

Rosemount 2110 – Kompaktní vibrační hladinový spínač pro kapaliny

CHARAKTERISTIKA TYPOVÉ ŘADY 2110:

- Na funkci spínače nemá prakticky vliv proudění, turbulence, bubliny, pěna, vibrace, obsah pevných částic, povlak, vlastnosti kapaliny a změny produktu.
- Není třeba kalibrace a jsou minimální nároky na instalaci
- Není citlivý vůči polaritě a má ochranu proti zkratu
- Připojení přes standardní průmyslové konektory
- Spínač nemá pohyblivé části nebo štěrbinu a to znamená, že téměř není třeba údržba
- Monitorování podmínek, elektroniky a vlastní funkce - stav spínače a jeho funkce je signalizována prostřednictvím multifunkční signalizační LED diody
- Snadná proveditelnost funkčního testu spínače pomocí magnetického testovacího bodu
- Kompaktní konstrukce, malé rozměry a hmotnost
- Konstrukce vidličky „Fast Drip“ je řešena tak, aby došlo k rychlému okapání, a tak je zajištěna rychlejší doba odezvy, zvláště pak u viskózních kapalin
- Připojení vhodná pro hygienické aplikace



DIBt CE

NÁVRH

Obsah

Princip měření	2
Speciální charakteristika	2
Příklady aplikačního použití Rosemount 2110	3
Výběr spínače Rosemount 2110	4
Nejlepší aplikační a instalační praktiky	5
Specifikace	6
Certifikace výrobku	7
Rozměrový výkres	8
Informace pro objednání	9

Rosemount 2110

Kompaktnost, vysoká integrita, nízké instalační náklady – Rosemount vibrační vidličkové hladinové spínače pro kapaliny

Řada Rosemount 2110 je bodový hladinový spínač pro kapaliny, jehož konstrukce je založena na technologii vibrující krátké vidličky. Jedná se o kompaktní spínač s odolnou konstrukcí tělesa a vidliček z nerezové oceli pro široký aplikační rozsah použití při měření kapalin. K dispozici jsou ekonomicky výhodné varianty se závitem 3/4" a 1" pro montáže do potrubí nebo do nádrží nebo varianty s připojeními pro hygienické aplikace pro použití v potravinářském průmyslu. Přímé spínání zátěže vyhovuje všem napájecím zdrojům nebo je spínač vybaven PNP výstupem pro přímé připojení k PLC systémům. K dispozici je certifikát pro použití spínače v aplikacích hlídajících přeplnění. Pouze pro použití v prostředí bez nebezpečí výbuchu.

PRINCIP MĚŘENÍ

Řada Rosemount 2110 je bodový hladinový spínač pro kapaliny, který využívá princip ladičky. Vidlička je buzena na svoji vlastní frekvenci pomocí piezoelektrického krystalu. Změny této frekvence jsou trvale monitorovány. Je-li spínač 2110 použit jako dolní alarm, jakmile hladina kapaliny v nádrži klesá dolů kolem vidličky, dojde ke změně vlastní frekvence. Tato změna je detekována elektronikou, která přepne výstupní stav. Je-li spínač použit jako horní alarm, jakmile hladina kapaliny stoupá vzhůru a dojde ke kontaktu s vidličkou, opět nastane změna stavu výstupu.

Technologie krátké vidličky

Vlastní frekvence vidličky (~1300 Hz) je volena tak, aby se předešlo rušení od vibrací provozu, které by mohly způsobit chybné spínání. Tato frekvence také umožňuje použití krátké délky vidličky pro minimální rušivé vniknutí do nádrže nebo do potrubí. Použití technologie s krátkou vidličkou předurčuje Rosemount 2110 pro nasazení do téměř všech aplikací měření kapalin. Rozsáhlý výzkum maximalizoval provozní efektivitu konstrukce vidličky, která je vhodná pro téměř všechny kapaliny, včetně kapalin, které tvoří povlaky (vyvarujte se však přemostění vidliček), provzdušněných kapalin a kašovitých produktů.

SPECIÁLNÍ CHARAKTERISTIKA

Indikační LED dioda

Rosemount 2110 má indikační LED diodu, která indikuje stav spínače. Dioda je vidět okénkem v pouzdru spínače. Dioda bude blikat (jednou za sekundu) pokud je spínač 2110 ve stavu „off“ a bude svítit nepřerušovaně, pokud je ve stavu „on“. Dioda dává nepřetržitou indikaci, že 2110 pracuje správně (rozdílné frekvence blikání indikují různé chybové stavy) a poskytuje lokální informaci o procesním stavu.

Magnetický testovací bod

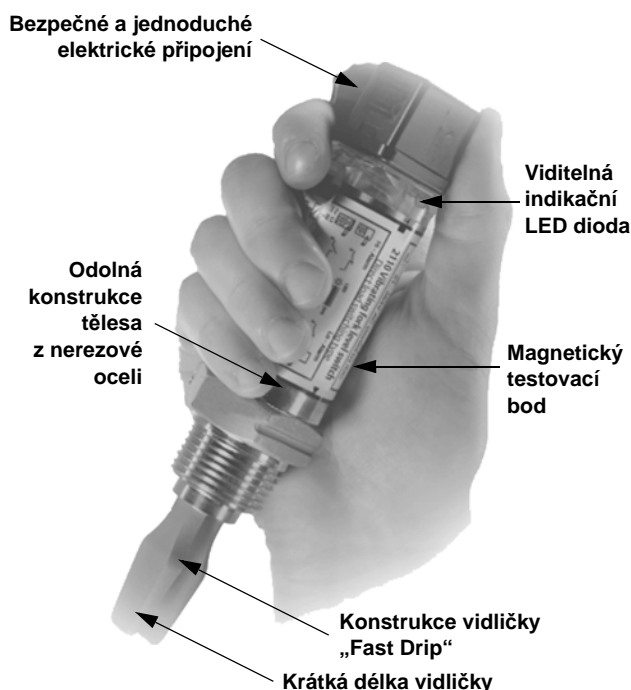
Magnetický testovací bod je označen na boční straně skříně spínače a umožňuje uživateli provést funkční test spínače 2120. Přiložením magnetu k vyznačenému místu se změní stav výstupu a spínač v něm bude setrvávat po dobu přiložení magnetu.

Způsob elektrického připojení

Pro rychlé připojení jsou použity průmyslové konektory dle standardu DIN 43650 (EN 175301-803). Necitlivost vůči polaritě zapojení a ochrana proti zkratu dělá elektrické připojení bezpečné a jednoduché.

Konstrukce vidličky

Konstrukce vidličky „Fast Drip“ umožňuje rychlé odkapání kapaliny (kapalina je odváděna pryč od špiček vidličky) a zajišťuje rychlejší detekci a větší citlivost, zvláště pak u viskózních kapalin.



PŘÍKLADY APLIKAČNÍHO POUŽITÍ ROSEMOUNT 2110



- Jednoduché řešení
- Nákladově efektivní
- Vysoká integrita
- Indikační LED dioda



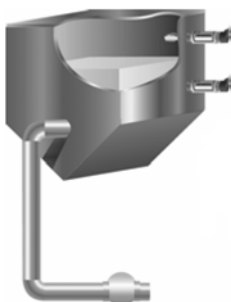
- Krátké vidličky
- Nízké náklady
- Odolnost vůči chybnému spínání



- Ekonomické řešení
- Spolehlivost
- Minimální údržba
- Možnost ručního testu



- Pouzdro z nerezové oceli 304
- Krytí IP 66/IP 67



- Nízká hmotnost
- Procesní připojení z nerezové oceli 316
- Provedení s připojovacím závitem 3/4"



- Montážní návarek pro hygienické aplikace
- Povrchová úprava pro hygienické aplikace
- Procesní připojení 2" Tri-clamp

Ochrana proti přeplnění

Vylitá kapalina z důvodu přeplnění může být nebezpečná lidem a životnímu prostředí, vede ke ztrátám produktu a vyžaduje náklady na úklid. Rosemount 2110 je limitní hladinový spínač, který může být kdykoliv použit v aplikacích pro signalizaci přeplnění.

Ochrana čerpadla

Krátké vidličky znamenají minimální vsunutí smáčené části a umožňují jednoduché a nenákladné instalace v jakékoliv pozici do vašeho potrubí nebo nádrží. Protože vidličky zasahují do procesního prostoru pouze 50 milimetrů (v závislosti na typu procesního připojení), může být 2110 dokonce instalován do potrubí malého průměru. Při výběru provedení elektroniky s přímým spínáním zátěže je 2110 ideálním řešením pro spolehlivé řízení provozu čerpadel a může být použit pro ochranu čerpadel proti běhu naprázdno.

Varovná signalizace dosažení horní a dolní hladiny

Ideální aplikace pro 2110 je detekce maximální a minimální hladiny v nádržích obsahujících mnoho různých typů kapalin. Robustní provedení spínače 2110 umožňuje nepřetržitou činnost při teplotách až do 150 °C a při procesních tlacích až do 10 000 kPa a to jej předurčuje jako dokonalé řešení pro varovnou signalizaci dosažení horní nebo dolní hladiny. Je obvyklou praxí instalovat do nádrží vedle snímače hladiny i nezávislý limitní spínač horní hladiny, který v případě poruchy snímání plní záložní funkci.

Detekce úniku kapaliny

Příruby, těsnění, těsnící prvky, korozivní kapaliny – všechno je potenciálním místem či příčinou úniku v tom nejméně vhodném čase. Mnoho uživatelů, aby zabránilo úniku jakéhokoliv množství kapaliny, staví nádrže a nádoby nad vany nebo sběrné jímky. Spínač 2110 může rychle a přesně detekovat jakékoliv úniky, čímž eliminuje náklady.

Řízení čerpadla

Mnoho procesů má dávkovací nebo sběrné nádrže a zde je obvykle potřeba řídit čerpadlo pro zajištění udržení hladin v nastavených mezích. Tyto nádrže jsou často vyrobeny z tenkého materiálu a nemohou nést váhu těžké instrumentace.

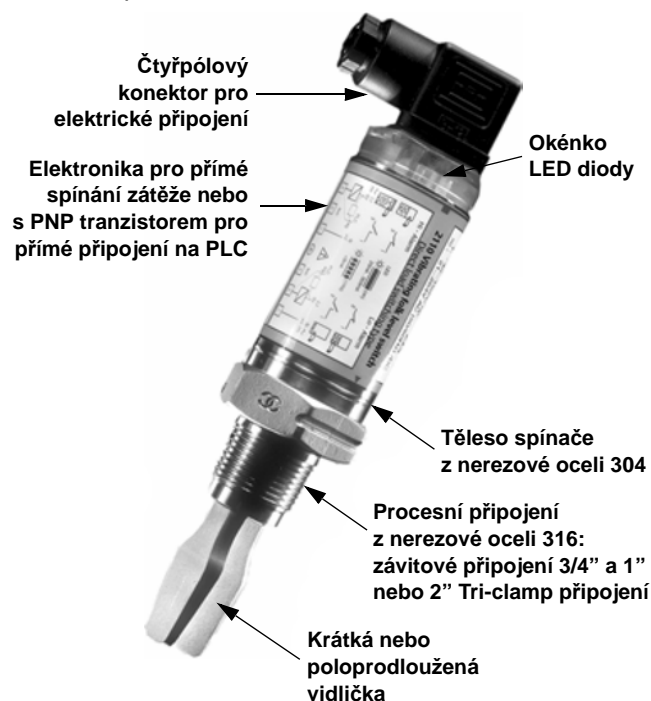
Hygienické aplikace

S volbou vysoce leštěných vidliček, jejichž povrchová úprava (Ra) dosahuje hodnoty lepší než 0,8 µm, spínač 2110 splňuje principiální konstrukční kritéria nejprísnějších hygienických požadavků, které jsou vyžadovány v potravinářském průmyslu a farmaceutických aplikacích. Spínač 2110 je vyroben z nerezové oceli a je dostatečně robustní, aby odolal procedurám čištění párou (CIP) při teplotách až do 150 °C.

Rosemount 2110

VÝBĚR SPÍNAČE ROSEMOUNT 2110

Spínač hladiny Rosemount 2110 se skládá z tělesa spínače, procesního připojení k nádrži a vidličky. Procesní připojení a vidlička jsou díly, které jsou smáčené procesem.



Těleso spínače

Pouzdro spínače je vyrobena z odolné nerezové oceli a má polyamidové okénko pro LED diodu. Je osazeno čtyřpólovým konektorem dle normy DIN 43650 (nahrazena normou EN 175301-803) se čtyřmi pozičně orientovanými kontakty. Konektor je dodáván včetně kabelové vývodky.

Elektronika

Pro připojení se používá standardní dvoužilový kabel. Pro správnou funkci přímého spínání zátěže se 2110 zapojuje do série se zátěží a připojuje se na libovolné stejnosměrné nebo střídavé napájecí napětí v rozsahu od 21 V do 264 V (50/60 Hz). Výstup se chová jako jednoduchý SPST mechanický releový výstup, který spíná v závislosti na ponoření do kapaliny. Alternativně lze použít stejnosměrný 24 V polovodičový PNP výstup pro přímé připojení k PLC systémům.

Procesní připojení k nádrži a vidlička

Smáčené části jsou z nerezové oceli 316, vidličky jsou k dispozici v krátkých a poloprodoužených délkách. Délky vidliček, viz Rozměrový výkres na straně 8.

Závitové připojení

Závity:

- 3/4" NPT nebo 3/4" BSPT (R);
- 1" BSPT (R) nebo 1" BSPP (G)

Materiál:

Nerezová ocel 316L

Připojení pro hygienické aplikace

Připojení:

- 2" Tri-Clamp
- 1" BSPP (G) a těsnící O-kroužek

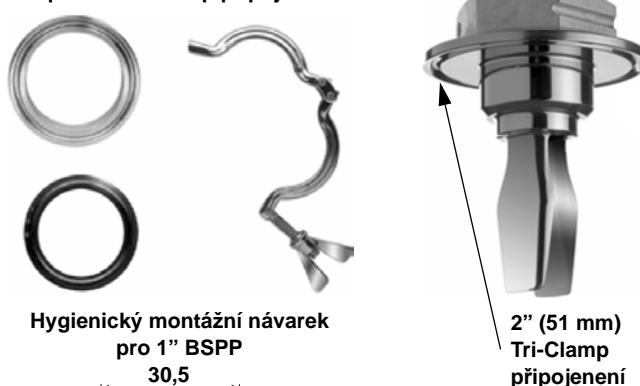
Materiál:

Nerezová ocel 316L

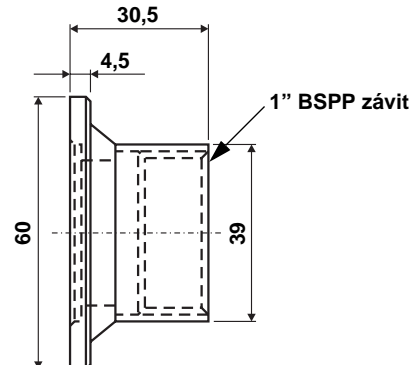
Příslušenství:

Kde je důležité dodržování hygienických předpisů, Emerson Process Management nabízí ke spínači se závitovým připojením 1" BSPT montážní návarek, nebo sestavu příslušenství pro standardní průmyslové 2" (51 mm) Tri-Clamp připojení. Připojení Tri-Clamp je dodáváno s ručně leštěnými díly na smáčené straně a povrchovou úpravou (Ra) lepší než 0,8 µm, aby byly splněny principiální konstrukční kritéria nejpřísnějších hygienických požadavků. Detailní informace k montážním sadám, viz Náhradní díly a příslušenství na straně 9.

Montážní sada dílů s návarkem pro 2" Tri-Clamp připojení



Hygienický montážní návarek pro 1" BSPP



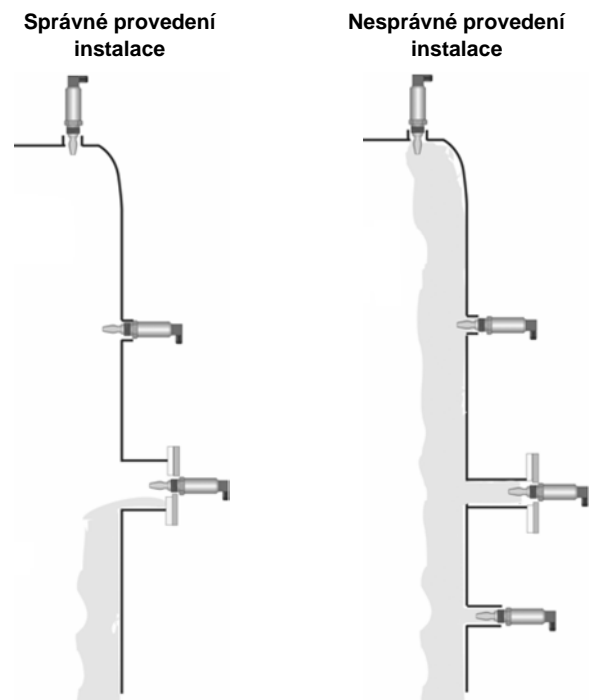
NEJLEPŠÍ APLIKAČNÍ A INSTALAČNÍ PRAKTIKY**Prověření aplikačních podmínek:**

- Ujistěte se, že kapalina je v povolených mezích pro teplotní a tlakové limity (viz Specifikace na straně 6).
- Překontrolujte, že kapalina je v mezích doporučeného rozsahu viskozity od 0,2 cP do 10 000 cP. (Poznámka: cP – centipoise, 1 cP = 0,001 N.s.m⁻²)
 - Příkladem produktů s příliš vysokou hodnotou viskozity jsou čokoládový sirup, kečup, arašídová pomazánka a živice. Spínač stále bude detekovat tyto produkty, ale čas odkapání může být velmi dlouhý.
- Překontrolujte, že hustota kapaliny je vyšší než 600 kg/m³.
 - Příkladem produktů s příliš nízkou hustotou jsou aceton, pentan a hexan.
- Překontrolujte, jaké je riziko vytvoření nánosu pro vidličky.
 - Vyhněte se situacím, kdy produkty, které zasychají nebo vytváří povlaky, mohou vytvořit nadměrné nánosy.
 - Ujistěte se, že neexistuje riziko vytvoření přemostění vidliček.
 - Příkladem produktů, které mohou vytvořit přemostění vidliček, jsou husté papírenské kaše a živice.
- Překontrolujte obsah pevných látek v kapalině.
 - Problémy se mohou objevit, pokud povlaky produktů a zasychající produkty vytváří škrálopou.
 - Doporučený maximální průměr pevných částic v kapalině je 5 milimetrů.
 - Zvláštní zvažení při aplikaci je třeba, pokud jsou v kapalině běžně pevné částice větší než 5 milimetrů. V tomto případě konzultujte nasazení s výrobcem.
- Pěna
 - V téměř všech případech je spínač 2110 necitlivý na pěnu (neregistruje ji).
 - Nicméně ve vyjimečných případech mohou být některé velmi husté pěny vnímány jako kapalina, známé případy takového chování jsou z výroby zmrzliny a pomerančového džusu.

Doporučení pro instalaci:

- Spínač vždy instalujte tak, aby za normálních provozních podmínek byl sepnut (stav „ON“)
 - Pro spínač horní hladiny je stav ON bez kontaktu s kapalinou.
 - Pro spínač dolní hladiny je stav ON při kontaktu s kapalinou.
- Vždy se ujistěte, že při uvedení do provozu je systém otestován pomocí magnetického testovacího bodu na snímači.
- Zajistěte dostatečné místo pro montáž spínače a elektrické připojení. (Viz Rozměrový výkres na straně 8)
- Vyvarujte se instalaci spínače 2110 v místě, kde bude v přímém kontaktu s proudem napouštěné kapaliny při plnění.
- Vyvarujte se instalaci v místě, kde může docházet k silnému šplíhání kapaliny na vidličky.
- Ujistěte se, že vidličky nejsou v kontaktu se stěnou nádrže, ani s ostatními vnitřními díly (šroubení, potrubí, ostatní překážky)
- Ujistěte se, že je dostatečná vzdálenost mezi vidličkou a stěnou nádrže či konstrukcí, bezprostředně obklopující vidličku.

Obrázek 1. Příklady správné a nesprávné instalace spínače na nádrži



Specifikace

VŠEOBECNÁ SPECIFIKACE

Popis

Kompaktní hladinový spínač pro kapaliny Rosemount 2110.

Použitý princip měření

Vibrující vidlička na vlastní frekvenci.

Použití

Většina kapalin, včetně kapalin, které vytváří povlaky, provzdušněné kapaliny a kašovitě produkty.

KONSTRUKČNÍ PARAMETRY

Materiály v kontaktu s procesním médiem

- Nerezová ocel 316L (DIN 1.4404)
- Pro Tri-Clamp připojení je povrch ručně leštěn pro dosažení povrchové úpravy lepší jak 0,8 μm
- Materiál těsnění pro 1" BSPP (G1): Bezazbestový materiál z uhlíkových vláken a s gumovým pojivem, dle požadavků na třídu X v normě BS 7531

Materiály pouzdra

- Těleso pouzdra: Nerezová ocel 304 s polyesterovým štítkem
- Okénko pro LED diodu: Polyamid (Pa12) se samozhášecí přísadou vyhovující UL94 V2
- Těleso konektoru: Polyamid vyztužený sklolaminátem
- Těsnění konektoru: Materiál NBR (nitril butadien)

Procesní připojení

- Závitové připojení 3/4" BSPT (R) nebo 3/4" NPT
- Závitové připojení 1" BSPT (R) nebo 1" BSPP (G)
- 2" (51 mm) Tri-Clamp připojení pro hygienické aplikace

Rozměrové výkresy

Viz Rozměrový výkres na straně 8.

Stupeň krytí

IP 66, IP 67 dle EN 60529 (ČSN EN 60529)

PARAMETRY MĚŘENÍ

Hystereze (ve vodě)

± 1 mm nominálně

Spínací bod (ve vodě)

13 mm od špičky vidličky (vertikálně) a od okraje vidličky (horizontálně). Může kolísat v závislosti na rozdílných hustotách kapalin.

VNĚJŠÍ PODMÍNKY

Maximální provozní tlak

Výsledná hodnota závisí na připojení k nádrži

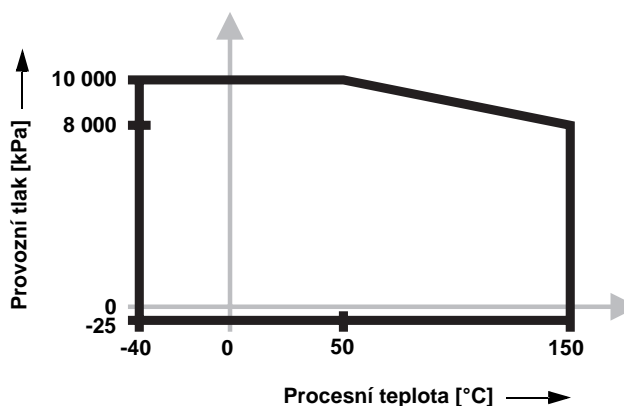
Závitové připojení

Viz Obrázek 2

Hygienické připojení

3 000 kPa

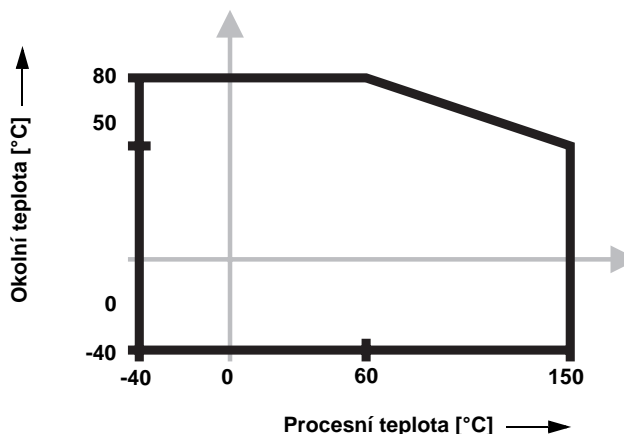
Obrázek 2. Graf závislosti maximálního provozního tlaku na procesní teplotě



Okolní teplota

Viz Obrázek 3

Obrázek 3. Graf závislosti okolní teploty na procesní teplotě



Katalogový list

00813-0117-4029, Rev AA
Červenec 2005

Rosemount 2110

Hustota kapaliny

Minimálně 600 kg/m³.

Rozsah viskozity kapaliny

Od 0,2 do 10 000 cP
(Poznámka: cP – centipoise, 1 cP = 0,001 N.s.m⁻²)

Obsah pevných částic a tvoření povlaku

Maximální doporučený průměr pevných částic v kapalině je 5 milimetrů.

Pro produkty, které vytváří povlak, se vyvarujte vzniku přemostění vidliček.

Zpoždění spínání

1 sekunda při změně neponořený – ponořený a opačně.

CIP čištění (CIP - Clean In Place)

Odolává procedurám čištění párou až do 150 °C.

ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ

Spínací režim

Uživatelsky volitelný zapojením připojovacího konektoru (neponořený = ON nebo ponořený = ON).

Připojení kabeláže

Prostřednictvím čtyřpólového konektoru dle normy DIN 43650 (EN 175301-803). Maximální průřez vodiče 1,5 mm². Čtyřpolohová orientace konektoru (90/180/270/360 stupňů).

Průřez připojovacích vodičů

Maximální průřez připojovacích vodičů je 1,5 mm².

Kabelová vývodka

Při použití dodávané kabelové vývodky PG 9 je vhodný průměr připojovacího kabelu od 6 mm do 8 mm.

Ochrana spínače

Spínač není citlivý vůči polaritě zapojení a má ochranu proti zkratu či nezařazení zátěže do smyčky.

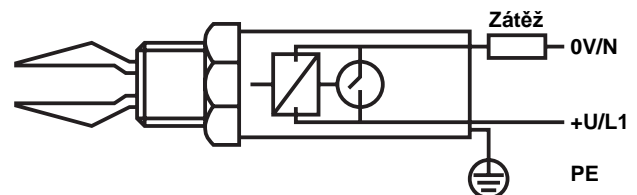
Zemnění

Spínač 2110 by měl být vždy zemněný prostřednictvím svorky konektoru nebo přes externí zemní svorku na pouzdru spínače.

Přímé spínání zátěže (Objednací kód 0)

Provozní napětí	Stejnoseměrné: 21 V až 264 V Střídavé: 21 V až 264 V (50 Hz/60 Hz)
Maximální proud zátěží	500 mA
Maximální špičkový proud	5 A po dobu maximálně 40 milisekund
Minimální proud zátěží	20 mA trvale
Úbytek napětí	6,5 V při stejnosměrném napětí 24 V 5,0 V při střídavém napětí 240 V
Proudový odběr (bez zátěže)	< 3,0 mA trvale

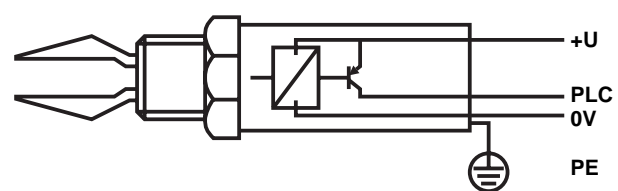
Obrázek 4. Zapojení spínače pro přímé spínání zátěže



PNP spínání (Objednací kód 1)

Provozní napětí	Stejnoseměrné napětí 18 V až 60 V
Maximální proud zátěží	500 mA
Maximální špičkový proud	5 A po dobu maximálně 40 milisekund
Úbytek napětí	< 3V
Napájecí proud	3 mA nominálně
Výstupní proud (bez zátěže)	< 0,5 mA

Obrázek 5. Zapojení spínače pro PNP spínání



Certifikace výrobku

Směrnice pro přístroje nízkého napětí

Dle normy EN 61010-1 pro stupeň znečištění 2, kategorie II (maximálně 264 V), pro stupeň znečištění 2, kategorie III (150 V maximálně).

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

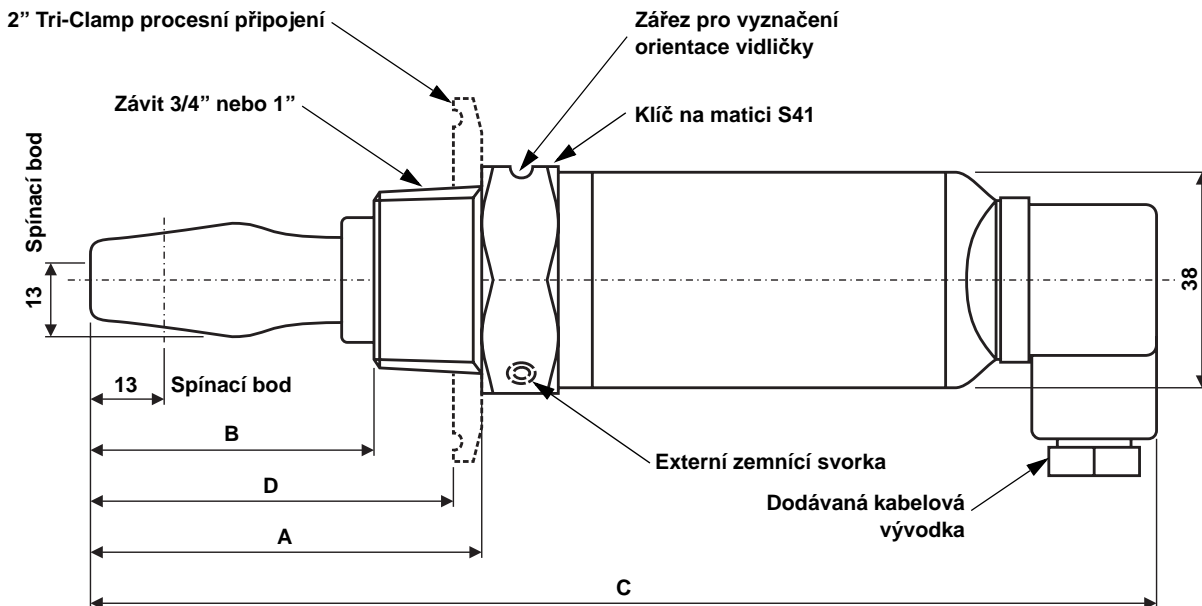
Dle požadavků normy EN 61326.

Certifikát pro použití spínače v aplikacích hlídající přepnutí

Dostupná volba certifikace DIBt/WHG.

Rozměrový výkres

Obrázek 6. Rozměrový výkres spínače Rosemount 2110



Tabulka 1. Rozměrová tabulka spínače (údaje jsou uvedeny v milimetrech)

Provedení procesního připojení	A	B	C	D
3/4" BSPT (R)	69	50	188	—
3/4" NPT	69	50	188	—
1" BSPT (R)	69	50	188	—
1" BSPP (G)	78	60	201	—
2" (51 mm) Tri-Clamp	69	50	188	64
1" poloprodoužené provedení	116	98	239	—

Informace pro objednání

Řada	Popis výrobku
2110	Kompaktní vibrační vidličkový hladinový spínač pro kapaliny
Kód	Provedení elektroniky
0	Přímé spínání zátěže, s konektorem pro připojení (dvouvodičové); střídavé napětí 21 V až 264 V 50Hz/60Hz; stejnosměrné napětí 21 V až 264 V
1	PNP nízkonapět'ové spínání, s přímým připojením na PLC, s konektorem pro připojení; stejnosměrné napětí 18 V až 60 V
Kód	Procesní připojení – rozměry a provedení
0A	Závitové připojení 3/4" BSPT (R)
1A	Závitové připojení 1" BSPT (R)
0D	Závitové připojení 3/4" NPT
2R	2" (51 mm) Tri-Clamp připojení
1B	Závitové připojení 1" BSPP (G)
1L	Závitové připojení 1" BSPP (G) s poloprodloženou délkou vidličky (116 mm)
Kód	Certifikace výrobku
NA	Bez certifikace do prostředí s nebezpečím výbuchu (použití pouze v prostředí bez nebezpečí výbuchu)
Pro aplikace hlídání přeplnění	
U1	DIBt/WHG certifikát pro použití spínače v aplikacích hlídajících přeplnění
Kód	Volitelné možnosti
Kalibrační certifikáty	
Q4	Certifikát provedení funkčního testu
Štítky	
ST	Nerezový štítek s vygravírovaným popisem (maximálně 16 cifer)
WT	Laminovaný papírový štítek (maximálně 40 cifer)
Typické objednáací číslo: 2110 0 2R NA	

NÁHRADNÍ DÍLY A PŘÍSLUŠENSTVÍ

Číslo dílu	Náhradní díly a příslušenství
02100-1000-0001	Těsnění pro 1" BSPP (G1A). Bezazbestový materiál z uhlíkových vláken a s gumovým pojivem, dle požadavků na třídu X v normě BS 7531
02100-1010-0001	Hygienický montážní návarek pro provedení spínače se závitem 1" BSPP. Materiál návarku: Nerezová ocel 316. O-kroužek z materiálu Viton
02100-1020-0001	Montážní sada dílů s návarkem pro 2" (51 mm) Tri-Clamp hygienické připojení. Sada obsahuje návarek na nádrž, upevňovací objímku a těsnění
02100-1030-0001	Teleskopický testovací magnet

*Rosemount a logo Rosemount jsou registrované ochranné známky Rosemount Inc.
VITON je registrovanou ochrannou známkou E.I. du Pont de Nemours & Co.
Všechny ostatní známky jsou vlastnictvím jejich právoplatných vlastníků.*

Emerson Process Management

VÝROBCE:

Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
T (U.S.): 1-800-999-9307
T (Int.): +1-952-906-8888
F: +1-952-949-7001
www.rosemount.com

ZASTOUPENÍ PRO ČR:

Emerson Process Management, s.r.o.
Hájkova 22
130 00 Praha 3, CZ
T: +420-271 035 600
F: +420-271 035 655
E-mail: info.cz@emersonprocess.com
www.emersonprocess.com
www.emersonprocess.cz

ZASTOUPENÍ PRO SR:

Emerson Process Management, s.r.o.
Hanulova 5/b
841 01 Bratislava, SK
T: +421-2-6428 7811
F: +421-2-6428 7245
E-mail: info.sk@emersonprocess.com
www.emersonprocess.com
www.emersonprocess.sk