

Mikrovlnné měření hladiny *micropilot FMR 131*

Přístroj pro bezkontaktní kontinuální měření hladiny ve skladovacích i provozních nádržích. Vhodný pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.



Standardní verze
Micropilot s tyčovou
anténou DN 100



Hygienická verze
Micropilot s tyčovou
anténou DN 100

Oblasti použití

Micropilot FMR 131 lze použít pro kontinuální, bezkontaktní měření hladiny kapalin, past a kalů. Je určen zejména pro měření ve skladovacích zásobnících, vyrovnávacích a provozních nádržích, ve kterých dochází k rychlým změnám teploty a tvorbě plynů a par.

Micropilot pracuje na principu měření doby průběhu signálu; frekvence mikrovlň leží v pásmu mezinárodně schváleném pro průmyslové účely. V důsledku minimální vyzařované energie je možné tento přístroj používat i mimo kovové uzavřené nádoby a je pro člověka i zvířata zcela neškodný.

Přednosti na první pohled

- Tyčová anténa umožňuje montáž i na stávající návarky malých rozměrů.
- Standardní provedení s neaktivní délkou: vysoká hrdla a tvorba kondenzace nemají žádný vliv
- Díly přístroje přicházející do styku s prostředím v nádrži jsou z PTFE. Tím je zajištěna vysoká korozní odolnost a není nutné používat speciální materiály.
- Bezspárové provedení a materiály vyhovující požadavkům FDA (Food and Drug Administration) - přesné bezkontaktní měření pro aplikace s hygienickými požadavky (např. potravinářství, farmacie apod.).

Funkce převodníku

- Linearizace při měření objemu
- Vymazání pevných odrazů pomocí algoritmů fuzzy-logiky
- Vnitřní kontrola funkčnosti

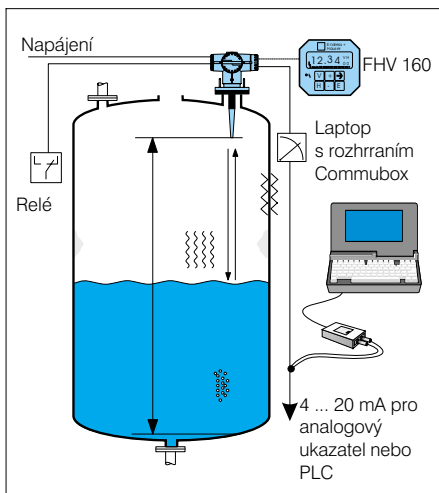
Endress + Hauser

Naše měřítka je praxe



Měřicí zařízení

Micropilot FMR 131: Dálkové ovládání pomocí ručního ovladače nebo laptopu s rozhraním Commubox



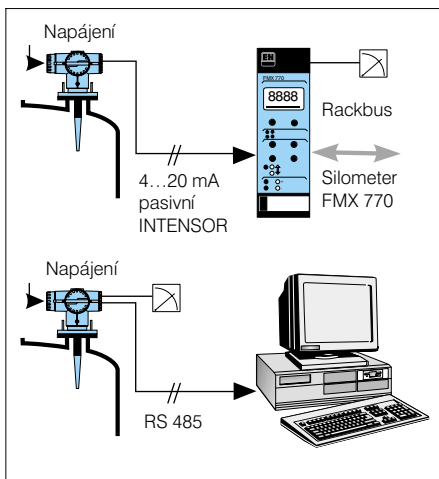
Složení měřicího obvodu

Měřicí obvod se skládá z přístroje Micropilot FMR 131, jeho napájení a ovládání:

- pomocí zobrazovacího modulu FHV 160 pro místní ovládání *a/nebo*
- ručního ovladače, event. laptopu s Commuboxem pracujícími s protokolem INTENSOR nebo HART pro dálkové ovládání.

Proudový výstupní signál lze volit jako *aktivní* pro napájení připojených přístrojů, nebo *pasivní* pro připojení na napájecí vedení. Relé s beznapěťovým prepínacím kontaktem hlásí buď poruchu přístroje, nebo dosažení nastaveného limitního stavu.

Měřicí obvod se Silometrem FMX 770 (pasivní výstup INTENSOR) nebo přímé připojení k PC pomocí Rackbusu RS 485



Silometer FMX 770 (volitelný)

Micropilot s pasivním proudovým výstupem s protokolem INTENSOR a Silometer FMX 770 v pouzdrů Monorack nebo v montážní 19" vaně vytvářejí:

- jeden měřicí obvod *a/nebo*
- měřicí místo systému Commutech schopné prostřednictvím sběrnice digitální komunikace s řídicím systémem.

Rackbus RS 485 (volitelný)

Rozhraní RS 485 umožňuje připojení několika Micropilotů na jednu sběrnici a jejich přímé ovládání z PC přes komunikační kartu FXA 675.

Měřicí princip

Mikrovlnné impulzy jsou vyzařovány z antény, odrážejí se od měřeného produktu a jsou vyhodnoceny jako obalová křivka - časový průběh odražených signálů. Vzdálenost u povrchu produktu je úměrná době průběhu mikrovlnných impulzů.

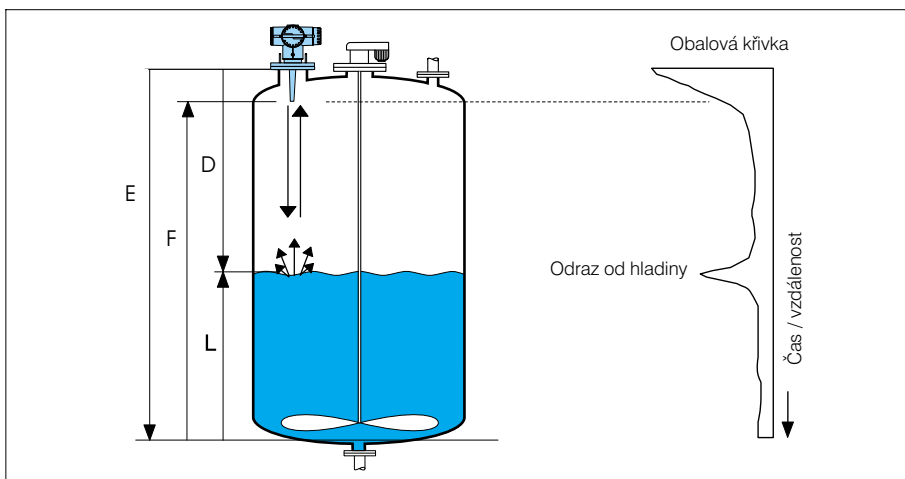
$$D = c \cdot t/2$$

= vzdálenost senzor - povrch produktu
= rychlost světla
= doba průběhu

Micropilot se nastavuje zadáním vzdálenosti E (prázdna nádrž), vzdálenosti F (rozsah hladiny měřeného produktu) a uživatelského parametru A, který automaticky přizpůsobí přístroj pro dané podmínky. Jsou použity dva vyhodnocovací algoritmy.

- FAC - potlačuje obzvláště rušivé odrazy, vznikající při plnění nádrže a nebo při míchání produktu
- TDT - potlačuje rušivé odrazy od pevných částí nádrže.

Mikrovlnný měřicí princip



Upozornění pro montáž

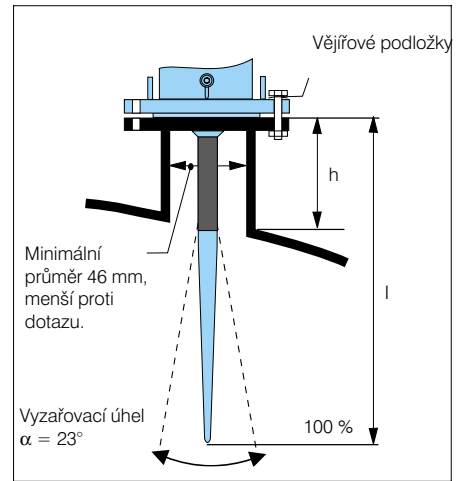
Montáž

Ideální umístění antény Micropilotu je:

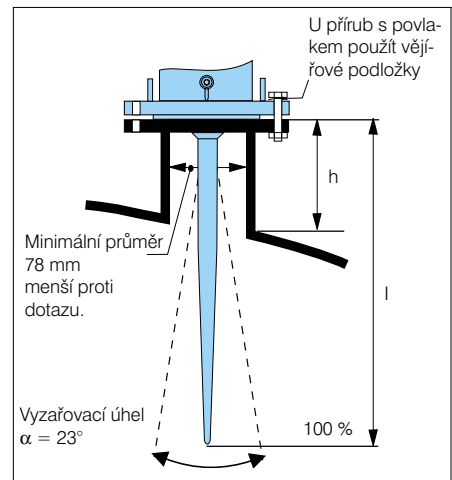
- tyč antény visle
- mimo osu nádoby
- přiměřená vzdálenost od stěny nádoby (> 30 cm)
- pokud možno žádné vestavby ve vyzařovacím kuželu; vyzařovací úhel je 23°
- vyzařovací kužel nesmí zasahovat do proudu kapaliny při nátoku a do středu víru (např. od míchadla)
- maximální délka návarku pro montáž:

Délka l	Max. délka návarku
100 mm, neaktivní délka	h = 100 mm
250 mm, neaktivní délka	h = 250 mm
445 mm, hygienická nebo vysokotlaká	h = 200 mm

Dále je třeba zamezit vibracím (např. > 2g), bočnímu zatížení a přímému tlakovému čištění antény. Při provozních teplotách vyšších než 150 °C je třeba dbát na mechanické vlastnosti PTFE. Při výskytu horké páry, prosím, konzultujte s E+H.



Standardní anténa (neaktivní)

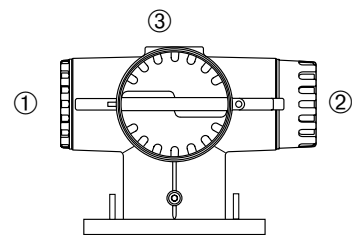


Hygienická / vysokotlaká anténa

Elektrické připojení

Těleso (hlava) Micropilotu FMR 131 má dva připojovací prostory ①, ② a se svorkovnicemi a prostor elektroniky ③.

- U Ex verze lze připojit proudovou smyčku buď v prostoru ① nebo v prostoru ②, volba připojení zástrčkou v prostoru elektroniky.
- RS-485-Verze v prostoru ②.
- Proudový výstup 4 ... 20 mA aktivní nebo pasivní (schéma pro objednání, odst. 40).
- Pro usnadnění připojování lze hlavu přístroje otočit až o 85°.



Smart (HART, INTENSOR) standardní	Smart (HART, INTENSOR) certifikát Ex	Rozhraní Rackbus-RS-485 standardní / certifikát Ex																																																									
Prostor ①																																																											
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>L+/L1</td> <td rowspan="3">Napájení</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>L-/N</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>r/nc</td> <td rowspan="3">Relé</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>u/C</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>a/no</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>-</td> <td rowspan="2">4...20 mA</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>+</td> </tr> </table>	1	L+/L1	Napájení	2	L-/N	3	GND	4	r/nc	Relé	5	u/C	6	a/no	7	-	4...20 mA	8	+	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>L+/L1</td> <td rowspan="3">Napájení EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>L-/N</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>r/nc</td> <td rowspan="3">Relé EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>u/C</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>a/no</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>-</td> <td rowspan="2">4...20 mA EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>+</td> </tr> </table>	1	L+/L1	Napájení EEx e /Ex d	2	L-/N	3	GND	4	r/nc	Relé EEx e /Ex d	5	u/C	6	a/no	7	-	4...20 mA EEx e /Ex d	8	+	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>L+/L1</td> <td rowspan="3">Napájení EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>L-/N</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>r/nc</td> <td rowspan="3">Relé EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>u/C</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>a/no</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>B</td> <td rowspan="2">RS 485 EEx e /Ex d</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>A</td> </tr> </table>	1	L+/L1	Napájení EEx e /Ex d	2	L-/N	3	GND	4	r/nc	Relé EEx e /Ex d	5	u/C	6	a/no	7	B	RS 485 EEx e /Ex d	8	A
1	L+/L1	Napájení																																																									
2	L-/N																																																										
3	GND																																																										
4	r/nc	Relé																																																									
5	u/C																																																										
6	a/no																																																										
7	-	4...20 mA																																																									
8	+																																																										
1	L+/L1	Napájení EEx e /Ex d																																																									
2	L-/N																																																										
3	GND																																																										
4	r/nc	Relé EEx e /Ex d																																																									
5	u/C																																																										
6	a/no																																																										
7	-	4...20 mA EEx e /Ex d																																																									
8	+																																																										
1	L+/L1	Napájení EEx e /Ex d																																																									
2	L-/N																																																										
3	GND																																																										
4	r/nc	Relé EEx e /Ex d																																																									
5	u/C																																																										
6	a/no																																																										
7	B	RS 485 EEx e /Ex d																																																									
8	A																																																										
Prostor ②																																																											
<table border="1"> <tr> <td>21</td> <td>-</td> <td rowspan="2">4...20 mA</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>GND</td> <td></td> </tr> </table>	21	-	4...20 mA	22	+	↓	GND		<table border="1"> <tr> <td>21</td> <td>-</td> <td rowspan="2">4...20 mA EEx ia /Ex IS</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>GND</td> <td></td> </tr> </table>	21	-	4...20 mA EEx ia /Ex IS	22	+	↓	GND		<table border="1"> <tr> <td>21</td> <td>-</td> <td rowspan="2">4...20 mA EEx ia /Ex IS</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>GND</td> <td></td> </tr> </table>	21	-	4...20 mA EEx ia /Ex IS	22	+	↓	GND																																		
21	-	4...20 mA																																																									
22	+																																																										
↓	GND																																																										
21	-	4...20 mA EEx ia /Ex IS																																																									
22	+																																																										
↓	GND																																																										
21	-	4...20 mA EEx ia /Ex IS																																																									
22	+																																																										
↓	GND																																																										
<p>Upozornění: při provedení Ex je záporný pól analogového výstupu spojen se zemí!</p>																																																											

Připojovací svorkovnice:

HART= registrovaná značka společnosti HART Foundation
INTENSOR= registrovaná značka Endress + Hauser

Schéma pro objednání

Micropilot FMR 131 s tyčovou anténou				
10	Certifikáty			
	Typ	Stupeň ochrany	Schválení	
	R standardní	žádný	BZT	
	G PTB	EEx de [ia] IIC T6; T4 s FHV 160	BZT	
	A ¹⁾ PTB	EEx de [ia] IIC T6; T4 s FHV 160 (zóna 0-Germany)	BZT	
	5 standardní	žádný	FCC	
	O FM	třída I, Div. 1&2, skupina A - D	FCC	
	P FM	třída I, Div. 1&2, skupina A - D	BZT	
	S CSA	třída I, Div. 1&2, skupina A - D	kanadské schválení	
	Y jiné certifikáty			
20	Anténa		Montážní příruba	
	4 standardní PTFE, dlouhá 250 mm neaktivní délka	pro PTFE-potaženou přírubu	žádné	
	3 standardní PTFE, krátká 100 mm neaktivní délka	pro PTFE-potaženou přírubu	žádné	
	U ²⁾ vysokotlaká PTFE	pro přírubu 17 348	Viton O-Ring	
	W ²⁾ vysokotlaká PTFE	pro přírubu 17 348	Kalrez O-Ring	
2 ²⁾ hygienická PFA	pro potaženou přírubu, FDA-schvál. ³⁾	žádné		
30	Montážní příruba			
	Ø/ Tlak	Norma	Materiál	
	CA3 DN80/PN16	DIN 2526, s těsnicí lištou, tvar C	17 348 potažená	
	CH3 DN100/PN16	DIN 2526, s těsnicí lištou, tvar C	17 348 potažená	
	CO3 DN150/PN16	DIN 2526, s těsnicí lištou, tvar C	17 348 potažená	
	AA3 3"/150psi	ANSI B16.5, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	AH3 4"/150psi	ANSI B16.5, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	AO3 6"/150psi	ANSI B16.5, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	KA3 10 K 80	JIS B2210, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	KH3 10 K 100	JIS B2210, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	KO3 10 K 150	JIS B2210, s těsnicí lištou, R.F	17 348 potažená	
	CE2 DN80/PN40	DIN 2526, s těsnicí lištou, tvar C	17 348	
	CL2 DN100/PN40	DIN 2526, s těsnicí lištou, tvar C	17 348	
	AE2 3"/300psi	ANSI B16.5, s těsnicí lištou, R.F	17 348	
	AL2 4"/300psi	ANSI B16.5, s těsnicí lištou, R.F	17 348	
	KE2 40 K 80	JIS B2210, s těsnicí lištou, R.F	17 348	
	KL2 40 K 100	JIS B2210, s těsnicí lištou, R.F	17 348	
	YY9 jiné provedení			
	40	Proudový výstup 4 ... 20 mA / komunikace		
		Typ	Rozhraní	Ovládání
B aktivní		protokol INTENSOR	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "E"	
C aktivní		protokol HART;	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "F"	
D aktivní		RS 485;	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "G"	
E aktivní		protokol INTENSOR;	VU260Z/FXA191 (příslušenství)	
F aktivní		protokol HART;	DXR275/FXA191 (příslušenství)	
G aktivní		RS 485;	FXA675 /RS485-Adapter (příslušenství)	
M pasivní		protokol INTENSOR;	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "O"	
N pasivní		protokol HART;	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "F"	
Q pasivní		RS 485;	FHV160 (v dodávce) nebo varianta "G"	
O pasivní		protokol INTENSOR;	VU260Z/FMX770/FXA191 (příslušenství)	
P pasivní		protokol HART;	DXR275/FXA191 (příslušenství)	
R pasivní	RS 485;	FXA675 /RS485-Adapter (příslušenství)		
50	Kabelová průchodka/závit			
	1 s průchodkou WADI Pg16			
	2 pro NPT 1/2"			
	3 pro NPT 3/4"			
	4 pro M20 x 1.5			
	5 pro G 1/2"			
9 jiné provedení				
60	Rozsah			
	A Měřicí rozsah max. 20 m, libovolně přestavitelný			
Y jiné provedení				
70	Napájení			
	1 230 V AC 50/60 Hz			
	2 115 V AC 50/60 Hz			
	3 48 V AC 50/60 Hz			
	4 24 V AC 50/60 Hz			
	5 24 V DC			
9 jiné napětí				
80	Příslušenství			
	A bez příslušenství			
	B s vyhříváním (pro okolní teplotu do -40 °C)			
	D s rozšířeným teplotním rozsahem (anténa 200 °C)			
	E s vyhříváním a rozšířeným teplotním rozsahem			
FMR131-			s tyčovou anténou	
			kódové označení	

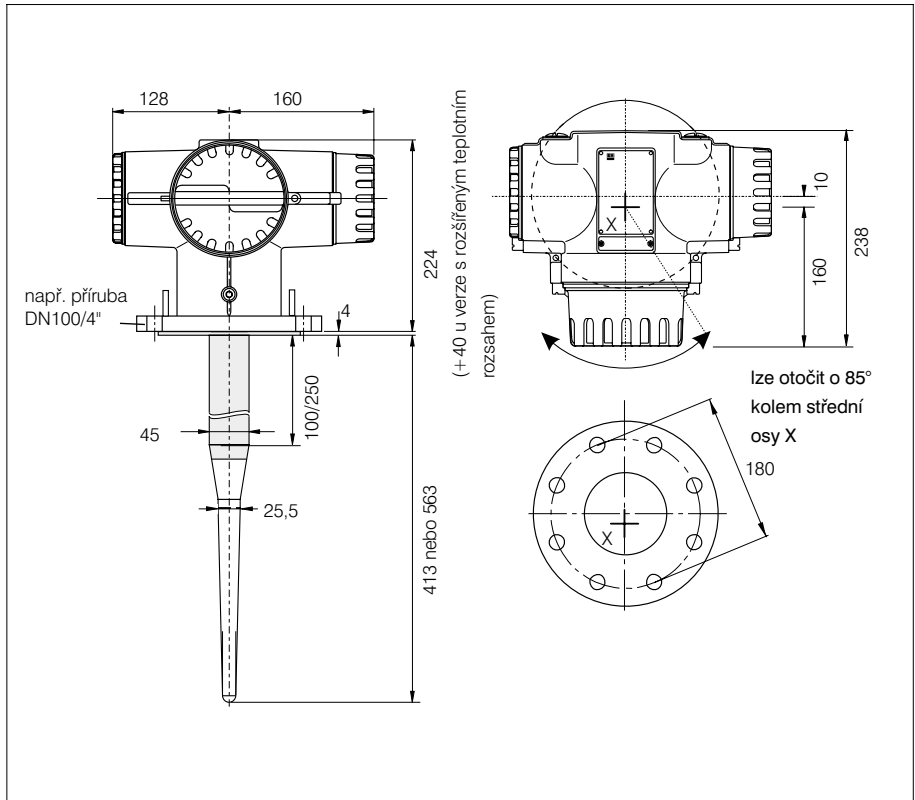
¹⁾ Jen pro anténu "3" a "4"

²⁾ Nelze s přírubou DN 150 nebo ekvivalentní

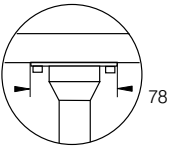
³⁾ Materiál se schválením FDA

Rozměry

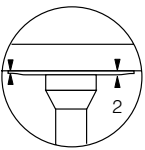
Standardní verze
s neaktivní délkou,
rozměry v mm
(příruba DN100).



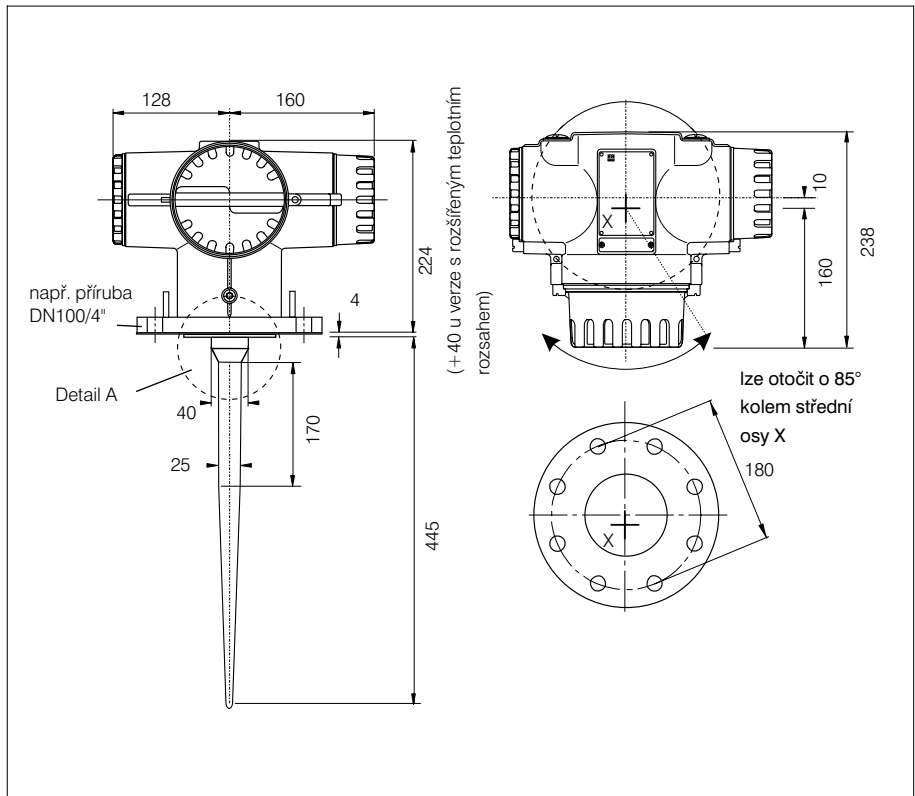
Detail A
nepotažená
příruba / vysoko-
tlaká anténa



Detail A
hygienická verze



Rozměry
v mm vysokotlaké a
hygienické verze
(příruba DN 100)



Technické údaje

Všeobecné údaje

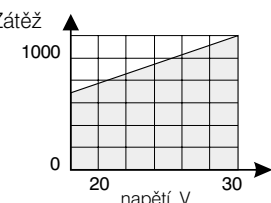
Výrobce	Endress+Hauser
Označení přístroje	Micropilot FMR 131
Funkce	Přístroj pro měření hladiny na principu měření doby chodu mikrovlnného impulsu (multipulzní radar)
Pracovní frekvence	5,8 GHz (pásmo ISM), 6,3 GHz (FCC-provedení)
Nevýbušné provedení	EEx de [ia] IIC T6/T4 s FHV 160 (Obj. schéma, odst. 10)
Schválení úřadem pro radiokomunikace	BZT č. G 750 476, FCC č. LCG FMR 13x (Obj. schéma, odst. 10)
Referenční podmínky	dle IEC 770 (TU = 25 °C) nebo dle specifikace, délky antény
Ostatní	Značka CE

Vstupní veličiny

Signál	Doba chodu mikrovlnného impulsu od antény k hladině média a zpět																								
Vyhodnocení	Vzorkováním obalové křivky se vzorkovací frekvencí 42.000/s, s odstraněním rušivých signálů filtrací na střední hodnotu a/nebo odstranění odrazů od pevných cílů																								
Perioda měření	≥ 0,3 s - určeno vyhodnocovacím programem																								
Rozsah měření	max. 20 m, dlouhá anténa, viz str. 3																								
Přesnost měření (větší nádrž, klidná hladina)	<table border="0"> <tr> <td>médium</td> <td>skupina B</td> <td>skupina C</td> <td>skupina D (strana 3)</td> </tr> <tr> <td>±10 mm</td> <td>do 5 m</td> <td>do 10 m</td> <td>do 15 m</td> </tr> <tr> <td>±20 mm</td> <td>do 10 m</td> <td>do 15 m</td> <td>do 20 m</td> </tr> </table> digitální rozlišení: 1 mm, viz také analogový výstup reprodukovatelnost: ± 3 mm teplotní koeficient: 0,02 %/10 K z rozsahu vliv tlaku: <table border="0"> <tr> <td></td> <td>1 bar</td> <td>16 bar</td> <td>40 bar</td> </tr> <tr> <td>(fyzikálně)</td> <td>20 °C 0 %</td> <td>-0,4 %</td> <td>-1,0 % z měř. hod.</td> </tr> <tr> <td>(podmíněn)</td> <td>200 °C 0 %</td> <td>-0,2 %</td> <td>-0,7 % z měř. hod.</td> </tr> </table>	médium	skupina B	skupina C	skupina D (strana 3)	±10 mm	do 5 m	do 10 m	do 15 m	±20 mm	do 10 m	do 15 m	do 20 m		1 bar	16 bar	40 bar	(fyzikálně)	20 °C 0 %	-0,4 %	-1,0 % z měř. hod.	(podmíněn)	200 °C 0 %	-0,2 %	-0,7 % z měř. hod.
médium	skupina B	skupina C	skupina D (strana 3)																						
±10 mm	do 5 m	do 10 m	do 15 m																						
±20 mm	do 10 m	do 15 m	do 20 m																						
	1 bar	16 bar	40 bar																						
(fyzikálně)	20 °C 0 %	-0,4 %	-1,0 % z měř. hod.																						
(podmíněn)	200 °C 0 %	-0,2 %	-0,7 % z měř. hod.																						

Výstupní veličiny

Analogový výstup (Obj. schéma, odst. 40)

Výstupní signál	4...20 mA, aktivní nebo pasivní při výpadku: min. 3,8 mA nebo max. 21,6 mA																				
Při poruše	-10 %, +110 %, poslední hodnota - volitelné																				
Galvanické oddělení	oddělen od ostatních obvodů } minus na PAL pasivní: EEx ia/EEx e s certifikátem aktivní: EEx [ia]/EEx [e] s certifikátem																				
Vlastnosti	rozlišení: lepší než 0,1 % (13 µA) teplotní drift: ± 0,1 %/10 K z rozsahu (20 mA) linearita: ≤ 0,1 % z rozsahu (20 mA) vliv zátěže: ± 0,3 %/100 Ω z rozsahu (20 mA)																				
Zátěž	 <table border="0"> <tr> <td></td> <td>INTENSOR</td> <td>HART</td> <td>RS 485</td> </tr> <tr> <td>aktivní</td> <td>250...600 Ω</td> <td>250...600 Ω</td> <td>0...600 Ω</td> </tr> <tr> <td>aktivní, EEx [ia]</td> <td>250...400 Ω</td> <td>250...400 Ω</td> <td>0...400 Ω</td> </tr> <tr> <td>pasivní</td> <td>R_K..... (R_L - R_K)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pasivní, EEx ia</td> <td>R_K..... (R_L - R_K - R_{ISB})</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> R _K = INTENSOR = 250 Ω; HART = 250 Ω; RS 485 = 0 Ω a R _L = zátěž - viz graf, R _{ISB} = eventuelně odpor Zenerových bariér		INTENSOR	HART	RS 485	aktivní	250...600 Ω	250...600 Ω	0...600 Ω	aktivní, EEx [ia]	250...400 Ω	250...400 Ω	0...400 Ω	pasivní	R _K (R _L - R _K)			pasivní, EEx ia	R _K (R _L - R _K - R _{ISB})		
	INTENSOR	HART	RS 485																		
aktivní	250...600 Ω	250...600 Ω	0...600 Ω																		
aktivní, EEx [ia]	250...400 Ω	250...400 Ω	0...400 Ω																		
pasivní	R _K (R _L - R _K)																				
pasivní, EEx ia	R _K (R _L - R _K - R _{ISB})																				

Ovládání přístroje/rozhraní (Obj. schéma, odst. 40)

Místní ovládání	ovládací a zobrazovací modul FHV 160 6 tlačítek, LC displej, 41/2 digitů s polohou VH a sloupcovým zobr., těleso z polykarbonátu, IP44, EEx ia IIC T4
Dálkové ovládání (varianty)	INTENSOR: s ovladačem Commulog VU260Z, převodníkem FMX 770, resp. Commubox/laptop. HART: s ovladačem DXR 275, resp. Commubox/laptop. Rozhraní RS485: s adaptérem/PC kartou nebo FXA 675

