

Montážní a provozní předpis

LS 5100 / LS 5150 LS 5200 / LS 5250

Vibrační hladinový spínač „Level-Safe“
s oscilátorem SW E60Z (Ex)



Plováčkové průtokoměry
Vírové průtokoměry
Proudoznaky
Magneticko-indukční průtokoměry
Ultrazvukové průtokoměry
Hmotnostní průtokoměry
Hladinoměry
Komunikace
Inženýrské systémy a řešení
Spínače, čítače, ukazatele a zapisovače
Měření tepla
Tlak a teplota

Obsah

OBSAH	2
BEZPEČNOSTNÍ POKYNY	3
SPOLEHLIVOST VÝROBKU A ZÁRUKA	3
CE/ EMC/ NORMY/ OSVĚDČENÍ	3
1 POPIS VÝROBKU	4
2 FUNKCE A APLIKACE	5
2.1 PRINCIP FUNKCE	5
2.2 MĚŘÍCÍ SYSTÉM	5
3 TYPY A VERZE	6
3.1 ŘADA LS 5000 - PŘEHLED	6
3.2 TECHNICKÉ ÚDAJE – ŘADA LS 5000	7
3.3 ROZMĚRY – ŘADA LS 5000	10
3.4 PŘÍKLADY APLIKACE	14
4 MONTÁŽ	15
4.1 POKYNY PRO MONTÁŽ	15
5 ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ	18
5.1 POKYNY PRO PŘIPOJENÍ	18
6 NASTAVENÍ	19
6.1 PRVKY PRO ZOBRAZENÍ A NASTAVENÍ	19
6.2 PŘEHLED FUNKCE	21
6.3 PRAVIDELNÉ TESTOVÁNÍ DLE WHG	22
7. DOKUMENTY A CERTIFIKÁTY	24
7.1 PROHLÁŠENÍ SHODY	24
POKYNY PRO ZASLÁNÍ PŘÍSTROJŮ ZPĚT FIRMĚ KROHNE K OPRAVĚ NEBO PŘEZKOUŠENÍ	28

Bezpečnostní pokyny

Přečtěte si, prosím, pozorně tento návod, dodržujte rovněž příslušné národní normy (ČSN 332000-4-41), všeobecné bezpečnostní předpisy a předpisy pro prevenci úrazů. Z bezpečnostních a záručních důvodů musí být jakékoliv zásahy uvnitř přístrojů prováděny pouze kvalifikovaným personálem firmy KROHNE.

Spolehlivost výrobku a záruka

Zodpovědnost za odpovídající aplikaci a rozhodnutí o použití těchto přístrojů leží výhradně na uživateli.

Nesprávná montáž a provozování může vést ke ztrátě záruky.

Dále platí „Všeobecné obchodní podmínky“, tvořící základ obchodní smlouvy.

Má-li být přístroj vrácen firmě KROHNE, postupujte prosím podle pokynů na poslední straně tohoto manuálu. Firma KROHNE lituje, ale nemůže opravit nebo zkontrolovat Váš přístroj bez toho, že by byl vybaven tímto vyplněným formulářem.



Prostudujte prosím přiložené bezpečnostní pokyny, obsahující důležité informace o instalaci a provozování v prostředí s nebezpečím výbuchu. Tyto bezpečnostní pokyny tvoří součást samostatného montážního návodu a jsou dodávány s přístroji určenými do prostředí s nebezpečím výbuchu.

CE/ EMC/ Normy/ Osvědčení

Vibrační spínače hladiny LS 5100/LS 5200 splňují požadavky na ochranu, uvedené ve **Směrnici 89/336/EEC** (elektromagnetická kompatibilita) společně s **EN 50081-1** (1992) a **EN 50082-2** (1995), a **Směrnicemi 73/23/EEC** (nízké napětí) a **93/68/EEC** společně s **EN 61010-1**, a rovněž jsou označeny značkou **CE**.



Na základě dohody PECA jsou výše uvedené směrnice uznávány i v ČR, přístroje tedy splňují požadavky **Zákona č. 22/97** o technických požadavcích na výrobky (ve znění pozdějších předpisů), **Nařízení vlády 168/97** (ve znění pozdějších předpisů), kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a **Nařízení vlády 169/97** (ve znění pozdějších předpisů), kterým se stanoví technické požadavky na zařízení z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Hladinové spínače řady LS 5000 s označením „Ex“ jsou schváleny pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu podle Směrnice 94/9/EC (ATEX). Příslušné certifikáty platí i pro ČR a přístroje splňují požadavky **Nařízení vlády č. 176/97** ve znění pozdějších předpisů.

1 Popis výrobku

LS 5100/5150/5200/5250

Typickými aplikacemi jsou ochrana proti přeplnění a ochrana proti chodu naprázdno. S vidlicovou ladičkou dlouhou pouze 40 mm otevírá řada LS 5000 nové oblasti aplikací, např. v potrubích od DN 25 výše.

Vibrační hladinové spínače detekují výšku hladiny kapalin s viskozitou od 0,2 do 10000 mPa.s a hustotou $\geq 0,5 \text{ g/cm}^3$. Modulární konstrukce umožňuje jejich použití v kotlích, nádržích a potrubích.

Díky svému jednoduchému a robustnímu měřicímu systému je hladinový spínač prakticky nezávislý na chemických a fyzikálních vlastnostech kapaliny. Tyto snímače pracují dokonce za nevhodných podmínek jako jsou turbulence, vzduchové bubliny, vytváření pěny, nánosy, silné vnější vibrace nebo proměnlivá kvalita měřeného média.

Typy LS 5100 a LS 5150 jsou v krátkém provedení bez prodloužení. LS 5150 je hladinový spínač s leštěným povrchem zejména pro hygienické aplikace. LS 5200 a LS 5250 mohou být objednány s prodloužením snímací části. LS 5250 je rovněž verze s leštěným povrchem.

- Snímací vidlice s délkou pouze 40 mm.
- Závit od 3/4" a příruby od DN 25 (ANSI 1").
- Teplota média -50°C ... +250°C bez omezení teplotními šoky
- Necitlivost na vnější vibrace
- Provozní tlak až do 64 bar.
- Rovněž s povlakem ECTFE nebo smaltem
- Viskozita 0,2 ... 10000 mPa s.
- Rozsah hustoty 0,5 g/cm³ ... 2,5 g/cm³.
- Ex-Zóna 0/ zóna 1
ATEX II 1 G nebo 1/2 G nebo 2 G EEx ia IIC T6.
ATEX II 1/2G nebo 2 G EEx d IIC T6.
- Ochrana proti přeplnění dle WHG s testováním pomocí tlačítka (AK3).
- Vestavěný monitoring poruchy.
- Pevný, přesně reprodukovatelný bod sepnutí.
- Stav přístroje je indikován LED.
- Uvedení do provozu bez seřizování.
- Instalace v libovolné poloze.
- Režim signalizace minima nebo maxima.

Pravidelné testování dle WHG

V souladu s typovým osvědčením dle WHG je možno provádět pravidelné testy dle WHG stisknutím testovacího tlačítka na vyhodnocovacím a napájecím relé, zpracovávajícím signál, nebo odpojením připojovacího kabelu snímače. Není nutno snímač demontovat, ani aktivovat spínač úplným naplněním nádrže. To platí pro LS 5100/5150 EX a LS 5200/5250 EX s elektronikou SW E60Z EX.

V režimu A (ochrana proti přeplnění) splňují LS 5100/5150/5200/5250 EX požadavky podle třídy 3 (AK 1 ... 3) dle DIN 19 251.

2 Funkce a aplikace

2.1 Princip funkce

Vibrační hladinové spínače signalizují výšku hladiny téměř všech kapalin.

Viskozita: 0,2 ... 10000 mPa.s

Hustota: 0,5 ... 2,5 g/cm³

Princip měření

Vidlicová ladička je buzena piezoelektricky a kmitá při své mechanické rezonanční frekvenci cca 1200 Hz.

Piezoelektrické elementy jsou mechanicky upevněny a proto nepředstavují omezení z hlediska teplotních šoků. Při ponoření ladičky do měřené kapaliny dojde ke změně frekvence. Tato změna je detekována vyhodnocovacím obvodem a indikována na výstupu.

System automatické detekce rozeznává:

- přerušení připojovacího kabelu k piezoelementu
- extrémní opotřebenání (namáhání) vidlicové ladičky
- zničení vidlicové ladičky
- přerušení buzení snímače.

U provedení s dvou vodičovým výstupem je porucha signalizována rozdílným proudem přes připojený vyhodnocovací přístroj. Navíc je monitorován připojovací kabel od vyhodnocovacího přístroje ke snímači na přerušení obvodu nebo na zkrat.

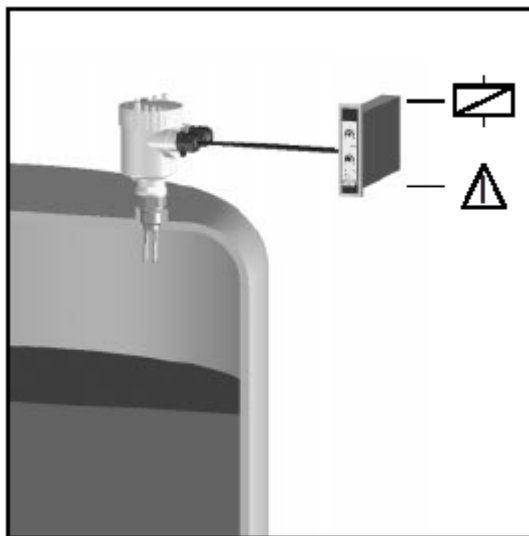
Vibrační hladinový spínač s vyhodnocovacím přístrojem (relé)

Přístroj řady LS 5000 s oscilátorem SW E60Z je připojen k vyhodnocovacímu a napájecímu relé (SU 501).

2.2 Měřicí systém

Měřicí systém se skládá z:

- vibračního hladinového spínače s vestavěným oscilátorem SW E60Z



Měřicí systém s hladinovým spínačem s odděleným zpracováním

3 Typy a verze

3.1 Řada LS 5000 - přehled

Verze	5100 5150	5200 5250	5100 5150 ExD	5200 5250 ExD
Standard (pevná délka snímače)	•		•	
Verze s prodlouženou snímací částí		•		•
Osvědčení (SW E60 R, C, T)				
Ex-Zóna 0 podle ATEX 100a 1G nebo 1/2G EEx ia IIC T6	•	•		
Ex-Zóna 0 podle ATEX 100a 1/2G nebo 2G EEx d IIC T6			•	•
Ochrana proti přeplnění WHG	•	•	•	•
Monitorování chyb podle AK3	•	•	•	•
Mechanické připojení				
G ¾ A	•	•	•	•
¾ " NPT	•	•	•	•
G 1 A	•	•	•	•
1" NPT	•	•	•	•
Příruba DN 25, ANSI 1"	•	•	•	•
Tri-Clamp 1"	•	•	•	•
Tri-Clamp 1 ½"	•	•	•	•
Šroubení DN 40	•	•	•	•
Tuchenhagen Varivent	•	•	•	•
Materiál snímače				
CrNi ocel 1.4435 (316 L)	•	•	•	•
2.4610 (Hastelloy C4)	•	•	•	•
Materiál, mechanické připojení				
CrNi ocel 1.4435 (316 L)	•	•	•	•
2.4610 (Hastelloy C4)	•	•	•	•
Povlak				
ECTFE (Halar)	•	•	•	•
Smalt	•	•	•	•
Oscilátor				
Dvou vodičový výstup (SW E60Z) 8 mA / 16 mA	•	•	•	•
Adaptéry				
Teplotní adaptér z CrNi oceli 1.4435 (316 L) až do 250°C	•	•	•	•
Plynotěsný průchod	•	•		

3.2 Technické údaje – řada LS 5000

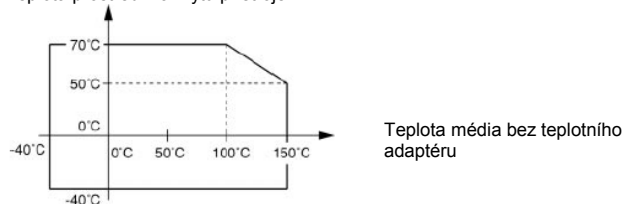
LS 5100/5150/5200/5250

Kryt	
Materiál krytu	PBT (Polyester), hliník (s nátěrem)
Krytí	IP 66 a IP 67 (splňuje oba požadavky)
Kabelové vývodky	2 x M20 x 1,5 nebo 2 x ½" NPT
Svorky	max. 1 x 1,5 mm ²
Adaptéry	
Plynotěsný průchod (na přání)	
– materiál	CrNi ocel 1.4435 / sklo
– těsnost	< 10 ⁻⁶ mbar l/sec
– tlaková odolnost	PN 64
Teplotní adaptér (na přání)	
– materiál	CrNi ocel 1.4435
Provozní připojení	
Závit	G ¾ A, ¾" NPT, G1A, 1" NPT PN 64
- materiál	CrNi ocel 1.4435 (316 L), 2.4610 (Hastelloy C4)
Příruby	DIN od DN 25 a ANSI od 1"
- materiál	CrNi ocel 1.4435, CrNi ocel 1.4435 s povlakem Hastelloy C4, smaltovaná ocel, CrNi ocel 1.4435 s povlakem ECTFE
Hygienické adaptéry	
- materiál	CrNi ocel 1.4435
- závit	DN 40 PN 40
- Tri-Clamp	1", 1½" PN 10
- kónus	DN 25 PN 40
- Tuchenhausen Varivent	DN 50 PN 10
Snímač	
Materiál	CrNi ocel 1.4435 (316 L), 2.4610 (Hastelloy C4), Hastelloy C4 smaltováno, CrNi ocel 1.4435 s povlakem ECTFE
Kvalita povrchu (na přání)	
- standard (LS 5100/5200)	Ra cca ≤ 3,0 µm
- leštěný (LS 5150/5250)	Ra ≤ 1,5 µm
- hygienická verze (3A) (LS 5150/5250)	Ra ≤ 0,5 µm
Prodloužení snímací části (LS 5200/5250)	
Materiál	CrNi ocel 1.4435 (316 L), 2.4610 (Hastelloy C4), Hastelloy C4 smaltováno, CrNi ocel 1.4435 s povlakem ECTFE
Délka	
- CrNi ocel 1.4435, 2.4610 (Hastelloy C4)	150 ... 4000 mm
- Hastelloy C4 smaltováno	150 ... 1200 mm
- CrNi ocel 1.4435 s povlakem ECTFE	150 ... 3000 mm
Hmotnost	
Základní hmotnost	
– s hliníkovým krytem	cca 0,980 kg
– s plastovým krytem	cca 0,480 kg
Prodloužení snímací části (LS 5200/5250)	cca 0,11 kg/m
Médium	
Viskozita	
- dynamická	0,2 ... 10000 mPa.s, (požadavky: s hustotou 1 g/cm ³)
Hustota	0,7 ... 2,5 g/cm ³ , (0,5 ... 0,7 g/cm ³ po přepnutí přepínače)

Okolní podmínky

Okolní teplota na krytu	-40...+70°C
Skladovací a přepravní teplota	-40...+80°C
Teplota média	
– řada LS 5000 z CrNi oceli 1.4435 / Hastelloy C4	-50...+150°C
Teplota média s teplotním adaptérem z CrNi oceli 1.4435 (na přání)	
– řada LS 5000 CrNi ocel 1.4435 / Hastelloy C4	-50...+250°C
– řada LS 5000 smaltováno	-50...+200°C
– řada LS 5000 s povlakem ECTFE	-50...+150°C

Teplota prostředí na krytu přístroje



Provozní tlak

Provozní tlak max. 64 bar, podle mechanického připojení

Funkce

Režimy

A - detekce max. nebo ochrana proti přeplnění
B - detekce min. nebo ochrana proti chodu naprázdno
režim A/B definován vyhodnocovacím přístrojem (SW E60Z)
cca 500 ms
cca 1200 Hz
cca 2 mm při instalaci ve svislé poloze
dvoubarevná LED
červená přibližně 16 mA = aktivován
zelená přibližně 8 mA = deaktivován
tmavá < 4 mA = porucha

Časová konstanta

Frekvence

Hystereze

Vizuální kontrola - SW E60Z, E60Z Ex

Shoda dle CE

Vibrační hladinové spínače LS 5100/5150/5200/5250 splňují požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (89/336/EEC) a nízké napětí (73/23/EEC). Shoda byla posouzena podle následujících norem:

EMC	Emise	EN 61 326/A1: 1998 (třída B)
	Citlivost	EN 61 326/A1: 1998
Nízké napětí		EN 61 010 - 1: 1993

Certifikáty LS 5100/5150/5200/5250

Zákon o vodních zdrojích (WHG)

Certifikát pro přístroj jako součást systému ochrany proti přeplnění podle WHG	
Okolní teplota na krytu	-40°C ... +70°C
Teplota média	-50°C ... +150°C
- 5100/5150/5200/5250 Ex s oscilátorem SW E60Z EX a vhodným vyhodnocovacím přístrojem	viz zkušební certifikát
- s teplotním adaptérem	až do 250°C
Provozní tlak	max. 64 bar

Pravidelné testování dle WHG

V souladu s certifikátem typu dle WHG je možno provádět pravidelné testy dle WHG stisknutím testovacího tlačítka na vyhodnocovacím a napájecím relé (SU 501), zpracovávajícím signál, nebo odpojením připojovacího kabelu snímače. Není nutno snímač demontovat ani aktivovat spínač úplným naplněním nádrže. To platí pro LS 5100/5150 EX a LS 5200/5250 EX s oscilátorem SW E60Z EX. Je-li hladinový spínač připojen k řídicímu systému není potřeba odpojit připojovací kabel od přístroje.

Prostředí s nebezpečím výbuchu

LS 5100/5150/5200/5250 EX0

Certifikát	EC certifikát typu podle ATEX 100a
Klasifikační značka	II 1/2G EEx d IIC T6 II 1G nebo 1/2G nebo 2G EEx d IIC T6
Přípustný rozsah aplikace	Ex Zóna 0
Okolní teplota podle teplotní třídy a Ex – zóny	viz certifikát
Elektrické charakteristiky ovlivňující bezpečnost	viz certifikát

Oscilátory

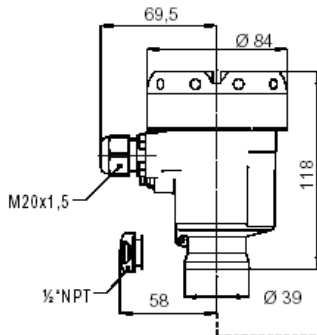
Dvou vodičový výstup podle NAMUR (SW E60Z)

Napájecí napětí	12 ... 36 V ss (přes vyhodnocovací přístroj – napájecí relé)
Výstup	dvou vodičový výstup
Nutno napájet z	např. SU 501
Odběr proudu	přibližně 8 mA prázdná nádoba / přibližně 16 mA plná
Poruchový signál	≤ 4 mA
Třída ochrany	II
Kategorie přepětí	III

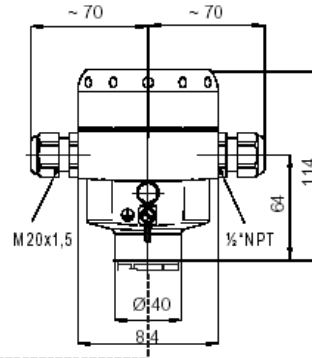
3.3 Rozměry – řada LS 5000

LS 5100/5150

Plastový kryt



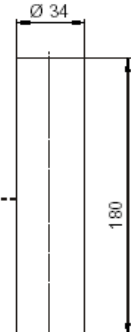
Hliníkový kryt (ExD)



viz str. 13

Plynotěsný průchod z CrNi oceli 1.4435 (na přání), délka se závitem 37 mm

Teplotní adaptér z CrNi oceli 1.4435 (na přání)

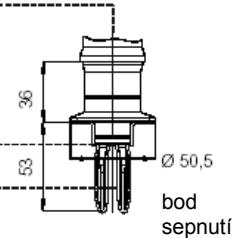
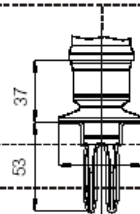
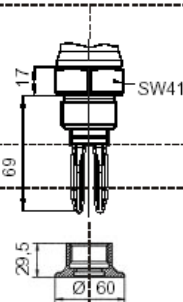
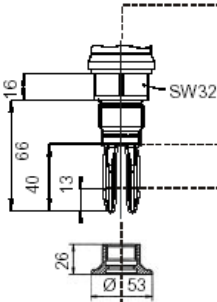


Závit G 3/4 A nebo 3/4" NPT

Závit G 1 A nebo 1" NPT

Tri-Clamp 1"

Tri-Clamp 1 1/2"



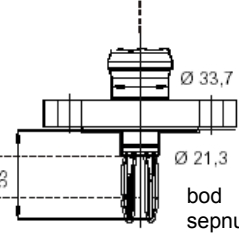
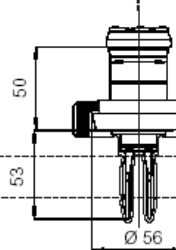
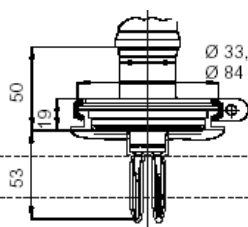
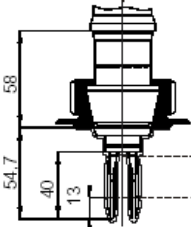
bod sepnutí

Šroubení DN 40

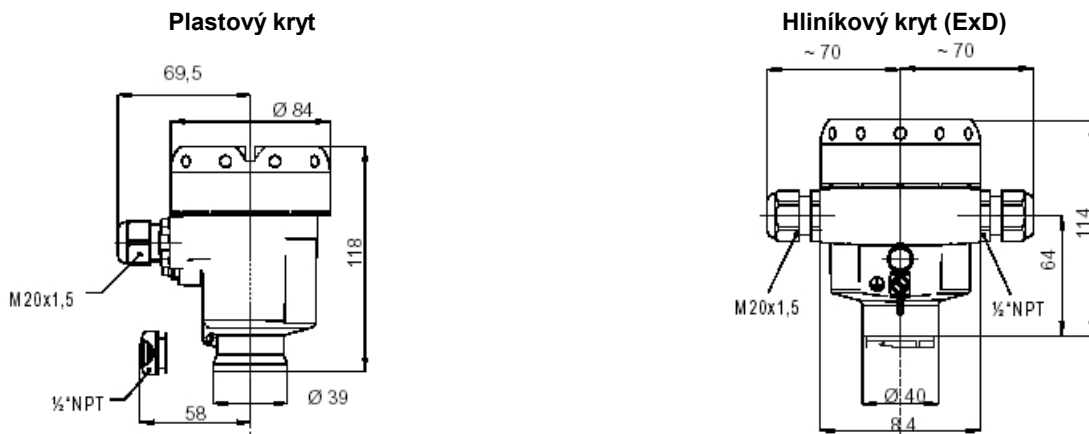
Příruba DN 25 PN 40

Kónus DN 25

Tuchenhagen-Varivent

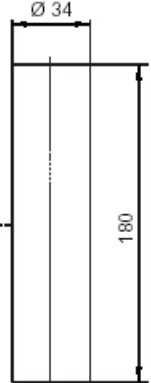


bod sepnutí



viz str.13
 Plynotěsný průchod z CrNi oceli 1.4435 (na přání), délka se závitem 37 mm

Teplotní adaptér z CrNi oceli 1.4435 (na přání)

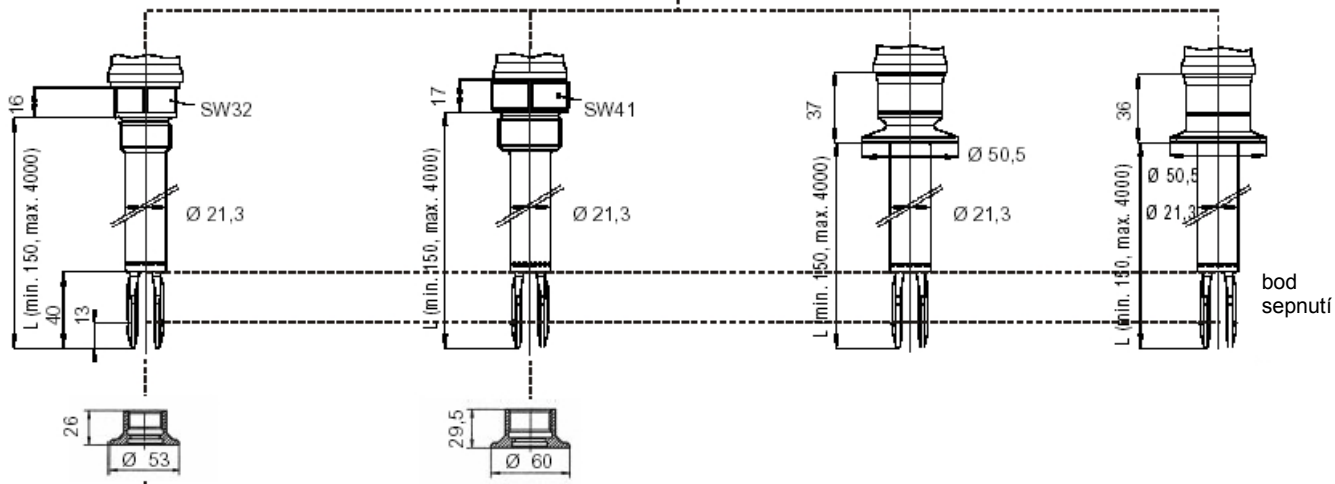


Závit G 3/4 A nebo 3/4\"/>

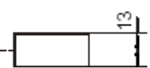
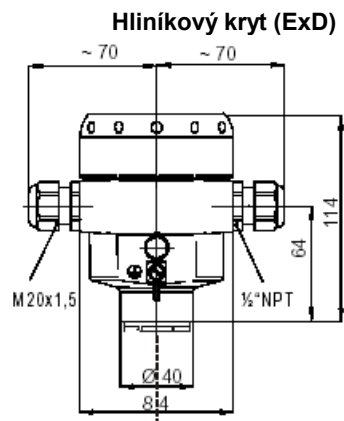
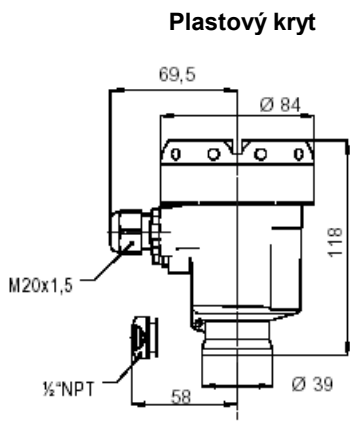
Závit G 1 A nebo 1\"/>

Tri-Clamp 1\"/>

Tri-Clamp 1 1/2\"/>

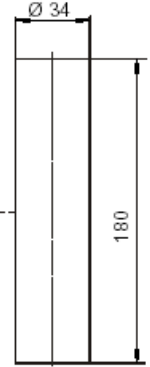


bod sepnutí



viz
str.13

Plynotěsný průchod z CrNi
oceli 1.4435 (na přání),
délka se závitem 37 mm

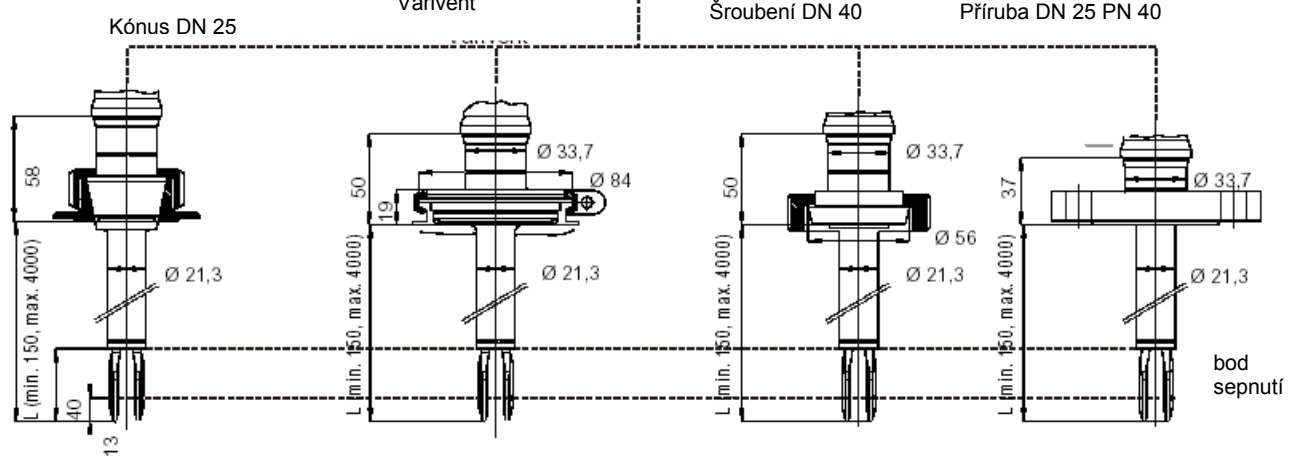


Teplotní adaptér z CrNi oceli
1.4435 (na přání)

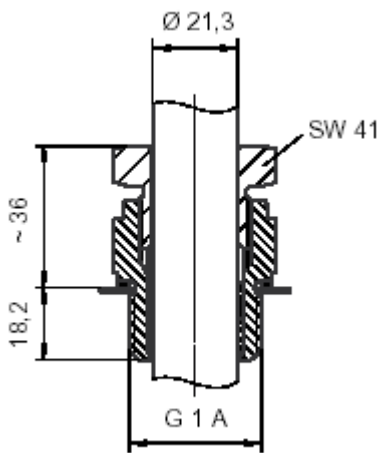
Tuchenhagen-
Varivent

Šroubení DN 40

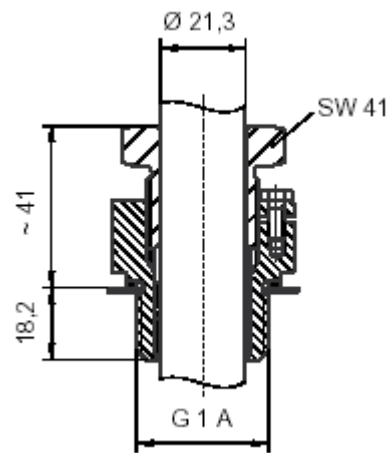
Příruba DN 25 PN 40



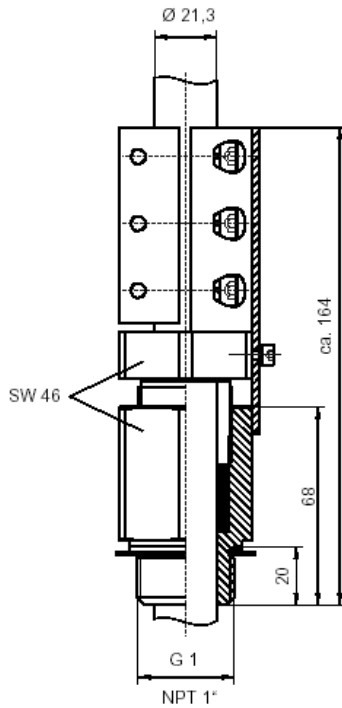
Plynotěsný průchod beztlaký



Plynotěsný průchod, WHG, Ex Zóna 0, beztlaký



Plynotěsný průchod 64 bar WHG, Ex Zóna 0



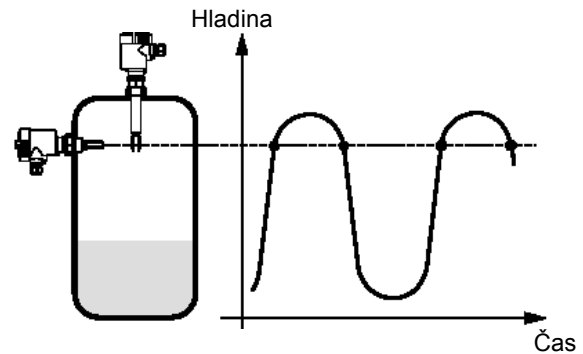
3.4 Příklady aplikace

Jednobodová regulace

Měřicí systém pro detekci max. hladiny, např. pro ochranu proti přeplnění nebo ovládání čerpadel.

Vibrační hladinový spínač v odpovídajícím bodu sepnutí

- montován v odpovídající výšce
- s prodloužením snímací části odpovídající délky

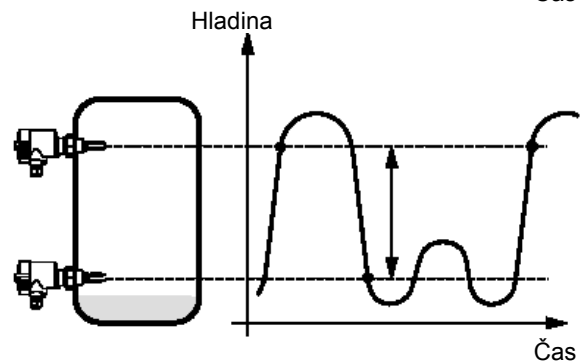


Dvoubodová regulace

Měřicí systém pro detekci dvou hladin (střídavá funkce) např. řízení čerpadla.

Vibrační hladinový spínač v odpovídajícím bodu sepnutí

- montován v odpovídající výšce
- s prodloužením snímací části odpovídající délky

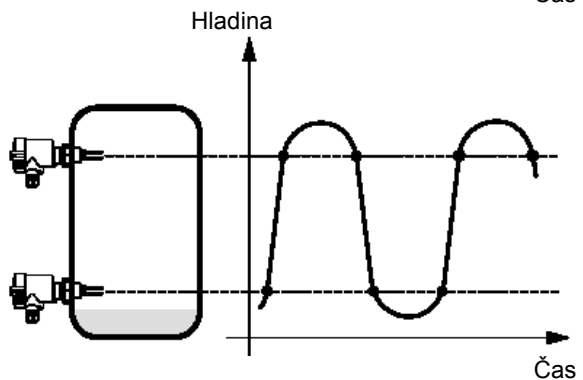


Dvojitá jednobodová regulace

Měřicí systém pro detekci min. a max. hladiny.

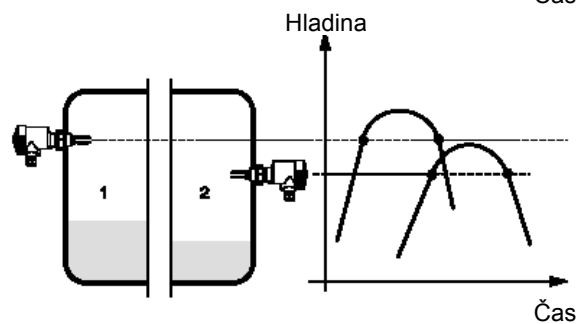
Vibrační hladinový spínač v odpovídajícím bodu sepnutí

- montován v odpovídající výšce
- s prodloužením snímací části odpovídající délky



nebo

Měřicí systém pro detekci jedné hladiny v každé ze dvou různých nádob.



4 Montáž

4.1 Pokyny pro montáž

Principiálně může být hladinový spínač montován v jakékoliv poloze. Spínač musí být montován tak, aby vidlicová ladička byla ve výšce žádaného bodu sepnutí. Dodržujte následující pokyny pro montáž.

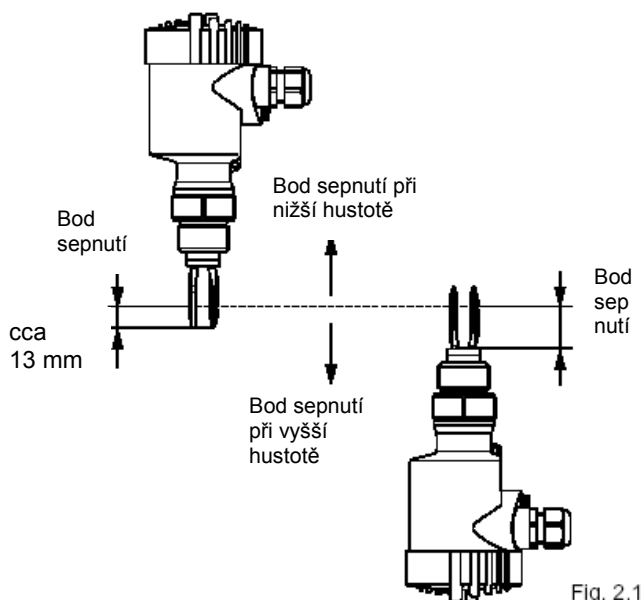
Přeprava

Nedotýkejte se vidlicové ladičky. Obzvláště u verzí přírubových a u verzí s prodloužením snímací části může dojít k poškození vidlicové ladičky vlastní hmotností přístroje. Přepřevu přístroje s povlakem ECTFE nebo smaltem provádějte velmi opatrně a nedotýkejte se vidlicové ladičky.

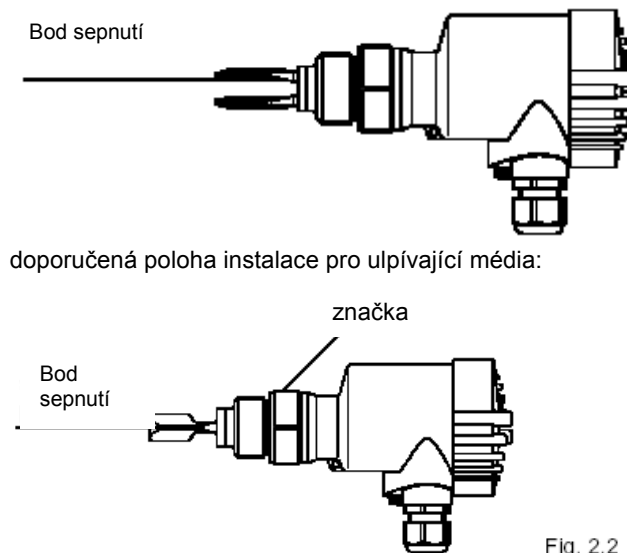
Bod sepnutí

Vidlicová ladička je vybavena značkami na bocích, označujícími bod sepnutí při instalaci ve svislé poloze. Bod sepnutí se vztahuje na médium vodu při základním nastavení spínací hustoty $\geq 0,7 \text{ g/cm}^3$. Ujistěte se, že namontovaný hladinový spínač má tuto značku ve výšce požadované hladiny. Mějte na paměti, že bod sepnutí přístroje se posunuje, má-li médium hustotu odlišnou od hustoty vody (voda = $1,0 \text{ g/cm}^3$). Pro média s hustotou $< 0,7 \text{ g/cm}^3$ musí být spínač hustoty nastaven na $\geq 0,5 \text{ g/cm}^3$.

Montáž ve svislé poloze zdola, shora



Montáž ve vodorovné poloze



Ulpívající média

Při montáži ve vodorovné poloze v přilnavých a viskózních médiích musí být plošky vidlicové ladičky svisle, aby se omezilo vytváření nánosů na vidlicové ladičce (viz obr. 2.2). Poloha vidlicové ladičky je označena dvěma značkami na šestihranu hladinového spínače. Dosáhne-li šestihran těsnění, závit může být pořád ještě dotažen o cca půl otáčky. To je dostatečné pro dosažení doporučené montážní polohy. Při použití pro přilnavá a viskózní média musí vidlicová ladička vyčnívat do nádrže, aby se zabránilo vytváření nánosů. Přírubová hrdla a montážní nátrubky tedy nesmí překročit určitou délku. Vidlicová ladička musí vyčnívat do nádrže/potrubi.

Tlak

Při přetlaku nebo podtlaku v nádrži musí být montážní nátrubek utěsněn na závit. Obalte závit teflonovou páskou nebo podobným materiálem nebo použijte dostatečně odolný těsnící kroužek.

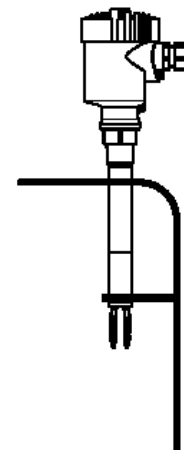
Vibrace

Extrémní vibrace a nárazy, způsobené např. míchadlem, a turbulence v nádrži mohou způsobit vibrace prodloužení snímací části LS 5200/5250. Tím dochází ke zvýšení opotřebení horního svařovaného spoje.

Jako protipatření zajistíte upevnění prodloužení snímací části nad vidlicovou ladičkou (viz obr. 2.3).



To platí zejména pro aplikace v prostředích Ex 1G nebo WHG. Zajistěte, aby toto prodloužení nebylo namáháno na ohyb.



Obr. 2.3

Míchadla

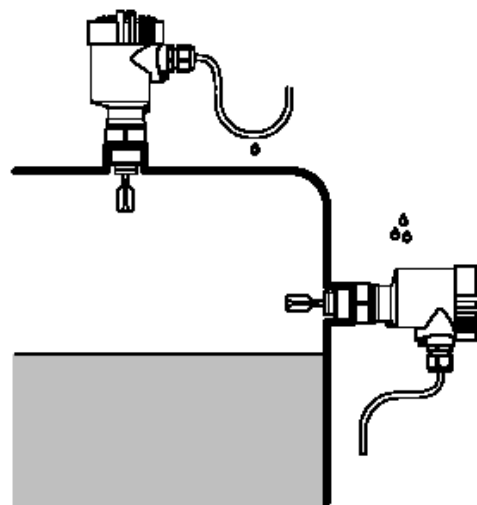
Působením míchadel nebo podobných zařízení mohou být hladinové spínače značně osově namáhány. Proto nepoužívejte prodloužení pro LS 5200/5250, ale ověřte, zda není možné namontovat hladinový spínač LS 5100/5150 ve vodorovné poloze.

Kabelové vývodky

Používejte kabely s kruhovým průřezem a pevně dotáhněte kabelové vývodky. Kabelové vývodky jsou vhodné pro kabely s průměry od 5 mm do 9 mm.

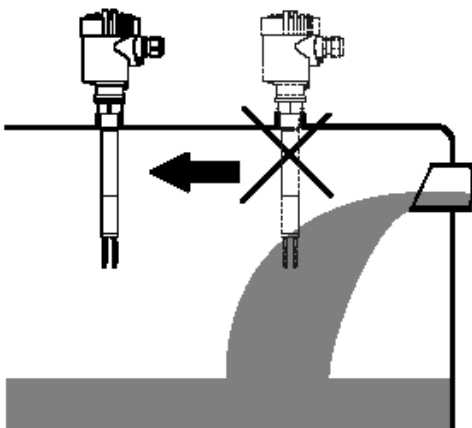
Vlhkost

U přístrojů namontovaných ve vodorovné poloze otočte kabelové vývodky dolů, aby do nich nepronikala vlhkost. Plastové pouzdro je možno v tomto případě otočit o cca 330°. U přístrojů namontovaných ve svislé poloze ohněte kabel připojený k přístroji dolů tak, aby voda nemohla stékat do vývodky. To platí zejména pro montáže ve venkovním prostředí, ve vlhkých prostředích (např. při čistících procesech) nebo pro chlazené nebo ohřívání nádoby (viz obr. 2.4).



Obr. 2.4

Boční namáhání



Ujistěte se, že snímač není namáhán z boku. Umístěte přístroj tak, aby na něj nepůsobily rušivé vlivy např. od míchadel, plnicích otvorů atd. To platí zejména pro přístroje s prodloužením snímací části (viz obr. 2.5). Plošky snímače by měly být rovnoběžné se směrem pohybu měřené kapaliny.

Chemická odolnost



Při aplikacích v prostředích s nebezpečím výbuchu, zóna 0, může být hladinový spínač použit pouze v takových hořlavých kapalinách, vůči kterým je materiál vidlicové ladičky dostatečně chemicky odolný.

Hladinový spínač se smaltem

Zacházejte s přístrojem se smaltovým povlakem velmi opatrně a vyhněte se nárazům. Vybalte hladinový spínač bezprostředně před instalací. Opatrně vložte hladinový spínač do otvoru v nádobě a zabraňte kontaktu s ostrými částmi nádoby.

Průtok

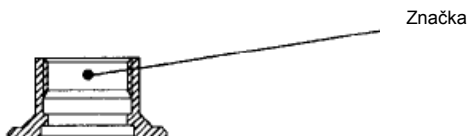
(např. v potrubích) - při montáži do potrubí nebo do nádrží s určitým směrem průtoku musí být hladinový spínač namontován tak, aby plochy vidlicové ladičky byly ve směru průtoku.

Montážní nátrubek

Začátek závitu je pevně daný. Každý hladinový spínač je po zašroubování ve stejné pozici. Odstraňte proto ze závitu hladinového spínače těsnění. Při použití navařovacího nátrubku není těsnění potřebné. Zašroubujte hladinový spínač do nátrubku.

Výslednou pozici hladinového spínače je možno určit ještě před navařením (viz obr. 2.2). Označte odpovídající polohu návarku. Před navařením vyšroubujte hladinový spínač a odstraňte gumový kroužek.

Nátrubek je opatřen značkou. Navařte nátrubek tak, aby značka směřovala vzhůru, při montáži do potrubí aby směřovala ve směru proudění (viz obr. 2.6).



Obr. 2.6

5 Elektrické připojení

5.1 Pokyny pro připojení

Poznámka

Před připojením vypněte napájecí napětí.

Elektrické připojení musí být provedeno podle použitého oscilátoru. Napájecí napětí připojte podle následujících schémat.

Zpravidla se připojuje hladinový spínač k uzemnění nádoby (PA) nebo u plastových nádob k nejbližšímu uzemňovacímu bodu. Pro tyto účely je připravena zemnicí svorka mezi kabelovými vývodkami na boční straně krytu. Toto připojení slouží k odvedení elektrostatického náboje.



V prostředí s nebezpečím výbuchu je dále nutno dodržovat speciální pokyny pro instalaci v tomto prostředí a všechny omezující podmínky, uvedené v příslušných EC certifikátech typu.

Dvou vodičový výstup podle NAMUR (SW E60 Z)

Je určen pro připojení k vyhodnocovacímu a napájecímu relé (SU 501).

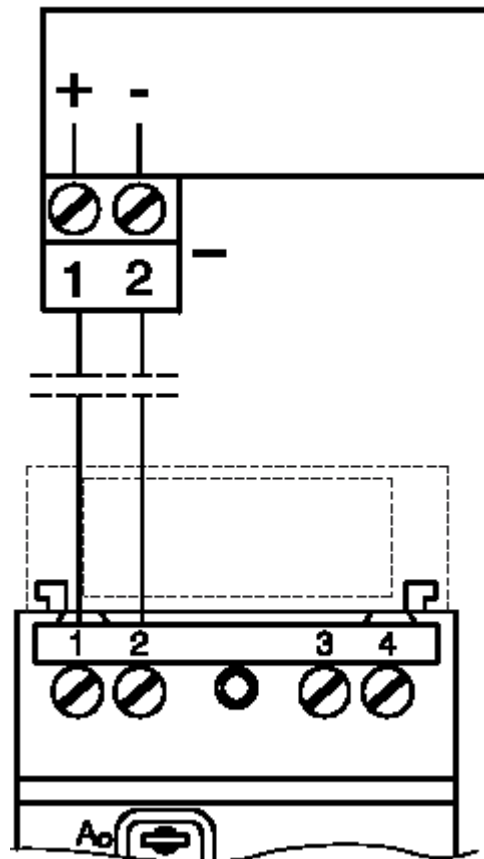
Napájen je přes připojené relé (12 ... 36 V ss)
(podrobnosti viz technické údaje)

Příklad spínání se vztahuje na všechna kompatibilní relé.

Kontrolka na přístroji KROHNE obecně svítí
červeně – při ponořené vidlicové ladičce
zeleně – při vynořené vidlicové ladičce.

Postupujte podle návodu k obsluze vyhodnocovacího a napájecího relé. Vhodné přístroje jsou uvedeny v technických údajích.

Je-li hladinový spínač použit v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo jako součást systému ochrany proti přeplnění podle WHG, musí být dodrženy pokyny v příslušných certifikátech. Má-li být hladinový spínač s oscilátorem SW E60Z Ex připojen přímo na analogový vstup PLC, je nezbytné připojit bezpečnostní bariéru [EEx] ia typu 145.



6 Nastavení

6.1 Prvky pro zobrazení a nastavení

Režim spínání elektroniky je možno zjistit i při uzavřeném krytu (LED). Při základním nastavení mohou být detekována média s hustotou $> 0,7 \text{ g/cm}^3$. Pro média s nižší hustotou musí být spínač nastaven na $> 0,5 \text{ g/cm}^3$.

Na oscilátoru jsou umístěny následující prvky:

- LED dioda (1)
- přepínač DIL pro nastavení minimální hustoty média (2).

Poznámka:

Při testování vždy ponořte vidlicovou ladičku hladinového spínače do kapaliny. Nezkoušejte funkci hladinového spínače rukou. Může dojít ke zničení snímače.

Přepínání režimů A/B

Na vyhodnocovacím přístroji (při použití podle WHG je přípustný pouze režim A).

Přepínáním režimů A/B je možno měnit režim spínání elektronického spínače, relé nebo tranzistoru. Požadovaný režim je možno nastavit podle kapitoly "6.2 Přehled funkce" (A - detekce max. nebo ochrana proti přeplnění, B - detekce min. nebo ochrana proti chodu naprázdno).

Vyhodnocovacím přístrojem je rovněž možné měnit integrační časovou konstantu.

Nastavení hustoty měřené kapaliny (2)

Přepínačem DIL (2) je možno přepnout bod sepnutí pro kapaliny s hustotou od 0,5 nebo 0,7 g/cm^3 . Při základním nastavení mohou být detekována média s hustotou $> 0,7 \text{ g/cm}^3$. Pro média s nižší hustotou musí být spínač nastaven na $> 0,5 \text{ g/cm}^3$.

Údaj o poloze bodu sepnutí se vztahuje na médium voda (hustota 1,0 g/cm^3). U médií s odlišnou hustotou se bod sepnutí posunuje v závislosti na hustotě a typu instalace buď směrem nahoru nebo dolů ke konci vidlicové ladičky. Viz rovněž kapitola 4 Montáž – Bod sepnutí.

U aplikací dle WHG může být nastavení přepínače DIL měněno pouze pracovníky firmy KROHNE.

LED dioda

zelená = vidlicová ladička je ponořená

červená = vidlicová ladička není ponořená

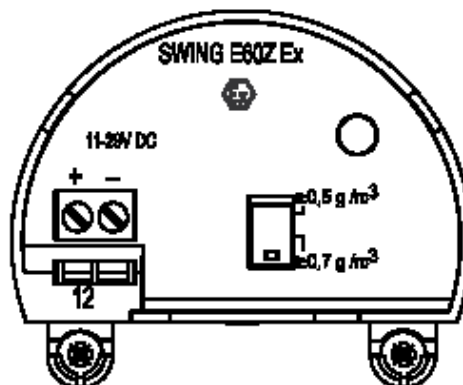
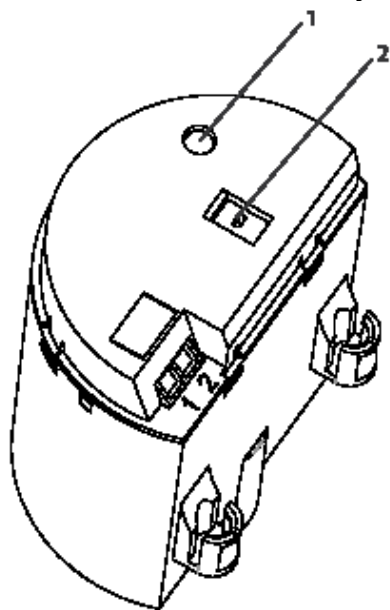
nesvíí = porucha

Systém automatické detekce rozeznává:

- přerušení připojovacího kabelu k piezoelementu
- extrémní opotřebování (namáhání) vidlicové ladičky
- zničení vidlicové ladičky
- přerušení buzení snímače.

Je-li připojen vyhodnocovací přístroj mohou být monitorovány i další funkce. Podrobnosti viz návod k obsluze pro příslušný vyhodnocovací přístroj (relé).










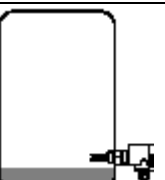




Oscilátor - SW E60Z dvou vodičový



- 1 LED dioda
- 2 přepínač DIL – nastavení bodu minimální hustoty měřené kapaliny

6.2 Přehled funkce

Následující tabulka poskytuje přehled stavů sepnutí v závislosti na nastaveném režimu a hladině.

	Hladina	Proud hladinového spínače	Kontrolka spínače hladiny	Kontrolka SU 501	Režim SU 501
		přibližně 8 mA	 zelená		Režim A
		přibližně 16 mA	 červená		
		přibližně 16 mA	 červená		Režim B
		přibližně 8 mA	 zelená		
Výpadek napájení	individuálně	0 mA			

Poznámka:

Režim musí být nastaven na vyhodnocovacím přístroji (SU 501).

6.3 Pravidelné testování dle WHG

Provádění pravidelných testů dle WHG je upraveno v příslušném obecném certifikátu, položka 8. Jsou-li LS 5100/5150/5200/5250 použity jako součást systému ochrany proti přeplnění dle WHG, sledujte rovněž doplňkové certifikáty.

LS 5100/5150/5200/5250 EX s vyhodnocovacím přístrojem splňují požadavky na odolnost vůči poruše dle AK 3 v režimu A (ochrana proti přeplnění).

Pravidelné testování dle WHG

Podle osvědčení dle WHG může být pravidelné testování dle WHG prováděno stisknutím testovacího tlačítka na vyhodnocovacím a napájecím relé (SU501) nebo odpojením připojovacího kabelu snímače. Není nutno snímač demontovat, ani aktivovat spínač úplným naplněním nádrže. To platí pro LS 5100/5150 EX a LS 5200/5250 EX s oscilátorem SW E60Z EX.

Provedení a spínací sekvence jsou popsány v kapitole „Testovací tlačítko“ a následující tabulce a v návodu k obsluze přístroje SU 501.

Testovací tlačítko

Funkční test může být proveden pro hladinový spínač s oscilátorem SW E60Z EX. Vyhodnocovací a napájecí relé má zabudované testovací tlačítko. Testovací tlačítko je zapuštěno do čelní desky SU 501. Stisknete tlačítko vhodným nástrojem (šroubovákem, atd.). Je-li hladinový spínač připojen na řídicí systém nebo PLC, musíte počítat s tím, že se na výstupu vyhodnocovacího relé mohou objevovat různé provozní stavy. Stisknutím tlačítka proběhne kontrola měřicího systému podle následujících kritérií:

- spínací funkce hladinového spínače
- spínací funkce poruchového výstupu
- potenciálové oddělení výstupů
- zpracování signálu vyhodnocovacím přístrojem (relé).

Po stisku testovacího tlačítka proběhne kompletní kontrola správné funkce měřicího systému. Během testu jsou simulovány následující provozní podmínky:

- signál poruchy
- signál prázdné nádoby / potrubí
- signál plné nádoby / potrubí.




Zkontrolujte, zda proběhly všechny tři stavy ve správné sekvenci a ve stanovené délce. Není-li tomu tak, vyskytuje se v měřicím systému porucha (viz „Odstraňování závad“ v návodu k obsluze SU 501). Během tohoto funkčního testu dojde k aktivaci připojených přístrojů a je možné zkontrolovat správnou funkci celého měřicího systému.

Díky automatické detekci odpovídá následující kombinace přístrojů třídám 1 až 3 (AK3) dle DIN 19 251. AK3 znamená, že systém je odolný vůči poruše:

- LS 5100/5150 EX, LS 5200/5250 EX
- oscilátor SW E60Z EX
- vyhodnocovací relé nebo PLC

Trvání testu

(cca 3 s po uvolnění tlačítka)

Hladinový spínač		Vyhodnocovací přístroj					
	Proud snímače	Relé hladiny		LED		Relé odolné proti poruše ²⁾	LED
		A	B ¹⁾	A	B ¹⁾		
1. Signál poruchy	< 4 mA	bez energie	bez energie	○	○	bez energie	
2. Signál prázdné nádoby / potrubí (cca 1,5 s)	přibližně 8 mA	aktivováno	bez energie		○	aktivováno	○
3. Signál plné nádoby / potrubí (cca 1,5 s)	přibližně 16 mA	bez energie	aktivováno	○		aktivováno	○
4. Návrat k aktuálnímu provoznímu stavu							


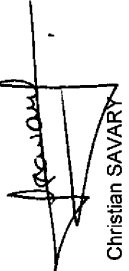
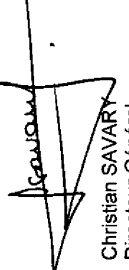
¹⁾ Při použití jako součást ochrany proti přeplnění není přípustný režim B.

²⁾ Vyhodnocovací přístroj SU 501 nemá relé odolné proti poruše.

Pomocí uvedených hodnot proudu je možno provést funkční test přímo přes PLC nebo řídicí systém.

7. Dokumenty a certifikáty

7.1 Prohlášení shody

<p>EG-Konformitätserklärung</p> <p>Wir: KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p> <p>erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt:</p> <p>Level Safe LS 5100 / 5150 / 5200 / 5250 mit Elektronikinsätzen SWING E60 C/N/R/T/Z</p> <p>auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt:</p> <p>EN 61 326 :1997 / A1 :1998 EN 61 010-1 :1993</p> <p>gemäß den Bestimmungen der Richtlinien: 73/23, 89/336, 93/68.</p> <p>Romans, den 17. Dezember 2002</p> <p> Christian SAVARY Geschäftsleiter</p>	<p>CE-Declaration of Conformity</p> <p>We: KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p> <p>declare under our sole responsibility that the product:</p> <p>Level Safe LS 5100 / 5150 / 5200 / 5250 with electronic inserts SWING E60 C/N/R/T/Z</p> <p>to which this declaration relates, is in conformity with the following standards or other normative documents:</p> <p>EN 61 326 :1997 / A1 :1998 EN 61 010-1 :1993</p> <p>according to the provisions of the Directives: 73/23, 89/336, 93/68.</p> <p>Romans, Dec. 17th, 2002</p> <p> Christian SAVARY Managing Director</p>	<p>Déclaration de conformité CE</p> <p>Nous: KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p> <p>déclarons sous notre seule responsabilité que le produit:</p> <p>Level Safe LS 5100 / 5150 / 5200 / 5250 avec blocs électroniques SWING E60 C/N/R/T/Z</p> <p>auquel se réfère cette déclaration, est conforme aux normes ou autres documents normatifs:</p> <p>EN 61 326 :1997 / A1 :1998 EN 61 010-1 :1993</p> <p>conformément aux dispositions des directives: 73/23, 89/336, 93/68.</p> <p>Romans, le 17 décembre 2002</p> <p> Christian SAVARY Directeur Général</p>
<p>KROHNE</p> <p>CE_declaration_conformity_LS5100</p>		

CE-PROHLÁŠENÍ SHODY
(překlad do češtiny)

My, KROHNE SA
Usine des Ors
26103 ROMANS
Francie

prohlašujeme na svou vlastní zodpovědnost, že výrobek:

hladinový spínač Level Safe LS
5100 / 5150 / 5200 / 5250
s elektronikou SWING E60 C/N/R/T/Z

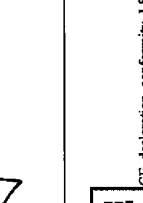
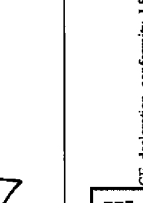
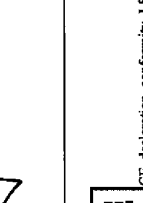
na který se vztahuje toto prohlášení, je v souladu s následujícími normami:

EN 61 326: 1997/A1: 1998
EN 61 010-1: 1993

v souladu s požadavky Směrnice 73/23 (nízké napětí), 89/336 (elektromagnetická kompatibilita), 93/68.

Romans, 17.12.2002
(místo a datum vydání)

podepsán Christian Savary
(generální ředitel)

EG-Konformitätserklärung	CE-Declaration of Conformity	Déclaration de conformité CE
<p>Wir : KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p>	<p>We : KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p>	<p>Nous : KROHNE SA Usine des Ors 26103 ROMANS France</p>
<p>erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt:</p>	<p>declare under our sole responsibility that the product:</p>	<p>déclarons sous notre seule responsabilité que le produit :</p>
<p>Level Safe LS5**0 VF10.D**/VF15.D**/VF11.D**/VF16.D**</p>	<p>Level Safe LS5**0 VF10.D**/VF15.D**/VF11.D**/VF16.D**</p>	<p>Level Safe LS5**0 VF10.D**/VF15.D**/VF11.D**/VF16.D**</p>
<p>auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt :</p>	<p>to which this declaration relates, is in conformity with the following standards or other normative documents :</p>	<p>auquel se réfère cette déclaration, est conforme aux normes ou autres documents normatifs :</p>
<p>EN 50 014:1997 EN 50 018:2000 EN 50 284:1999 EN 61 326:1997/A1:1998 EN 61 010-1:1993</p>	<p>EN 50 014:1997 EN 50 018:2000 EN 50 284:1999 EN 61 326:1997/A1:1998 EN 61 010-1:1993</p>	<p>EN 50 014:1997 EN 50 018:2000 EN 50 284:1999 EN 61 326:1997/A1:1998 EN 61 010-1:1993</p>
<p>gemäß den Bestimmungen der Richtlinien: 94/9, 73/23, 89/336.</p>	<p>according to the provisions of the Directives: 94/9, 73/23, 89/336.</p>	<p>conformément aux dispositions des directives : 94/9, 73/23, 89/336.</p>
<p>Romans, den 17. Dezember 2002</p> <p> Christian SAVARY Geschäftsleiter</p>	<p>Romans, Dec. 17th, 2002</p> <p> Christian SAVARY Managing Director</p>	<p>Romans, le 17 décembre 2002</p> <p> Christian SAVARY Directeur Général</p>



CE_declaration_conformity_LS5_D

CE-PROHLÁŠENÍ SHODY
(překlad do češtiny)

My, KROHNE SA
Usine des Ors
26103 ROMANS
Francie

prohlašujeme na svou vlastní zodpovědnost, že výrobek:

hladinový spínač Level Safe LS50**
VF10.D/VF15.D**/VF11.D**/VF16.D****

na který se vztahuje toto prohlášení, je v souladu s následujícími normami:

EN 50 014: 1997
EN 50 018: 2000
EN 50 284: 1999
EN 61 326: 1997/A1: 1998
EN 61 010-1: 1993

v souladu s požadavky Směrnice 94/9 (ATEX), 73/23 (nízké napětí), 89/336 (elektromagnetická kompatibilita).

Romans, 17.12.2002
(místo a datum vydání)

podepsán Christian Savary
(generální ředitel)

Pokyny pro zaslání přístrojů zpět firmě KROHNE k opravě nebo přezkoušení

Budete-li při montáži a uvedení do provozu postupovat dle tohoto montážního a provozního předpisu, mohou při provozu přístroje nastat problémy jen výjimečně.

V případě, že budete nuceni zaslat hladinový spínač Level Safe firmě KROHNE k přezkoušení nebo k opravě, dodržte, prosím, následující pokyny:

Zasílejte nám jen takové přístroje, které jsou čisté a které nepřišly do styku s médiiem nebezpečným lidskému zdraví nebo médiiem, které může ohrozit životní prostředí.

V případě, že přístroj přišel do styku s hořlavým, dráždivým, jedovatým nebo životnímu prostředí nebezpečným médiiem, zajistěte, aby:

- byl přístroj vyčištěn a případně neutralizován tak, aby neobsahoval nebezpečné látky
- bylo k přístroji přiloženo potvrzení o tom, že je čistý a není nebezpečný lidskému zdraví ani životnímu prostředí.

Bez tohoto potvrzení nemůže firma KROHNE Váš přístroj přijmout. Děkujeme za pochopení .

VZOR POTVRZENÍ (překlad originálu)

firma adresa.....
oddělení jméno

Přiložený hladinový spínač
typ výr. číslo

byl provozován s měřeným médiiem

Protože toto médiiem je

vodě nebezpečné - dráždivé - žíravé - jedovaté - hořlavé *

- prověřili jsme, že žádná část přístroje není znečištěna tímto médiiem *

- přístroj jsme vyčistili a neutralizovali *

* - nehodící se škrtněte

Potvrzujeme, že od zbytků měřeného média nehrozí žádné nebezpečí lidskému zdraví ani životnímu prostředí .

datum podpis

razítko

Přehled měřicích přístrojů vyráběných firmou KROHNE

Plováčkové průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny a plyny. Mají skleněný, keramický nebo kovový měřicí kónus (příp. s výstelkou z PTFE), mohou být vybaveny mezními kontakty, příp. převodníkem s elektrickým nebo pneumatickým výstupním signálem. Připojení je přírubové, závitové, pomocí hadicového násadce apod. Vyrábějí se ve světlostech DN 6 až DN 150 ve třídě přesnosti až do 0,4.

Magneticko - indukční průtokoměry

jsou použitelné pro všechny elektricky vodivé kapaliny. Ve výrobním programu jsou speciální provedení pro vodní hospodářství, potravinářský, papírenský a chemický průmysl. K dispozici je široký sortiment provedení ve světlostech DN 2,5 až DN 3000, průtokoměry měří s přesností až 0,2% z měřené hodnoty, jsou vysoce stabilní, plně programovatelné a měří obousměrně. V sortimentu jsou i průtokoměry pro měření průtoku v nezaplňených potrubích (např. kanalizace), dvouvodíkové průtokoměry v jiskrově bezpečném provedení a průtokoměry ve vysokotlakém provedení, speciální magneticko-indukční průtokoměry pro dávkování limonád a ovocných šťáv a průtokoměry s kapacitními elektrodami pro měření znečištěných kapalin a kapalin s nízkou vodivostí.

Ultrazvukové průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny a plyny. Vyráběny jsou jako armatury v dvoukanálovém, tříkanálovém a pětikanálovém provedení, příp. jako dodatečná montážní sada pro přivaření na stávající potrubí. Vyrábějí se ve světlostech DN 25 až DN 3000, měří s přesností až 0,1% z měřené hodnoty, jsou plně programovatelné a měří obousměrně. Dále jsou k dispozici příložné a přenosné ultrazvukové průtokoměry a ultrazvukové průtokoměry ve vysokoteplotním a vysokotlakém provedení.

Hmotnostní průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny, pasty, kaly, kaše a plyny. Vedle hmotnostního průtoku např. v kg/h rovněž měří měrnou hmotnost, celkovou proteklou hmotnost a teplotu. Dále mohou měřit objemový průtok, koncentraci roztoku, obsah pevných látek, koncentraci cukru nebo NaOH. Pro měřené kapaliny s vysokým bodem tání mohou být dodány s otápním. Vyrábějí se pro jmenovité průtoky od 15 kg/h do 430000 kg/h, měří s přesností až 0,15% z měřené hodnoty, jsou plně programovatelné a měří obousměrně. Využívají rovněž jedinečnou technologii adaptivních senzorů AST®.

Snímače hladiny a rozhraní

jsou použitelné pro kapaliny a syké materiály. Pro měření výšky hladiny kapalin jsou vyráběny hladinoměry plovákové a ultrazvukové. Hladinoměry na principu TDR umožňují přesné měření výšky hladiny a rozhraní dvou kapalin a výšky hladiny sykých materiálů. Pro skladovací a výrobní nádrže a reaktory je k dispozici ucelená řada radarových hladinometerů s vynikajícím poměrem výkon/cena. Pro signalizaci mezních hladin kapalin a sykých látek vyrábíme kapacitní a vibrační hladinové spínače.

Přístroje pro kontrolu průtoku

jsou použitelné pro kapaliny. Vyráběny jsou indukční snímače s dvouhodnotovým i analogovým výstupem a místní mechanické terčíkové indikátory průtoku s mezními kontakty. Připojení je přírubové nebo závitové a vyrábějí se ve světlostech DN 15 až DN 150.

Vírové průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny, plyny a páru. Vyrábějí se ve světlostech DN 25 až DN 300 a měří s přesností lepší než 1% z měřené hodnoty. Dodávají se rovněž soupravy pro měření tepla předaného párou.

Kalorimetrická tepelná počítadla

slouží ve spojení s magneticko-indukčním nebo ultrazvukovým průtokoměrem k měření množství tepla předaného vodou.

Výrobní závody firmy KROHNE jsou certifikovány v souladu s normami ISO 9001. Všechny přístroje, určené do prostředí s nebezpečím výbuchu, splňují direktivu Evropské unie 94/9/EC (ATEX), na základě dohody PECA jsou všechny certifikáty uznávány i v ČR a přístroje tak splňují požadavky Zákona č.22/97 a Nařízení vlády č. 176/97 ve znění pozdějších předpisů. Výrobní závody firmy KROHNE jsou rovněž certifikovány podle direktivy pro tlaková zařízení 97/23/EC (PED – podle AD 2000 Regelwerk) podle modulu H, certifikáty platí na základě dohody PECA i pro ČR a přístroje tak splňují požadavky Zákona č.22/97 a Nařízení vlády č. 182/99 ve znění pozdějších předpisů. Průtokoměry je možno používat jako tzv. stanovená měřidla, protože vyhovují požadavkům Zákona č.505/1990.

Společnými vlastnostmi všech výrobků firmy KROHNE jsou vysoká přesnost měření, provozní spolehlivost, dlouhodobá stabilita, energetická nenáročnost, minimální nároky na údržbu, optimální přizpůsobení požadavkům dané aplikace (např. různá materiálová provedení), hygienická nezávadnost, kompaktní nebo oddělené provedení převodníku signálu, snadná a příjemná obsluha, cenová dostupnost.

Prodej a servis v České republice

KROHNE CZ spol. s r. o.
sídlo společnosti:
Soběšická 156
638 00 Brno
tel. 545 532 111(ústředna)
fax 545 220 093
e-mail: brno@krohne.cz

Internet: <http://www.krohne.cz>, www.krohne.com (česky a anglicky).

KROHNE CZ spol. s r. o.
pracoviště Praha:
Žateckých 22
140 00 Praha 4
tel. 261 222 854-5
fax 261 222 856
e-mail: praha@krohne.cz

KROHNE CZ spol. s r. o.
pracoviště Ostrava:
Koláčkova 612
724 00 Ostrava - Stará Bělá
tel. 596 714 004
tel. +fax 596 714 187
e-mail: ostrava@krohne.cz