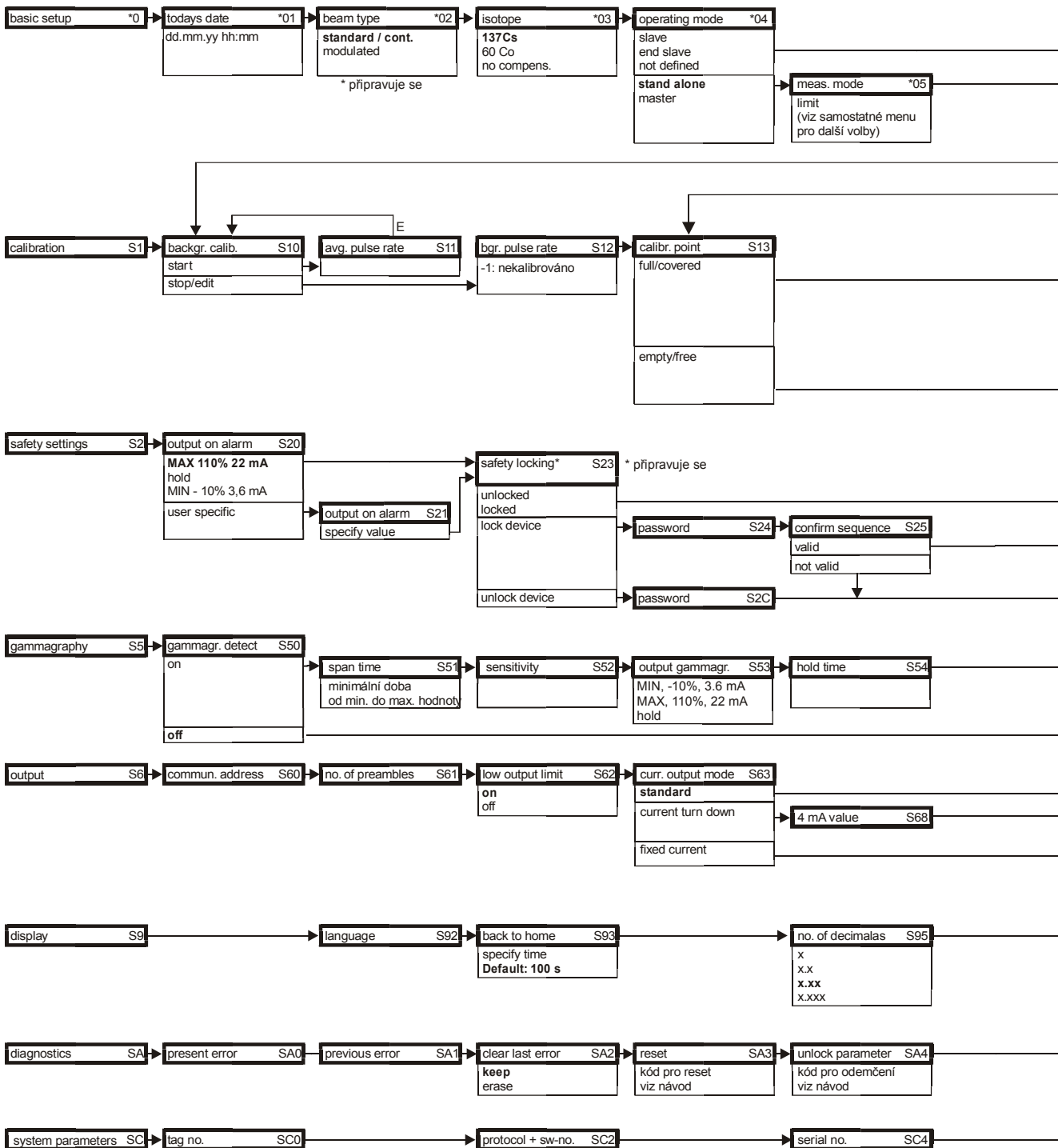


**Upozornění!** Výchozí hodnoty parametrů jsou vytištěny tučně.

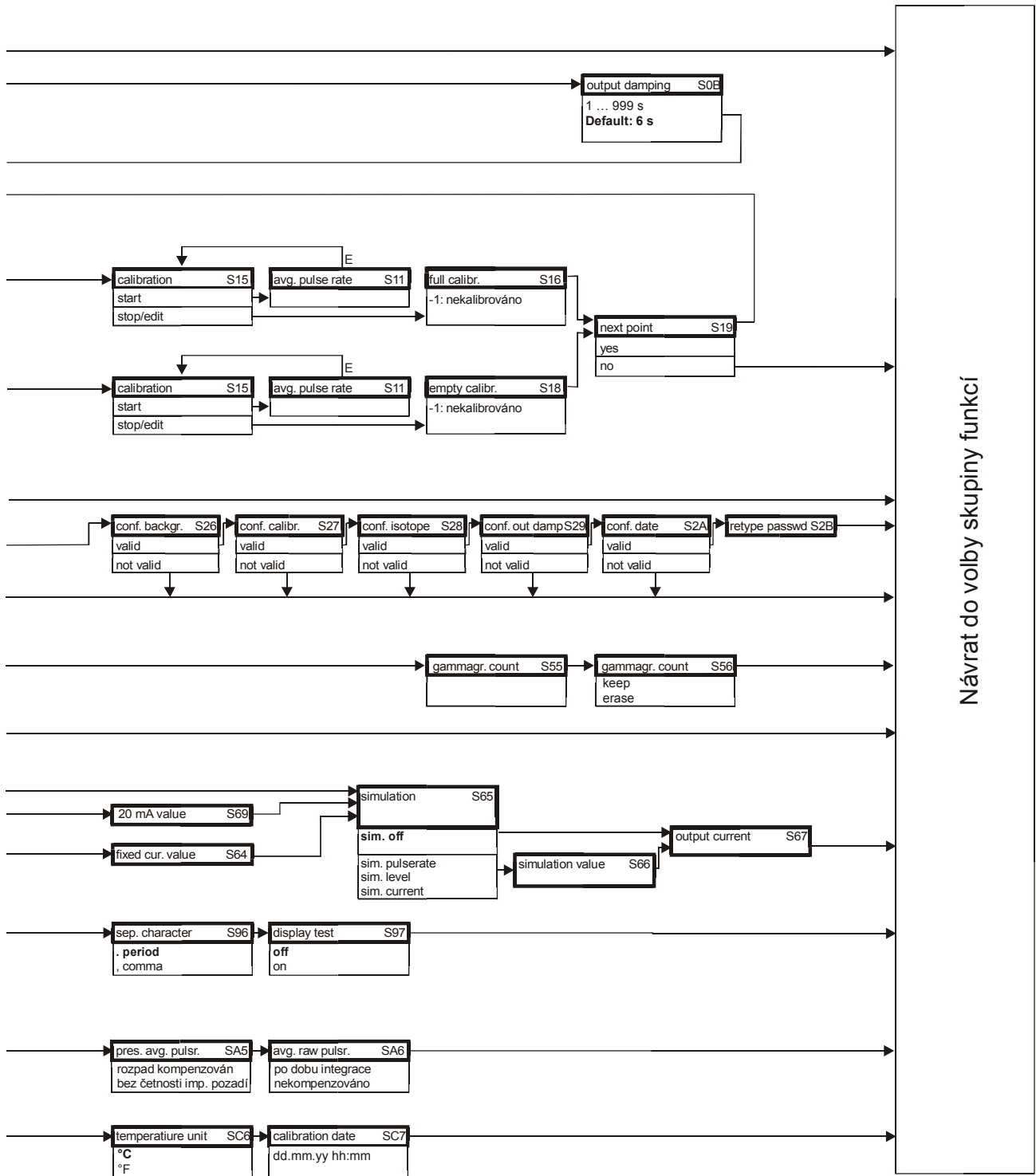




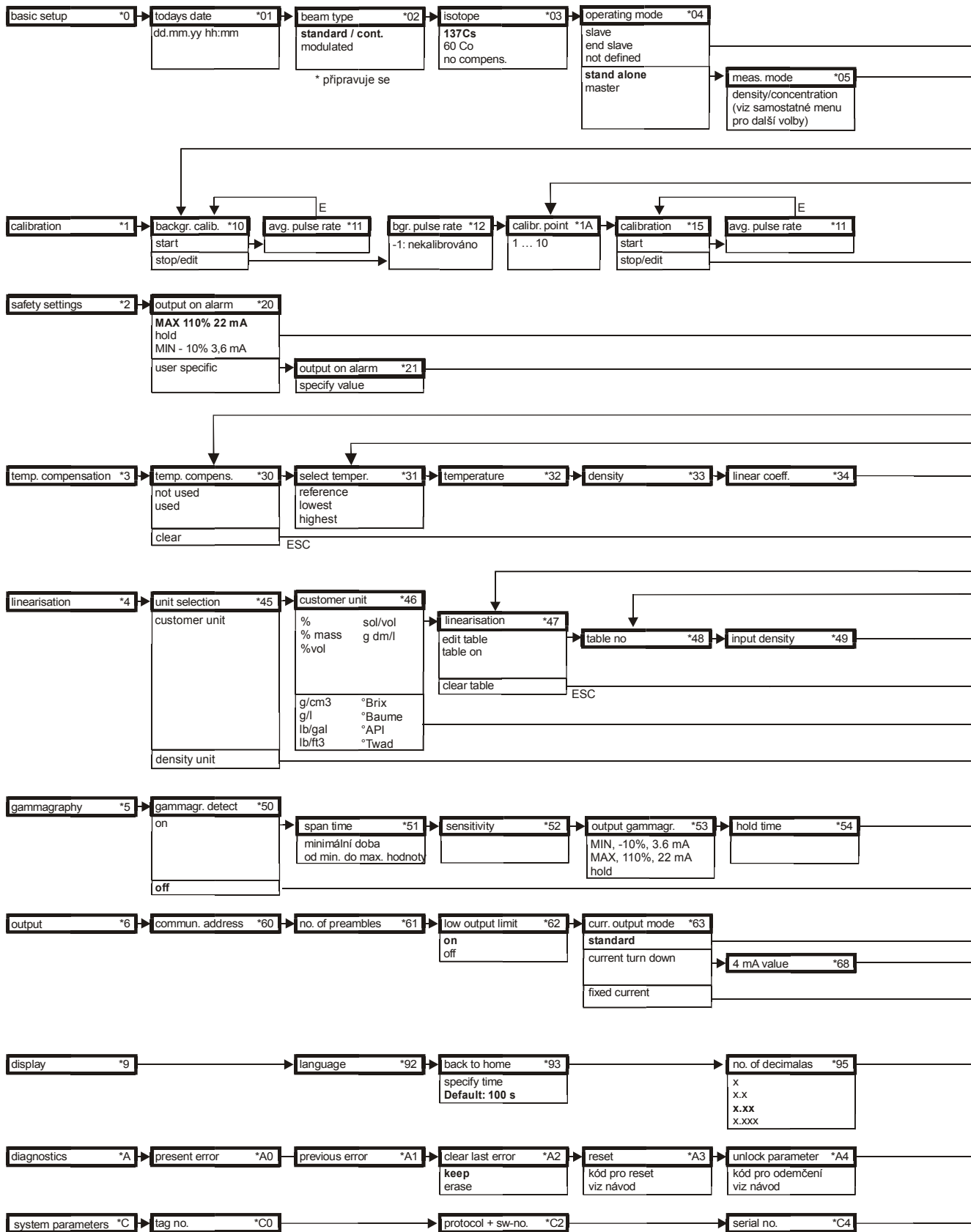
## 11.2 Obslužné menu pro detekci limitní hladiny



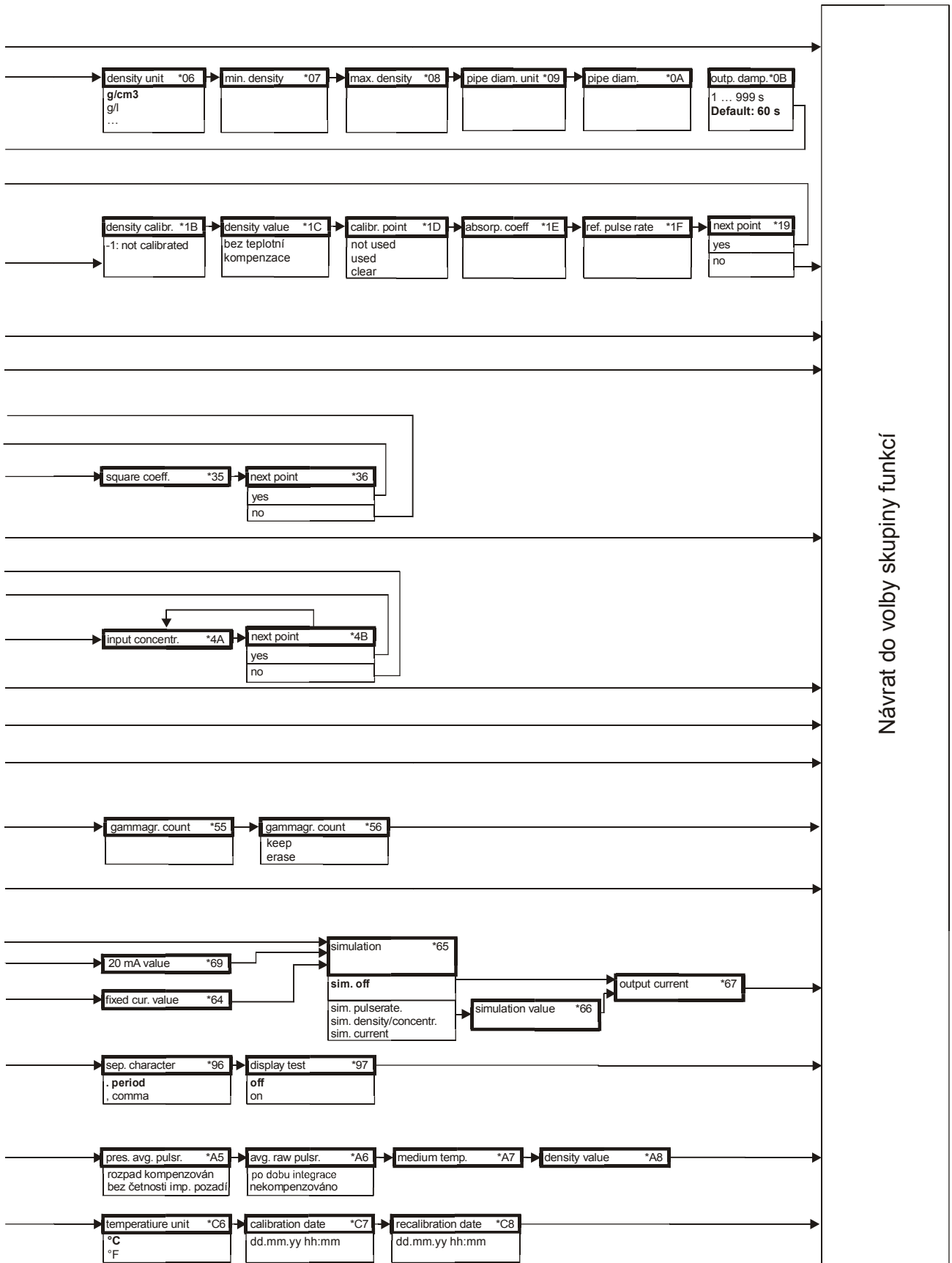
**Upozornění!** Výchozí hodnoty parametrů jsou vtištěny tučně.



## 11.3 Obslužné menu pro měření hustoty a koncentrace

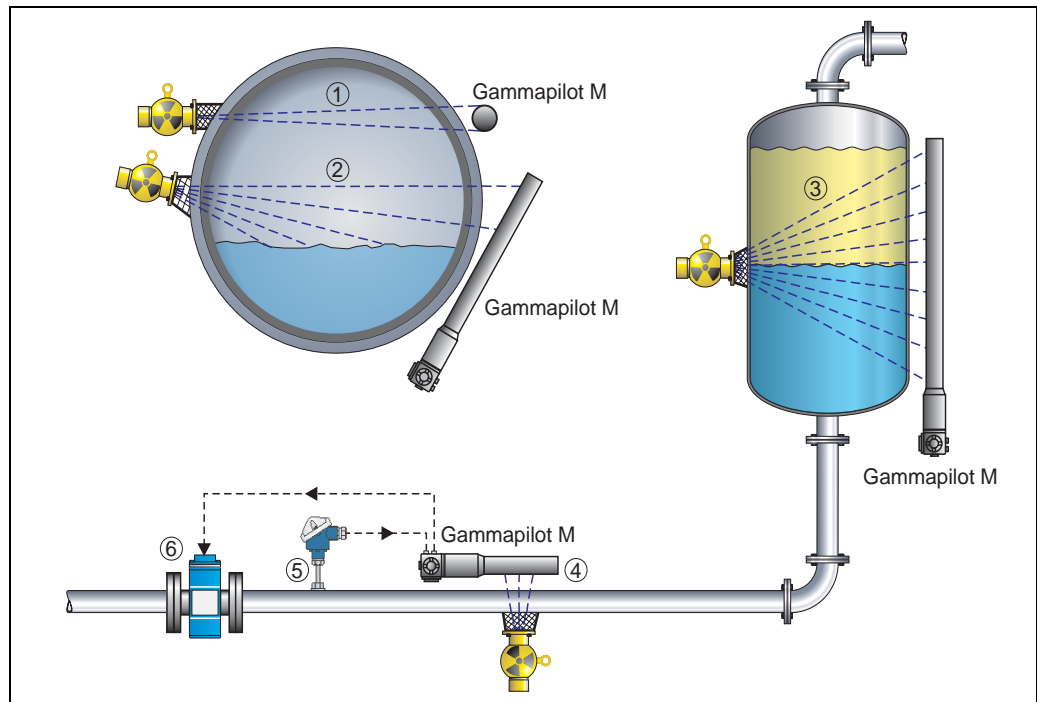


**Upozornění!** Výchozí hodnoty parametrů jsou vtištěny tučně.



## 11.4 Princip měření

Princip radiometrického měření je založen na skutečnosti, že gama záření je při průchodu materiálem tlumeno. Radiometrické měření lze použít pro různé měřicí úlohy:



L00-FMG60xxx-15-00-00-xx-001

### 11.4.1 Detekce limitní hladiny (1)

Zdroj gama záření a přístroj Gammapilot M jsou namontovány na opačných stranách zásobníku ve výšce požadované limitní hladiny. Gammapilot M převádí intenzitu zachyceného záření na procentuální hodnotu. Hodnota "0%" znamená, že prozařovaná dráha je úplně volná, tj. hladina je pod limitem. Hodnota "100%" znamená, že prozařovaná dráha je úplně zakryta, tj. hladina je nad limitem.

### 11.4.2 Spojité měření hladiny (2)

Zdroj gama záření a přístroj Gammapilot M jsou namontovány na opačných stranách zásobníku. Gammapilot M počítá hladinu (procentuální hodnota) z intenzity záření. Pro přizpůsobení rozsahu měření jsou k dispozici detektory různé délky. Rovněž je možné vzájemně propojit více detektorů (vytvoření kaskády).

### 11.4.3 Měření dělicích vrstev (3)

Zdroj gama záření a přístroj Gammapilot M jsou namontovány na opačných stranách zásobníku v takové výšce, aby obě kapaliny byly prozařovány. Zdroj záření může být namontován rovněž uvnitř zásobníku. Gammapilot M počítá polohu dělicí vrstvy z intenzity zachyceného záření. Její hodnota je mezi 0% (nejnižší možná poloha) a 100% (nejvyšší možná poloha).

### 11.4.4 Měření hustoty nebo koncentrace (4)

Zdroj gama záření a přístroj Gammapilot M jsou namontovány na opačných stranách měřicí trubky. Gammapilot M počítá hustotu nebo koncentraci média z intenzity zachyceného záření. Jednotky lze libovolně zvolit.

Jestliže je připojen přídatný teplotní senzor (5), Gammapilot M bere v úvahu teplotní rozpínavost média. To znamená, že na výstup neposílá měřenou hustotu přímo. Místo toho počítá hustotu, kterou by médium mělo při určité standardní teplotě definované uživatelem.

Navíc, signál hustoty přístroje Gammapilot M lze kombinovat se signálem objemového průtokoměru (6), např. Promag 53. Z těchto dvou signálů je možné počítat hmotnostní průtok.

# Rejstřík

## Symbols

*01 - Present date (aktuální datum) . . . . .	41
*03 - Isotope (izotop) . . . . .	41
*04 - Operating mode (provozní režim) . . . . .	42
*05 - Measuring mode (režim měření) . . . . .	43
*06 - Density unit (jednotky hustoty) . . . . .	44
*07 - Min. density (minimální hustota) . . . . .	44
*08 - Max. density (maximální hustota) . . . . .	44
*09 - Pipe diameter unit (jednotky průměru trubky) . . . . .	45
*0A - Pipe diameter (průměr trubky) . . . . .	45
*0B - Output damping (tlumení výstupu) . . . . .	46
*10 - Background calibration (kalibrace pozadí) . . . . .	50, 59
*11 - Average pulse rate - background (průměrná četnost impulzů - pozadí) . . . . .	51, 60
*11 - Average pulse rate - density (průměrná četnost impulzů - hustota) . . . . .	62
*11 - Average pulse rate - level/limit (průměrná četnost impulzů - hladina/limitní hladina) . . . . .	54
*12 - Background pulse rate (četnost impulzů pozadí) . . . . .	51, 60
*13 - Calibration point - level/limit (kalibrační bod - hladina/limitní hladina) . . . . .	52
*14 - Value full (hodnota "plný") . . . . .	53
*15 - Calibration (kalibrace) . . . . .	53
*15 - Calibration - density (kalibrace - hustota) . . . . .	61
*16 - Full calibration (kalibrace "plný") . . . . .	55
*17 - Value empty (hodnota "prázdný") . . . . .	53
*18 - Empty calibration (kalibrace "prázdný") . . . . .	55
*19 - Next point - density (další bod - hustota) . . . . .	64
*19 - Next point - level/limit (další bod - hladina/limit) . . . . .	55
*1A - Calibration point (kalibrační bod) . . . . .	61
*1B - Density calibration (kalibrace hustoty) . . . . .	62
*1C - Density value (hodnota hustoty) . . . . .	63
*1D - Calibration point (kalibrační bod) . . . . .	63
*1E - Absorption coefficient (absorpční koeficient) . . . . .	63
*1F - Reference pulse rate (referenční četnost impulzů) . . . . .	64

## A

Alarm . . . . .	65
Automatická kalibrace . . . . .	49, 58

## B

Bezpečnostní pokyny . . . . .	4
Bezpečnostní symboly . . . . .	4
Bezpečnostní uzamčení . . . . .	37
Bezpečnostní uzamčení hardware . . . . .	37
Bezpečnostní uzamčení software . . . . .	37

## C

Commubox . . . . .	71
--------------------	----

## Č

Čištění . . . . .	69
-------------------	----

## D

Detekce limitní hladiny . . . . .	17, 47
Dokumentace . . . . .	12
DXR375 (ruční komunikátor HART) . . . . .	37

## E

Elektrické zapojení . . . . .	21
-------------------------------	----

## F

FHX40 (oddělená zobrazovací a obslužná jednotka) . . . . .	27, 72
--	--------

## H

Hlášení systémových chyb . . . . .	65
Hmotnost . . . . .	15

## Ch

Chlazení vodou . . . . .	19
Chybové kódy . . . . .	66
Chyby kalibrace . . . . .	68

## K

Kabelové vývodky . . . . .	21
Kalibrace "plný" . . . . .	47
Kalibrace "prázdný" . . . . .	47
Kalibrace "odkrytý" . . . . .	48
Kalibrace "zakrytý" . . . . .	48
Kalibrace pozadí . . . . .	47-48
Kalibrace v jednom bodě . . . . .	57
Kalibrace ve více bodech . . . . .	57
Kalibrační body . . . . .	47-48, 57
Kaskádní režim . . . . .	28
Kód funkce . . . . .	34
Konektorové zástrčky pro sběrnici . . . . .	23

## L

Likvidace . . . . .	70
Linearizace . . . . .	64

## M

Měření hladiny . . . . .	16, 47
Měření hustoty . . . . .	18, 57
Měření koncentrace . . . . .	18, 57
Měřicí trať . . . . .	75
Místní zobrazovací a obslužný modul . . . . .	35
Montážní límec . . . . .	9
Montážní podmínky . . . . .	15
Montážní přípravek FHG60 . . . . .	73
Možné způsoby obsluhy . . . . .	31

## O

Obchodní značky . . . . .	13
Objednací kód . . . . .	11
Oblast s nebezpečím výbuchu . . . . .	4
Obsluha pomocí zobrazovací a obslužné jednotky . . . . .	32, 35
Obslužné menu . . . . .	34, 80
Odemčení možnosti nastavení . . . . .	37
Ochrana před ionizujícím zářením . . . . .	5
Opravy . . . . .	69
Osoba dohlížející . . . . .	6
Označení CE . . . . .	13



<b>P</b>	
Povolení k nakládání . . . . .	6
Princip měření . . . . .	86
Program "ToF Tool - FieldTool" . . . . .	36
Prohlášení o kontaminaci . . . . .	69
Prohlášení o shodě . . . . .	13
Protokol HART . . . . .	31
Přeprava . . . . .	14
Převzetí . . . . .	14
Připojení chladicí vody . . . . .	9
Připojovací hlavice . . . . .	9
Přiřazení funkcí tlačítek . . . . .	33
Príslušenství . . . . .	71
Přístrojové štítky . . . . .	9-10
<b>R</b>	
Rekalibrace . . . . .	58
Reset. . . . .	38
Rozměry . . . . .	15
Rozmístění svorek . . . . .	22
Rozsah dodávky . . . . .	12
Ruční kalibrace . . . . .	49, 58
Ruční komunikátor HART DXR375 . . . . .	37
Rysky rozsahu měření . . . . .	9
<b>S</b>	
Servisní rozhraní . . . . .	31
Servisní rozhraní s adaptérem FXA193 . . . . .	71
Sledovaná oblast . . . . .	6
Spínač pro detekci limitní hladiny . . . . .	29, 56
Středicí knoflík . . . . .	9
Svorka PM pro vyrovnání potenciálů . . . . .	9
Symboly na displeji . . . . .	32
<b>T</b>	
ToF Tool - FieldTool (program) . . . . .	36
Trubkové pouzdro . . . . .	9
Typy chyb . . . . .	65
<b>U</b>	
Upínací přípravek . . . . .	75
Uskladnění . . . . .	14
<b>V</b>	
Vrácení zdroje záření . . . . .	7
VU331 (zobrazovací a obslužný modul) . . . . .	32
Výměna přístroje . . . . .	69
Vyrovnání potenciálů . . . . .	24
Výstraha . . . . .	65
<b>Z</b>	
Základní nastavení . . . . .	41
Zapojovací prostor svorkovnic . . . . .	9, 21
Zaslání přístroje výrobcí . . . . .	69
Zobrazovací a obslužná jednotka FHX40 . . . . .	27, 72
Zobrazovací a obslužný modul VU331 . . . . .	32



# Prohlášení o kontaminaci

Vážený zákazníku,  
z důvodu zákonného rozhodnutí a kvůli bezpečnosti našich zaměstnanců a provozu přístroje potřebujeme před vyřízením vaší objednávky toto vámi podepsané "Prohlášení o kontaminaci". V každém případě přiložte, prosím, toto řádně vyplněné prohlášení k dokumentaci zásilky. V případě potřeby přiložte rovněž bezpečnostní listy a/nebo zvláštní pokyny pro zacházení.

Typ přístroje / senzoru: \_\_\_\_\_ Výrobní č.: \_\_\_\_\_  
Médium / koncentrace: \_\_\_\_\_ Teplota: \_\_\_\_\_ Tlak: \_\_\_\_\_  
Čištěno pomocí: \_\_\_\_\_ Vodivost: \_\_\_\_\_ Viskozita: \_\_\_\_\_

**Výstražné symboly týkající se použitého média** (označte příslušné symboly)



radioaktivní



výbušné



žíravé



jedovaté



zdraví škodlivé



biologicky  
nebezpečné



hořlavé



bezpečné

## Důvod odeslání

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Údaje o společnosti

Společnost:	_____	Kontaktní osoba:	_____
	_____		_____
Adresa:	_____	Oddělení:	_____
	_____	Telefon:	_____
	_____	Fax / e-mail:	_____
		Číslo vaší objednávky:	_____

Tímto potvrzuji, že zasláný přístroj je očištěn a dekontaminován způsobem obvyklým u průmyslového zboží a je v souladu se všemi předpisy. Tento přístroj není předmětem žádného zdravotního ani bezpečnostního rizika z důvodu kontaminace.

\_\_\_\_\_  
(Místo, datum)

\_\_\_\_\_  
(Razítko společnosti a podpis zákonného zástupce)

## Česká republika

Endress+Hauser Czech s.r.o.  
Olbrachtova 2006/9  
140 00 Praha 4

Tel.: +420 241 080 450  
Fax: +420 241 080 460  
info@cz.endress.com  
www.endress.cz  
www.e-direct.cz

BA236F/32/cs/11.04/01.05  
CCS/FM+SGML 6.0/ProMoDo

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation