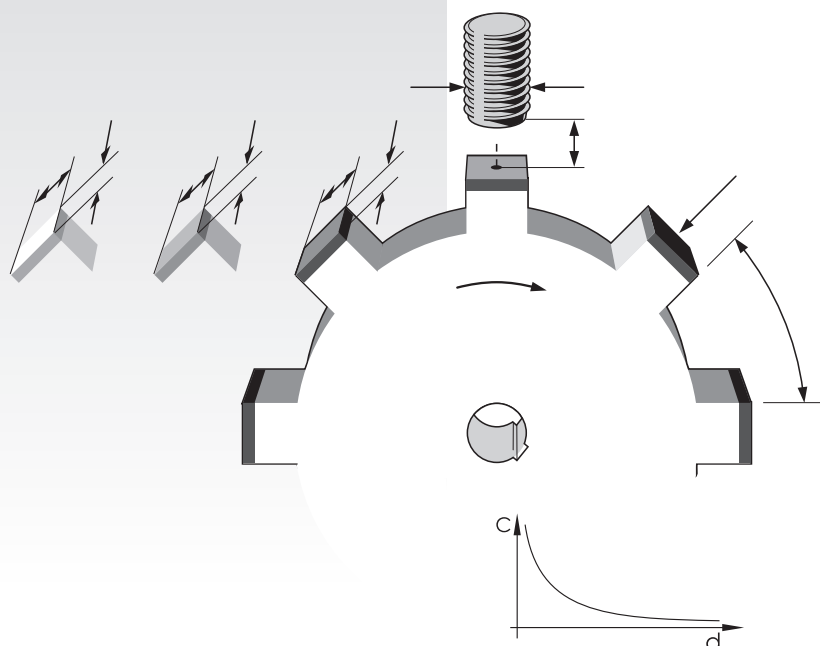


Základní principy

V této kapitole Vás seznámíme s důležitými základními pojmy, technickými detaily, podmínkami aplikací, normami atd. v oblasti indukčních snímačů.

- 1.0.2** Popis funkcí, definice
- 1.0.3** Doby zpoždění, vlivy a rozsahy teplot, odolnost magnetickým polím
- 1.0.4** Elektrické parametry
- 1.0.5** Elektrické parametry, výstupní obvody
- 1.0.6** Schémata připojení
- 1.0.7** Sériové a paralelní zapojení, kategorie použití
- 1.0.8** Ochranné obvody
- 1.0.9** Nájezdové křivky
- 1.0.10** Spínací vzdálenosti
- 1.0.11** Montážní pokyny
- 1.0.14** Doplnující definice snímačů s analogovým výstupem
- 1.0.16** Materiály
- 1.0.18** Kabely, utahovací momenty, demontážní prostor
- 1.0.19** Kvalita
- 1.0.20** Normy
- 1.0.22** Výrobní program



Princip

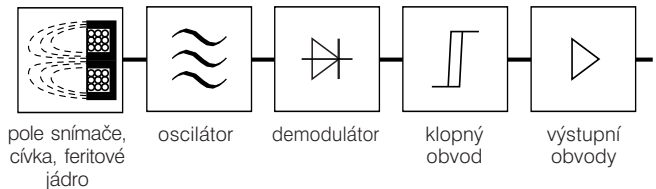
... indukčního snímače je založen na vzájemném působení mezi kovovými vodiči a střídavým elektromagnetickým polem.

V kovovém snímaném tlumícím materiálu jsou indukovány vířivé proudy, které odebírají energii z pole a snižují velikost oscilační

amplitudy. Tato změna je indukčním snímačem vyhodnocena.

Funkční skupiny

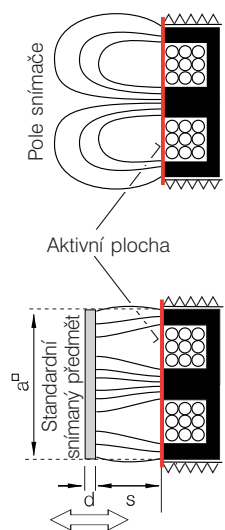
... indukčního snímače Balluff jsou:



Aktivní plocha

... je oblast, kterou vstupuje vysokofrekvenční pole snímače do vzduchové mezery. Je to v první řadě

určitě plocha hrníčkového jádra a odpovídá přibližně ploše povrchu čepičky snímače.



Standardní snímání předmět

... je čtvercová destička z materiálu Fe 360 (ISO 630:1980), použitá k definování spínacích vzdáleností podle EN 60947-5-2. Její tloušťka je $d = 1 \text{ mm}$.

Délka strany odpovídá:
 – průměru kruhu "aktivní plochy" nebo
 – $3s_n$, pokud je tato hodnota větší než daný průměr

Korekční faktor

... udává nutné snížení snímací vzdálenosti pro snímání předmět, který není vyroben z Fe 360

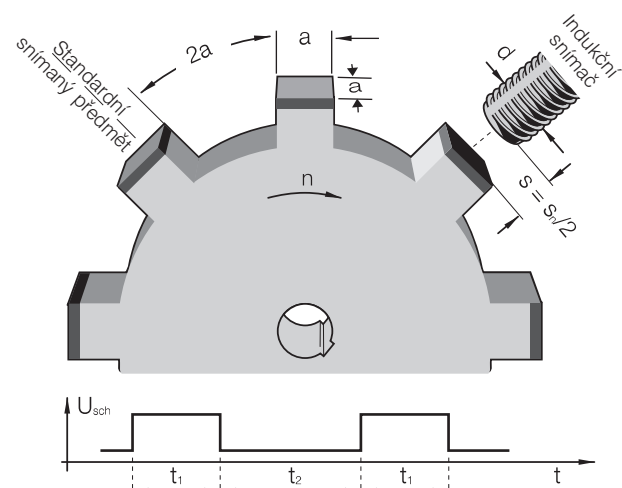
Materiál	Faktor
Ocel	1,0
Měď	0,25...0,45
Mosaz	0,35...0,50
Hliník	0,30...0,45
Nerez	0,60...1,00
Nikl	0,65...0,75
Litina	0,93...1,05

Spínací frekvence f

... udává maximální počet sepnutí za sekundu.

Snímány jsou, podle EN 60947-5-2, standardní snímání předměty, umístěné na obvodu rotujícího nevodivého disku. Obvod musí být rozdělen mezi ocel a nevodič v poměru 1 : 2.

Měřené hodnoty spínací frekvence se dosáhne, když je:
 – spínací signál $t_1 = 50 \mu\text{s}$ nebo
 – rozpínací signál $t_2 = 50 \mu\text{s}$.



Doby zpoždění

Zpoždění při zapnutí t_v

... je čas mezi připojením napájecího napětí a počátkem provozního stavu indukčního snímače. Tento čas nesmí být v žádném případě delší

než 300 ms. V tomto čase nesmí trvat žádný falešný signál déle než 2 ms.

Vliv a rozsah teplot

Teplotní drift

... je odchylka skutečné spínací vzdálenosti v teplotním rozsahu

$-25\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$.
Podle EN 60947-5-2 je:
 $\Delta s_r/s_r \leq 10\%$.

Provozní teplota okolí T_a

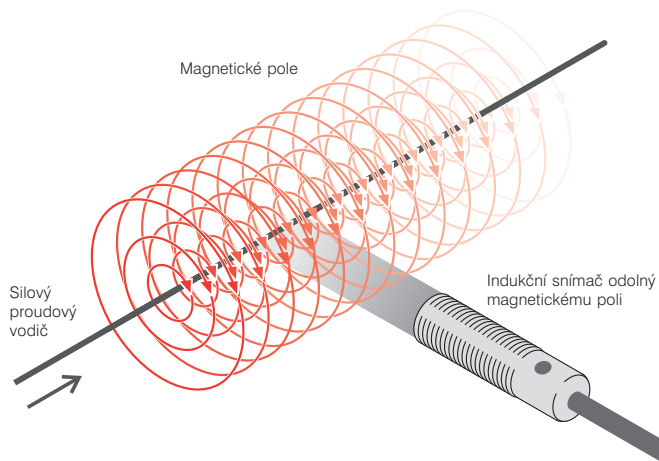
... je teplotní rozsah, ve kterém je zaručena správná funkce snímače.

Odolnost magnetickým polím

Princip

Bezporuchová funkce je závislá na svařovacím proudu a na vzdálenosti snímače od vodiče pod proudem.

Konstrukce a technické řešení elektroniky zabezpečuje, že funkce indukčního snímače odolného magnetickým polím nejsou ovlivňovány.



Napájecí napětí U_B

... je přípustný napěťový rozsah, ve kterém je zaručena spolehlivá funkce

snímače (včetně zvlnění σ). Tato hodnota je v katalogu uvedena u každého typu.

Jmenovité pracovní napětí U_e

... je napájecí napětí U_B bez tolerancí. Pro stanovení jmenovitých a limitních hodnot musí být snímače

provozovány při U_e :
 – pro DC snímače
 $U_e = 24 \text{ V}_{DC}$
 – pro AC a AC/DC snímače
 $U_e = 110 \text{ V}_{AC}$

Úbytek napětí U_d

... je rozdíl napětí naměřený při zatížení snímače

jmenovitým pracovním proudem I_e .

Jmenovité izolační napětí U_i

... indukčního snímače je napětí, na které je testována izolace vzduchových a povrchových cest.

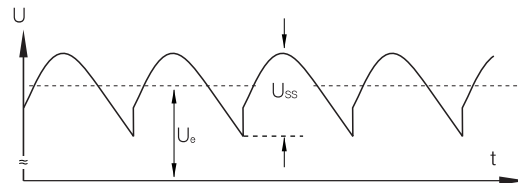
Pro snímače musí být hodnota nejvyššího jmenovitého napětí považována za jmenovité izolační napětí.

Jmenovitá frekvence

... rozvodné elektrické sítě je 50 popř. 60 Hz.

Zvlnění σ (%)

... je střídavé napětí (špička-špička U_e) pokrývající DC napětí U_{ss} a je udávané v procentech. Pro provoz stejnosměrných snímačů je požadováno filtrované DC napětí mající zvlnění max. 15 % (podle DIN 41755).



U_e = jmenovité pracovní napětí
 U_{ss} = výška kmitů

$$\text{Zvlnění } \sigma = \frac{U_{ss}}{U_e} \times 100 \text{ [%]}$$

Jmenovitý pracovní proud I_e

... je dovolený trvalý výstupní proud, který může protékat

zatěžovacím odporem R_L .

Zbytkový proud I_r

... je proud, který protéká výstupní zátěží v okamžiku,

kdy výstup snímače není ve vodivém stavu.

Krátkodobé proudové zatížení I_k

... je při střídavém napájecím napětí krátkodobý proud I_k (A_{eff}), který je

povolen během času zapnutí t_k (ms), při opakované frekvenci f (Hz).

Jmenovitý zkratový proud

... je 100 A, to znamená, že podle EN 60947-5-2 musí být napájecí zdroj testován tak, aby byl schopen krátkodobě poskytnout

proud nejméně 100 A. Tento proud je předepsán v normách, aby bylo možno testovat odolnost snímačů proti zkratu.

Proud naprázdno I_0

... je proud, který odebírá elektronika tří nebo čtyř drátových snímačů,

když je výstup odpojen od zátěže.

Minimální provozní proud I_m

... je nejmenší proudový odběr, který je nutný

pro zachování funkce snímače při zapnutém stavu.

Výstupní odpor R_a

... je vnitřní odpor mezi výstupem a napájecím napětím a je paralelní

se zatěžovacím odporem, viz. níže "výstupní obvody".

Kapacita zátěže

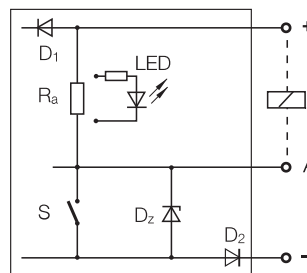
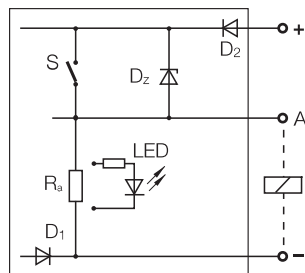
... je dovolená celková kapacita výstupu snímače

Výstupní koncové obvody

3-drát
DC spínač

PNP, spínání plusu
(napájení)

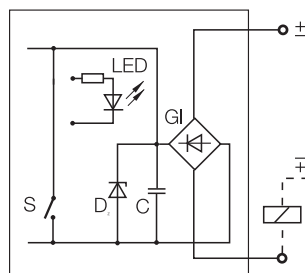
NPN, spínání minusu
(přízemnění)



- S = polovodičový spínač
- R_a = výstupní odpor
- D_z = z-dioda, omezovač
- D_1 = ochranná dioda
- D_2 = ochranná dioda v obvodu zatěžovacího proudu (pouze u provedení s ochranou proti zkratu)
- LED = indikační dioda

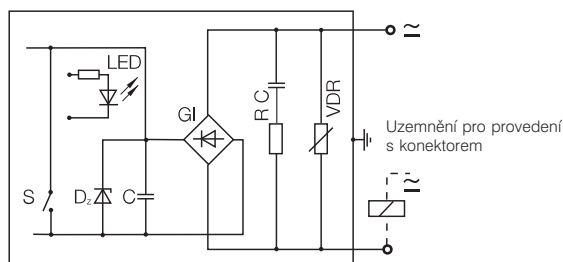
2-drát
DC spínač

nepřepólovatelný

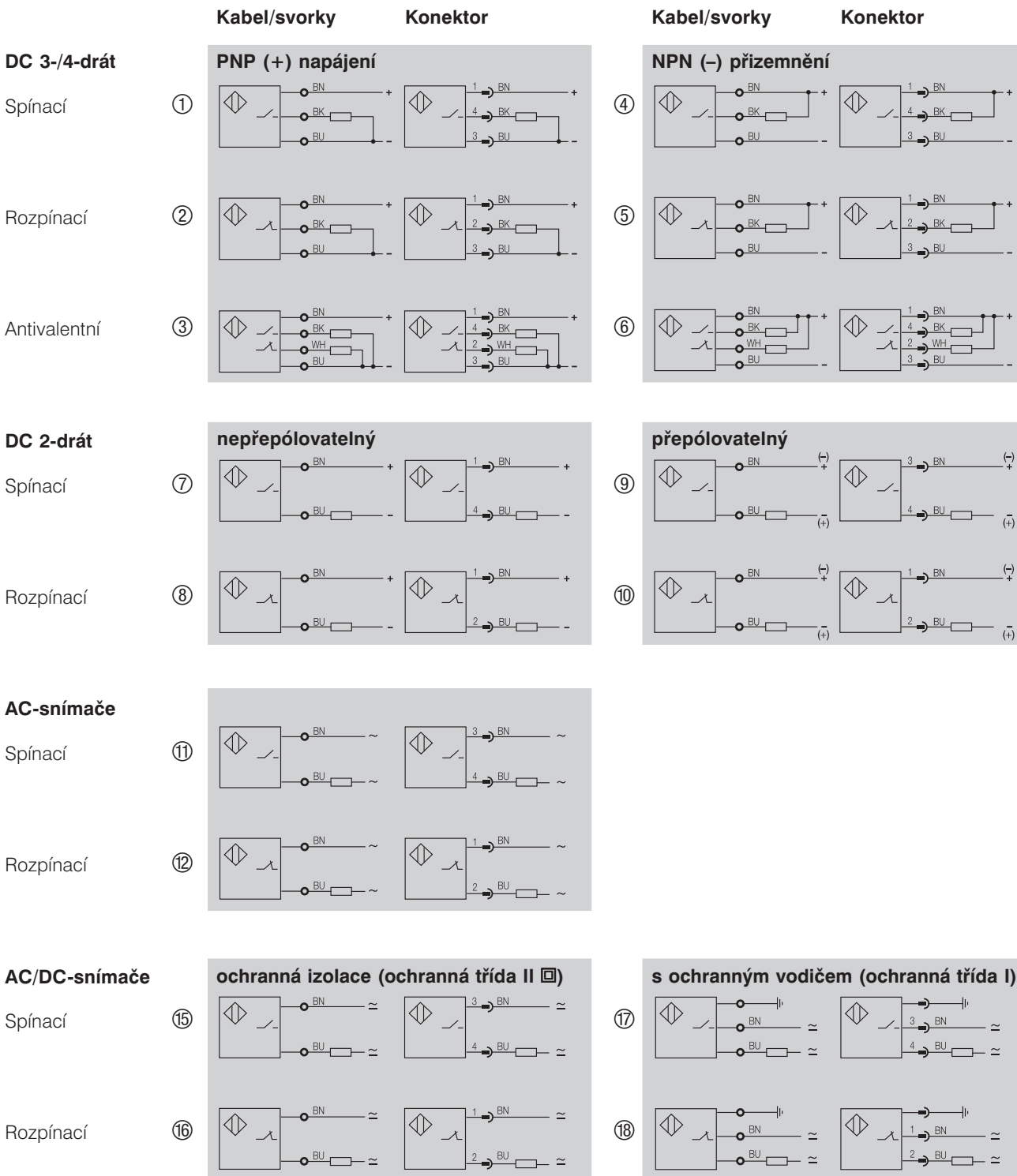


- S = polovodičový spínač
- D_z = z-dioda, omezovač
- C = kondenzátor
- GI = můstkový usměrňovač
- LED = indikační dioda

2-drát
AC a AC/DC spínač
(univerzální napájení)



- S = polovodičový spínač
- D_z = z-dioda, omezovač
- C = filtrační kondenzátor
- RC = HF-omezovač špiček
- GI = můstkový usměrňovač
- LED = indikační dioda
- VDR = omezovač napětových špiček

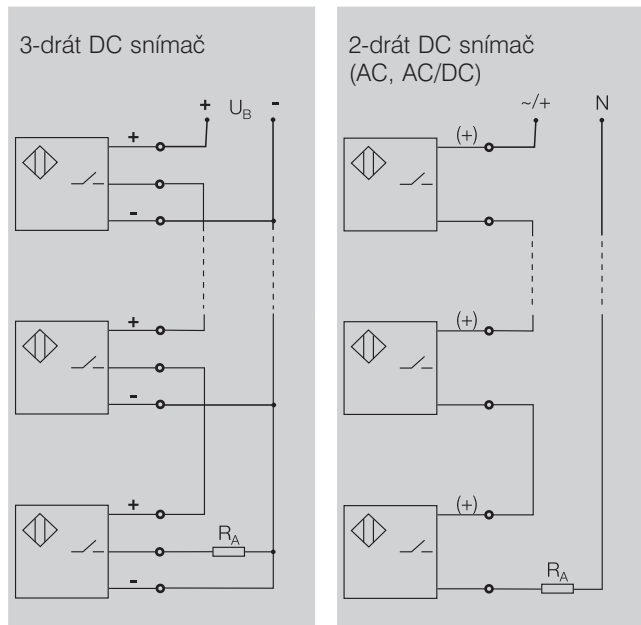


Barvy vodičů
značení
dle DIN IEC 60757

BN	hnědý
BK	černý
BU	modrý
WH	bílý

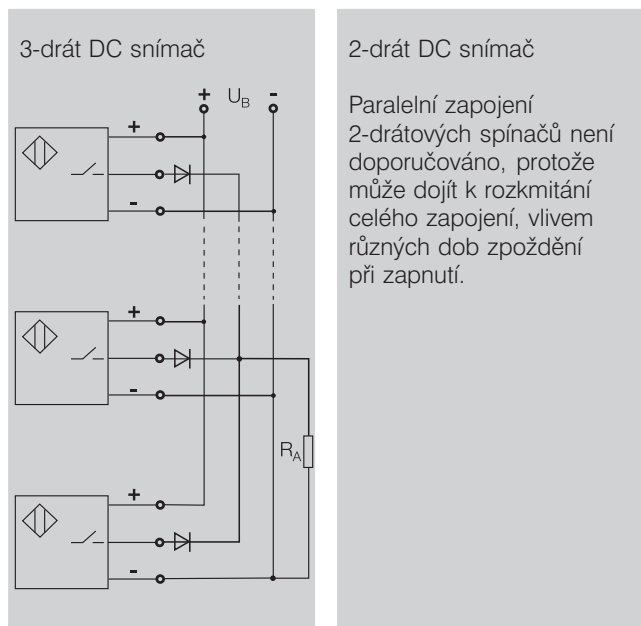
Sériové zapojení

... může být příčinou časového zpoždění (např. zpoždění při zapnutí). Počet zapojených snímačů je omezen celkovým úbytkem napětí (součet všech U_d). Pro 2-drátové snímače se navíc přidává omezení minimálním zbytkovým napětím. Pro 3-drátové DC snímače je dalším omezením velikost výstupního zatížení. Je nutno proud naprázdno I_0 všech snímačů přidat k jmenovitému pracovnímu proudu I_e . Zpoždění při zapnutí jednoho snímače \times (počet snímačů $n-1$).



Pro paralelní zapojení

... snímačů s indikací výstupu LED diodou je doporučeno oddělit výstupy jednotlivých snímačů diodou (viz. schéma). Tím se zabrání tomu, aby se rozsvítily všechny LED diody při aktivaci jednoho výstupu.



Kategorie připojení

podle IEC 60947-5-2/
EN 60947-5-2/
VDE 0660 Teil 208

Kategorie

AC 12	AC-spínač
AC 140	AC-spínač
DC 12	DC-spínač
DC 13	DC-spínač

Typická zátěž

Odporové a polovodičové zátěže, optočleny
Malé elektromagnetické zátěže $I_a \leq 0,2$ A; např. pomocné relé
Odporové a polovodičové zátěže, optočleny
Elektromagnety

Ochrana proti přepólování	... chrání proti jakékoliv možnosti obrácení vedení snímače s ochranou proti zkratu.	... chrání proti obrácení +/- napájení snímače bez ochrany proti zkratu.	
Ochrana proti přerušení kabelu	... zabraňuje vzniku chybového stavu, který	může nastat u 3-drátových snímačů přerušením vedení.	Vestavěná dioda zabrání proudu protékat výstupem A.
Ochrany proti zkratu (snímače s maximálním napájením 60 V DC)	... je u snímačů Balluff dosaženo použitím pulsních nebo termických obvodů ochrany proti zkratu. Koncové stupně jsou tím chráněny proti přetížení	a zkratu. Prahový proud protizkratové ochrany je vyšší než jmenovitý pracovní proud I_e . Proudů vzniklé sepnutím nebo kapacitou	zátěže neaktivují funkci ochrany, ale projevují se spíše jako krátká časová zpoždění.
Ochrana proti zkratu/přetížení (snímače s AC nebo DC napájením)	... chrání AC nebo AC/DC snímače, které často pracují se zátěží v podobě relé nebo stykače. AC spínací přístroje (stykače/relé) vytvářejí krátkodobé vyšší zatížení (6...10 x jmenovitý proud), když jsou poprvé připojeny, než později při statickém provozu. Ustálená hodnota proudu bude dosažena nejdříve po několika milisekundách. Teprve, až se uzavře magnetický obvod, může protékat	maximální jmenovitý pracovní proud I_e , dovolený technickými podmínkami. To znamená, že prahová úroveň této ochrany musí ležet podstatně výše a měla by zabránit přetížení snímače, např. pokud by stykač nemohl být uzavřený z mechanických nebo elektrických důvodů. Tam, kde přetížení připadá do úvahy, je ochrana konstruována s časovým zpožděním a její práh je mírně vyšší než max. přípustný proud I_e .	Odezva (např. při vypnutí) je zpožděna v závislosti na velikosti přetížení až o 20 ms. To zajistí, že správně fungující relé nebo stykač může být spínán normálně, zatímco vadný přístroj snímače Balluff nezničí. Ochrana proti zkratu a přetížení je zpravidla konstruována jako bistabilní obvod a musí být resetována vypnutím napájecího napětí snímače.

Axiální a radiální zatlumení

Při zatlumení v **axiálním směru** se standardní snímáči pohybuje ve stejném směru jako systémová osa. Bod sepnutí bude tak určen pouze vzdáleností "s" od "aktivní plochy".

Při zatlumení v **radiálním směru** bude poloha bodu sepnutí určena ještě také radiální vzdáleností "r" od systémové osy.

Graf zobrazuje **nájezdové křivky**, které ukazují závislost polohy bodu sepnutí na "s" a "r".

Hlavním záměrem tohoto obrázku je ukázat možnosti zatlumení při nájezdu ze strany (radiálně) ve srovnání s najetím z čela (axiálně).

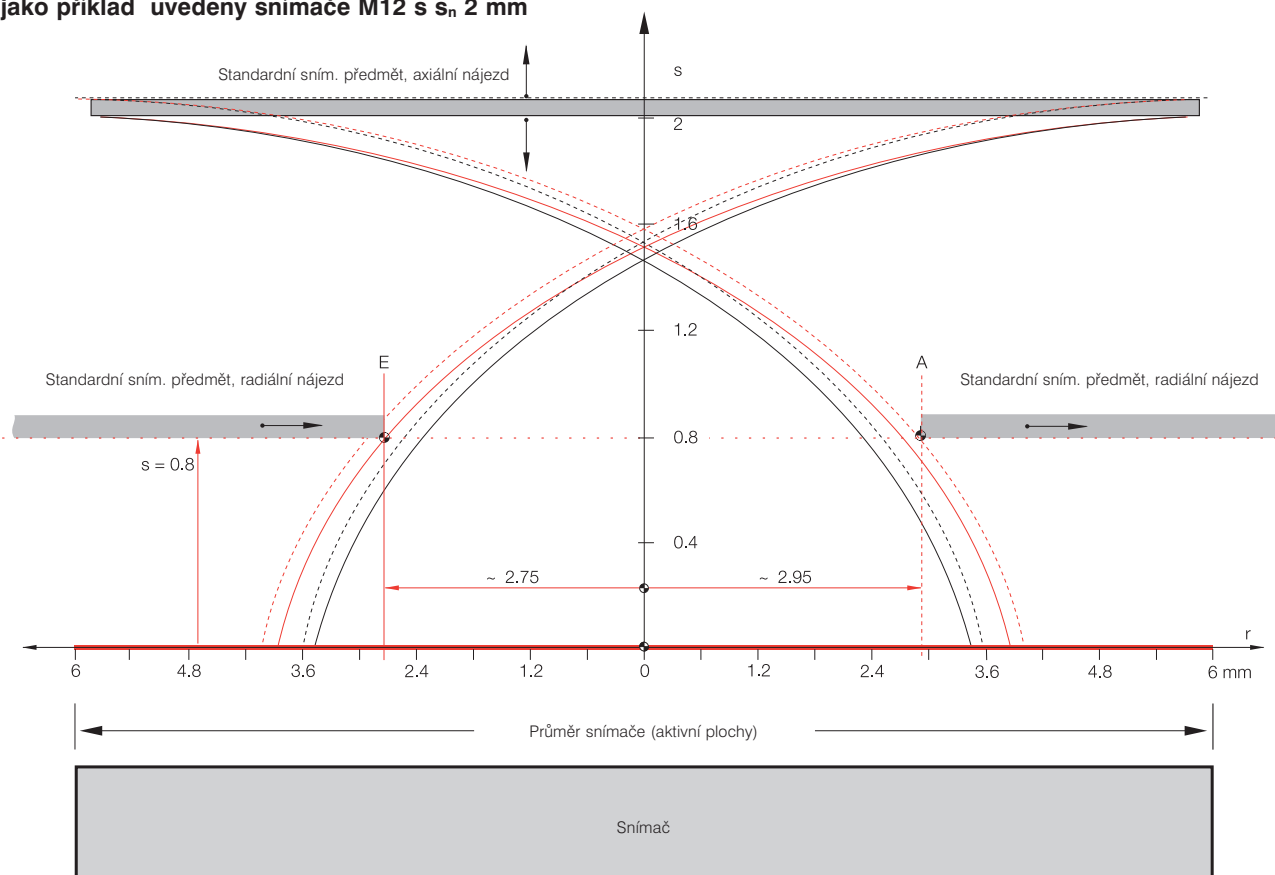
Použití

Přesný bod sepnutí musí být (také vlivem výrobních tolerancí během jedné série) v každém případě nastaven při konečné montáži. Plná čára označuje příslušnou polohu bodu sepnutí (E), přerušovaná čára pak polohu bodu rozeznutí (A). Červené křivky jsou použity pro nevstavné snímače s volnou zónou, černé křivky pro vestavně montovatelné typy. Protože sepnutí může být vyvoláno z libovolného směru, je graf zrcadlově kolem systémové osy.

Příklady

Přejíždějící předměty na dopravníkové lince vyvolávají změnu signálu, když jejich přední hrana protne spínací křivku na vstupní straně. Signál se změní, když zadní hrana předmětu protne rozpínací křivku na straně opačné.

V případě **obrácení směru** (např. na konci dopravní cesty) nastane změna signálu na rozpínací křivce na stejné straně.

Typické nájezdové křivky jako příklad uvedeny snímače M12 s s_n 2 mm

Svislá osa grafu znázorňuje vzdálenost bodu sepnutí od aktivní plochy v poměru k jmenovité spínací vzdálenosti s_n (viz. strana 1.0.10).

Předmět, pohybující se ze strany ve vzdálenosti 0,8 mm, protne plnou čáru spínací křivky v bodě "E" a opustí přerušovanou čáru rozpínací křivku v bodě "A".

Vodorovná osa grafu znázorňuje poloměr aktivní plochy (viz. strana 1.0.2). Nulový bod osy leží uprostřed aktivní plochy, "čepičky" hrníčkového jádra. V našem příkladu M12 je poloměr $r = 6$ mm.

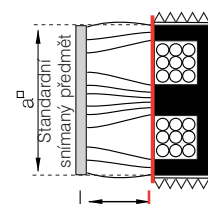
Příklad: Vzdálenost bodů sepnutí a rozeznutí od systémové osy je typicky: E ~ 2,75 mm
A ~ 2,95 mm.

Spínací vzdálenosti

Spínací vzdálenost s

... je vzdálenost mezi standardním snímaným předmětem a aktivní plochou snímače, ve které se změní stav výstupního signálu

(podle EN 60947-5-2).
Pro spínací výstup tj. od rozepnutí k sepnutí a pro rozpínací výstup od sepnutí k rozepnutí.



Jmenovitá spínací vzdálenost s_n

... je charakteristická hodnota, která nebere v úvahu vlivy výrobní

tolerance, provozní teploty, napájení, apod.

Skutečná spínací vzdálenost s_r

... je spínací vzdálenost typického snímače měřená při přesně definovaných podmínkách jako jsou

vestavná montáž, jmenovité napájecí napětí U_e , teplota $T_a = +23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($0,9 s_n \leq s_r \leq 1,1 s_n$).

Užitečná spínací vzdálenost s_u

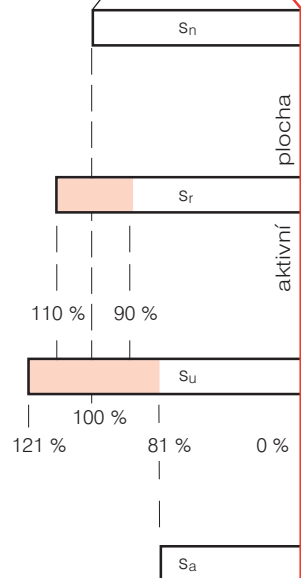
... je spínací vzdálenost jednotlivého snímače měřená v celém rozsahu

napájení a teploty. ($0,81 s_n \leq s_u \leq 1,21 s_n$).

Zaručená spínací vzdálenost s_a

... je spínací vzdálenost, pro kterou je správná funkce snímače zaručena v celém rozsahu dovolených

provozních podmínek napájecího napětí a teploty. ($0 \leq s_a \leq 0,81 s_n$).



Označení spínacích vzdáleností

(v kapitolách 1.1, 1.2, 1.4)

žádné

Standardní spín. vzdálenost podle EN 60947-5-2

Rozměry

Spínací vzdálenost

Spínací vzdál. ■■

"2-násobná" spínací vzdálenost vs. standardní

Ø 3 mm* 1 mm vestavný
Ø 4 mm/M5* 1,5 mm vestavný

Spínací vzdál. ■■■■

"3-násobná" spínací vzdálenost vs. standardní

Ø 6,5 mm...M30 1,5...2-násobná
Ø 3 mm* 3 mm nevestavný
Ø 4 mm/M5* 5 mm nevestavný
Ø 6,5 mm...M12 2,2...3-násobná

Spínací vzdál. ■■■■■■

"4-násobná" spínací vzdálenost vs. standardní

M18...M30 podle provedení

*Hodnoty pro spínací vzdálenost v mm. Spínací vzdálenosti těchto snímačů nejsou normované.

Opakovatelnost R

... z s_r , měřená při jmenovitém pracovním napětí U_e za následujících podmínek:

Teplota: $T = +23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
Relativní vlhkost $\leq 90\%$
Délka testu: $t = 8\text{ h}$.

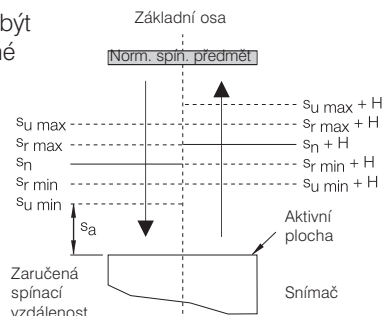
Schválená hodnota je podle EN 60947-5-2
 $R \leq 0,1 s_r$.

Hystereze H

(chyba reverzního sepnutí)

... je dána procentuální hodnotou skutečné spínací vzdálenosti s_r . Je měřena při provozní teplotě okolí $+23\text{ °C} \pm 5$ a při jmenovitém

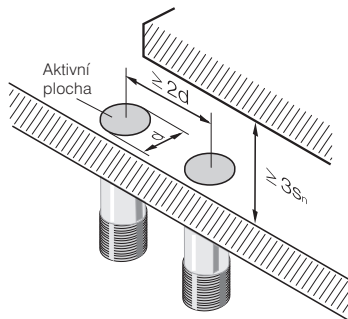
pracovním napětí. Musí být menší než 20 % skutečné spínací vzdálenosti s_r .
 $H \leq 0,2 s_r$



Montáž do kovu Snímače se standardní spínací vzdáleností

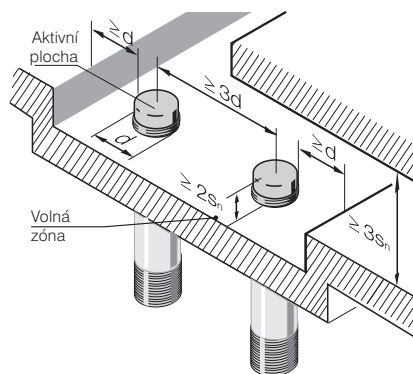
Vestavně montovatelné indukční snímače

... mohou být vloženy do kovu až po aktivní plochu. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\geq 3s_n$ a vzdálenost mezi dvěma sousedními indukčními snímači (při řadové montáži) musí být $\geq 2d$.



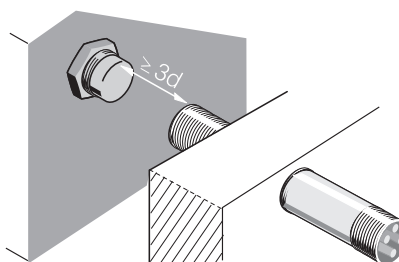
Nevestavně montovatelné indukční snímače

... jsou rozpoznatelné podle "čepičky" a nemají okolo aktivní plochy kovový plášť. Aktivní plocha musí vyčnívat $\geq 2s_n$ z kovového materiálu. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\geq 3s_n$ a vzdálenost mezi dvěma sousedními indukčními snímači musí být $\geq 3d$.



Montáž dvou protilehlých snímačů

... vyžaduje minimální vzdálenost $\geq 3d$ mezi aktivními plochami.



Materiály

Feromagnetické materiály:

železo, ocel nebo ostatní magnetovatelné materiály.

Barevné kovy:

mosaz, hliník nebo ostatní nemagnetovatelné materiály.

Ostatní materiály:

plasty, elektricky nevodivé materiály

Montáž do kovu Snímače s označením spínací vzdálenosti ■ ■

Vestavně montovatelné indukční snímače

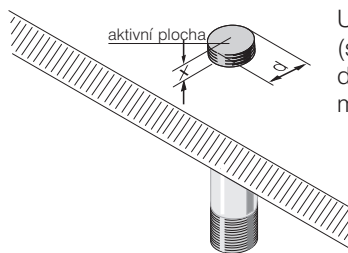
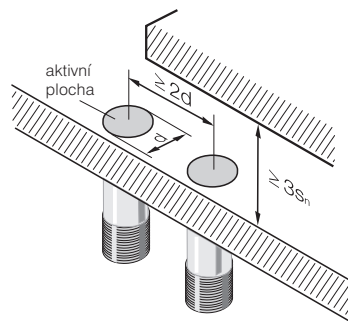
... mohou být vloženy do neferomagnetického materiálu až po aktivní plochu. U montáže do barevných kovů může dojít ke zmenšení spínací vzdálenosti. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\geq 3s_n$ a vzdálenost mezi dvěma sousedními indukčními snímači (při řadové montáži) musí být $\geq 2d$.

U snímače vestavěného do feromagnetického materiálu je nutné dodržet následující hodnoty pro rozměr "x".

Rozměr d	Mont. rozměr "x"
Ø 3 mm	1 mm
Ø 4 mm	1,5 mm
M5	1,5 mm
Ø 6,5 mm	0 mm
M8	0 mm
M12	1,5 mm
M18	2,5 mm
M30	3,5 mm

Pro kapitulu 1.2 platí:

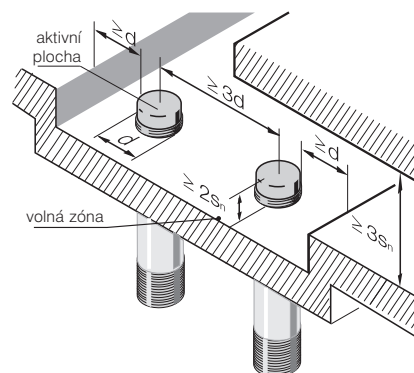
Rozměr d	Mont. rozměr "x"
M8	0 mm
M12	0 mm
M18	0,7 mm
M30	3,5 mm



U snímačů řady Faktor 1 (strana 1.4.5) není nutno dodržet rozměr "x" při montáži do kovu.

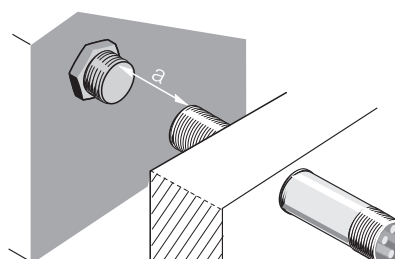
Nevestavně montovatelné indukční snímače

... jsou rozpoznatelné podle "čepičky" a nemají okolo aktivní plochy kovový plášť. Aktivní plocha musí vyčnívat $\geq 2s_n$ z kovového materiálu. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\geq 3s_n$ a vzdálenost mezi dvěma sousedními indukčními snímači musí být $\geq 3d$.



Montáž dvou protilehlých snímačů

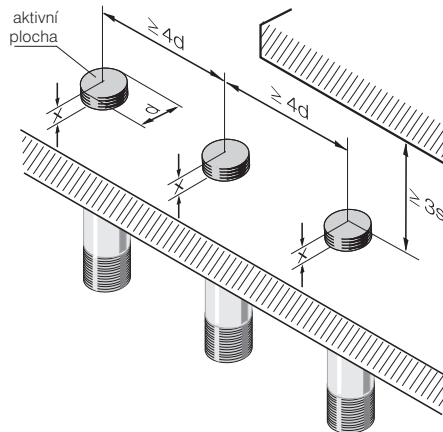
... vyžaduje minimální vzdálenost $a \geq 3d$ mezi aktivními plochami.



Montáž do kovu Snímače s označením spínací vzdálenosti ■■■ a ■■■■

Kvazivestavně montovatelné indukční snímače

.... musí mít okolo aktivní plochy volný prostor bez vodivých materiálů. Tím je celá spínací vzdálenost k dispozici bez jakýchkoliv omezení.
Montážní rozměr "x" (viz. obrázek a tabulka) označuje nejkratší vzdálenost vysunutí aktivní plochy nad povrch vodivého materiálu.

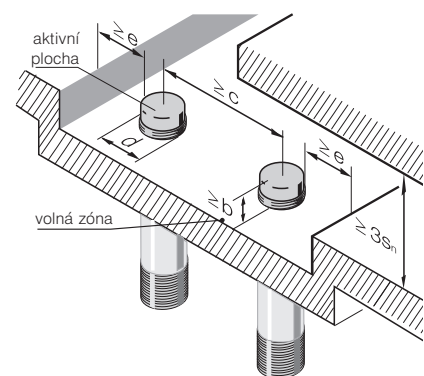


Rozměry	Spínací vzdálenost ■■■■ Montážní rozměr "x" pro montáž do feromagnetických materiálů		Spínací vzdálenost ■■■■ Montážní rozměr "x" pro montáž do feromagnetických materiálů	
	ostatních kovů	ostatních kovů	ostatních kovů	ostatních kovů
Ø 6,5 mm, M8	2,0 mm	1,0 mm	3,0 mm	2,0 mm
M12	2,5 mm	2,0 mm	4,0 mm	3,0 mm
M18	4,0 mm	2,5 mm		
M30	8,0 mm	4,0 mm		
8×8 mm				

Nevestavně montovatelné indukční snímače

.... jsou rozpoznatelné podle "čepičky" a nemají okolo aktivní plochy kovový plášť. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\ge 3s_n$
Montážní omezení:

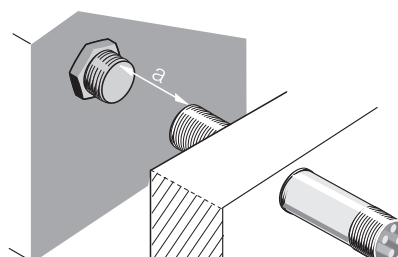
Rozměr d	Rozměr b	Rozměr c	Rozměr e
Ø 3 mm	≥ 10 mm	≥ 30 mm	≥ 10 mm
Ø 4 mm	≥ 15 mm	≥ 40 mm	≥ 20 mm
M5	≥ 15 mm	≥ 40 mm	≥ 20 mm
Ø 6,5 mm	≥ 8 mm	≥ 32 mm	≥ 8 mm
M8	≥ 8 mm	≥ 32 mm	≥ 8 mm
M12	≥ 10 mm	≥ 48 mm	≥ 12 mm
M18	≥ 20 mm	≥ 72 mm	≥ 18 mm
M30	≥ 35 mm	≥ 120 mm	≥ 30 mm
	v oceli		
	≥ 25 mm		
	v barevných kovech		
	≥ 20 mm		
	nerezu		



Montáž dvou protilehlých snímačů

... vyžaduje minimální vzdálenost $a \ge 5d$ mezi aktivními plochami
Vyjimky viz tabulka:

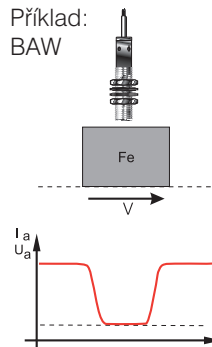
Rozměr	Rozměr a
Ø 3 mm	29 mm
Ø 4 mm	45 mm
M5	45 mm



**Doplňující definice pro snímače
s analogovým výstupem BAW kapitola 1.6 a BIL kapitola 1.7**

snímače s analogovým výstupem	... jsou snímače, které vytvářejí trvalý proměnný výstupní signál, jehož velikost je funkcí vzdálenosti mezi aktivní plochou	snímače a snímaným předmětem. popř. vzájemné polohy snímacího magnetu podél snímače (BIL).
Pracovní rozsah s_a	... je celkový využitelný rozsah, který může snímací	magnet obsáhnout.
Jmenovitá snímací vzdálenost s_e	... je bod uprostřed lineárního rozsahu a slouží jako	referenční bod pro ostatní data.
Lineární rozsah s_l	... je pracovní rozsah, ve kterém analogový snímač	vykazuje definovanou linearitu.
Odchylka od linearity	... je maximální odchylka výstupní křivky od přímky.	Tato hodnota platí uvnitř lineárního rozsahu.
Rychlost měření	... charakterizuje schopnost zaručeně podchytit vzdálenost (u BAW) nebo polohu (u BIL) lineárně pohybujícího	se objektu. Směr pohybu objektu je při tom rovnoběžný s jeho aktivní plochou.
Doba odezvy	... je čas, který snímač potřebuje k tomu, aby se výstupní signál jistě a stabilně změnil. Udaný čas při maximální rychlosti v sobě zahrnuje jak dobu	elektrické odezvy, tak i čas nutný k mechanické změně polohy, při které změny stavu zatlumení.
Sklon	... je měřítko pro citlivost snímače na jednotkovou změnu dráhy. Tento fyzikální	vztah je možno pro analogový snímač vypočítat tímto způsobem:

Příklad:
BAW



BAW sklon S [V/mm] = $\frac{U_a \text{ max} - U_a \text{ min}}{s_l \text{ max} - s_l \text{ min}}$
resp.

sklon S [mA/mm] = $\frac{I_a \text{ max} - I_a \text{ min}}{s_l \text{ max} - s_l \text{ min}}$

BIL sklon S [V/mm] = $\frac{U_a \text{ max} - U_a \text{ min}}{s_a \text{ max} - s_a \text{ min}}$
resp.

sklon S [mA/mm] = $\frac{I_a \text{ max} - I_a \text{ min}}{s_a \text{ max} - s_a \text{ min}}$

Teplotní drift

... je posun, který může bod výstupní charakteristiky učinit působením různých teplot. Teplotní drift je popsán pomocí teplotního koeficientu.

Teplotní koeficient TK

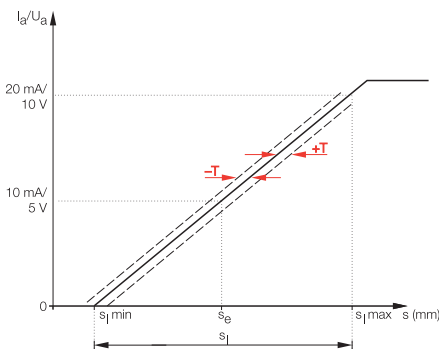
... popisuje odchylku výstupního signálu analogových snímačů vlivem jednotkové změny teploty a je tedy také měřítkem kvality snímačů.

Tolerance T

... je velikost, kterou je výrobně definováno toleranční pásmo výstupní křivky a tím je určen i maximální rozptyl výstupních hodnot pro jednotlivé vyrobené exempláře.

Hodnoty pro BAW

Rozměr	"T" pro vestavné snímače	"T" pro nevstavné snímače
Ø 6,5 mm	±0,125 mm	
M8	±0,1 mm	±0,15 mm
M12	±0,125 mm	±0,25 mm
M18	±0,3 mm	±0,5 mm
M30	±0,6 mm	±0,8 mm
20×30×8 mm	±0,125 mm	
80×80×40 mm	±1,0 mm	
PG 36	±0,1 mm	



Opakovatelnost R

... je hodnota změny výstupního signálu za stanovených podmínek, uváděná jako procento z horní hodnoty rozsahu. Její měření musí nicméně být prováděna v dolní, střední a horní oblasti lineárního rozsahu. Koresponduje s opakovatelností R indukčních snímačů a je stanovena podle stejných podmínek (EN 60947-5-2). Snímače s analogovým výstupem dosahují v normách definovanou hodnotu ≤ 5 %.

Opakovatelnost R_{BWN}

... popisuje přesnost, kterou dosáhne analogový snímač při několikanásobném opakovaném najíždění na měřicí bod. Výsledná hodnota stanovena na základě Balluff podnikové normy (BWN Pr. 44) stanovuje maximální odchylku v tomto měřicím bodu.

	Materiály	Použití a vlastnosti	
Kovy	Al Hliník - tvářená slitina	Standardní hliník pro třískové obrábění. Může být eloxovaný.	Materiál pro pouzdra a upínací prvky.
	CuZn Mosaz	Standardní materiál pro pouzdra. Povrch chráněný niklováním.	
	Ocel nerez	Vynikající odolnost proti korozi a pevnost. <u>Kvalita 1.4034, 1.4104:</u> Standardní materiál. <u>Kvalita 1.4305, 1.4301:</u> Standardní materiál pro oblast potravinářství.	<u>Kvalita 1.4401, 1.4404, 1.4571:</u> Materiál pro oblast potravinářství se zvýšenými požadavky na odolnost proti chemikáliím za zvýšených teplot.
	GD-Al Hliník - tlakově odlévaný	Minimální specifická váha. Dobrá stálost a pevnost.	Mnohé typy mohou být eloxované.
	GD-Zn Zinek - tlakově odlévaný	Dobrá stálost a pevnost. Většinou s povrchovou úpravou.	
Plasty	ABS Acrylnitril-Butadien-Styrol	Odolnost nárazu, tuhost, částečná chemická odolnost.	Mnohé typy nehořlavé. Materiál pro pouzdra.
	AES/CP Acrylnitril-Ethylen-Propylen-Styrol	Odolnost nárazu, tuhost, částečná chemická	odolnost. Materiál pro pouzdra.
	EP Epoxidová pryskyřice	Termoset, lisovaná hmota, nejvyšší mechanická pevnost a teplotní odolnost.	Velmi dobrá rozměrová stabilita. Nepřetavitelné.
	LCP Liquid Crystalline Polymer	Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost. Velmi dobrá chemická	odolnost. Vnitřní samozhášivost.
	PA 6, PA 6.6, PA 12 Polyamid	Dobrá mechanická pevnost a teplotní odolnost.	PA 12 je povolen pro aplikace v potravinářství.
	PA transp. Polyamid průhledný	Průhledný, tvrdý, tuhý. Dobrá chemická odolnost.	
	PBT Polybutylenterephthalat	Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost. Mnoho typů samozhášitelných.	Dobrá chemická odolnost. Dobrá odolnost proti olejům.
	PC Polycarbonat	Čirý, tvrdý, pružný a nárazu-vzdorný. Dobrá teplotní	odolnost. Omezená chemická odolnost.
	PEEK Polyetheretherketon	Termoplast. Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost. Dobrá chemická odolnost.	Sterilizovatelný a dobře odolný proti ionizačnímu záření.

	Materiály	Použití a vlastnosti	
Plasty	PEI Polyetherimid	Vysoká mechanická pevnost a velmi dobrá teplotní odolnost. Dobrá chemická odolnost také v mnoha	rozpouštědlech. Průhledný s jasnou jantarovou barvou (není pigmentovaný).
	PMMA Polymethylmethacrylat	Čirý, průhledný, tvrdý, odolný proti poškrábání,	odolný UV záření. Vhodný pro optické aplikace.
	POM Polyoxymethylen	Vysoká odolnost proti nárazu, dobrá mechanická pevnost. Dobrá chemická odolnost.	
	PPE Polyphenylenether	Houževnatý, tuhý s vysokou mechanickou pevností v širokém teplotním rozsahu.	Dobrá mechanická odolnost. Dobrá odolnost proti horké vodě.
	PTFE Polytetrafluorethylen	Nejlepší teplotní a chemická odolnost.	
	PUR Polyurethan	Pružný, odolný proti otěru a nárazům. Dobrá odolnost proti olejům, mazadlům	a rozpouštědlům. Použití na těsnění a pláště kabelů.
	PVC Polyvinylchlorid	Vysoká mechanická pevnost a chemická odolnost. Použití na pláště kabelů.	
	PVDF Polyvinylidenfluorid	Termoplast. Vysoká teplotní odolnost a mechanická pevnost.	Dobrá chemická odolnost (podobné PTFE).
Ostatní	Sklo	Dobrá chemická odolnost a pevnost. Vhodné především pro optické	aplikace (čočky, krycí panely).
	Keramika	Velmi dobrá pevnost a chemická odolnost.	Elektrický izolant. Vynikající teplotní odolnost.

Typy kabelů

PUR kabel, PUR plášť		PVC kabel, PVC plášť	
Počet × průřez vodičů [mm ²]	Vnější průměr kabelu [mm]	Počet × průřez vodičů [mm ²]	Vnější průměr kabelu [mm]
2×0,08	3...4	2×0,14	2,5...3,5
2×0,14	3...4,1	2×0,34	4,5...5,5
2×0,34	4...5,5		
		3×0,14	2,7...4,5
3×0,06	2...2,5	3×0,25	4...5
3×0,09	2,5...3	3×0,34	4,5...5,5
3×0,14	2,5...3,5		
3×0,25	3,5...4,5	4×0,25	4,5...5,5
3×0,34	4...5,5		
3×0,75	6,5...7		
4×0,14	3...4		
4×0,25	4...5,5		
8×0,25	6...8		

Nejmenší poloměr ohybu

Pohyblivý	Nepohyblivý	Ohyb v řetězovém nebo válečkovém dopravníku
4×D	3×D	4×D...7,5×D pouze kabel "SP"

Speciální kabel

SP kabel je speciálně upravený PUR s dobrou odolností proti mechanickým vlivům sváření, odletujícím okujím.

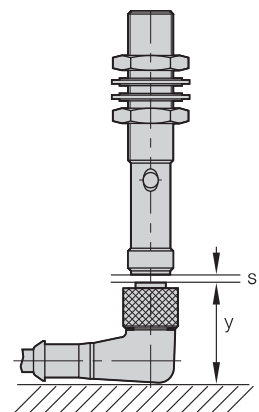
Při vysokých teplotách okolního prostředí se používá speciální kabel odolný vysokým teplotám.

Dovolený uťahovací moment

Dovolené uťahovací momenty najdete v datových listech nebo jsou přiloženy k balení snímače.

Demontážní prostor

Demontážní prostor je volný prostor, který musí být zachován, aby bylo možno bez problémů demontovat konektor. To znamená, že je nutno zabezpečit odpovídající volný prostor, kde bude možné manipulovat s konektorem o výšce "y" plus mezera "s".



Tolerance válcového pouzdra bez závitů

Průměr	Tolerance
Ø 6,5 mm	-0,15
Ø 8 mm	-0,15


Systém řízení jakosti
podle DIN EN ISO 9001:2000

Firmy Balluff

Balluff GmbH	Německo
Balluff Elektronika KFT	Maďarsko
Nihon Balluff Com. Ltd.	Japonsko
Balluff U.K. Ltd.	Velká Británie
Balluff Automation s.r.l.	Itálie
Balluff Inc.	USA
Gebhard Balluff Vetriebsgmbh	Rakousko
Balluff CZ	Česká republika
Hy-Tech AG	Švýcarsko
Balluff Sensortechnik AG	Švýcarsko
Balluff Controles Eléctricos Ltda.	Brazílie

Systém ochrany životního prostředí
podle DIN EN ISO 9001:2005

Firmy Balluff

Balluff GmbH	Německo
Balluff Elektronika KFT	Maďarsko

Zkušební laboratoř

Balluff zkušební laboratoř pracuje podle normy ISO/IEC 17025 a je akreditována

firmou DATech pro zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC).


Balluff výrobky splňují požadavky na EMC

Naše zkušební laboratoř EMC dokládá, že Balluff výrobky, splňují normy EMC podle EN 60947-5-2. resp. základních norem EN 61000-6-2 a EN 61000-6-4.

Značka CE pak potvrzuje, že naše produkce odpovídá normám EU 89/336/EWG (EMC směrnice) a EMC zákonu.


Schvalovací značky

... jsou přidělovány národními a mezinárodními institucemi. Jejich symboly potvrzují, že naše výrobky odpovídají požadavkům těchto institucí.

"US Safety System" a "Canadian Standards Association" jsou pod společnou značkou Underwriters Laboratories Inc. (cUL).



Značka CCC je pro čínskou CQC.


Balluff je členem ALPHA








ALPHA, je společnost pro zkoušky a testování nízkonapěťových zařízení, podporující odpovědnost výrobců takových zařízení prostřednictvím jednotných testovacích postupů a tím i dosažení vysoké kvality výrobků.









Po splnění určitých podmínek ALPHA také přiděluje státem uznávané osvědčení. Díky členství ALPHA v LOVAG (Low Voltage Agreement Group) jsou certifikáty uznávány v ostatních evropských zemích.

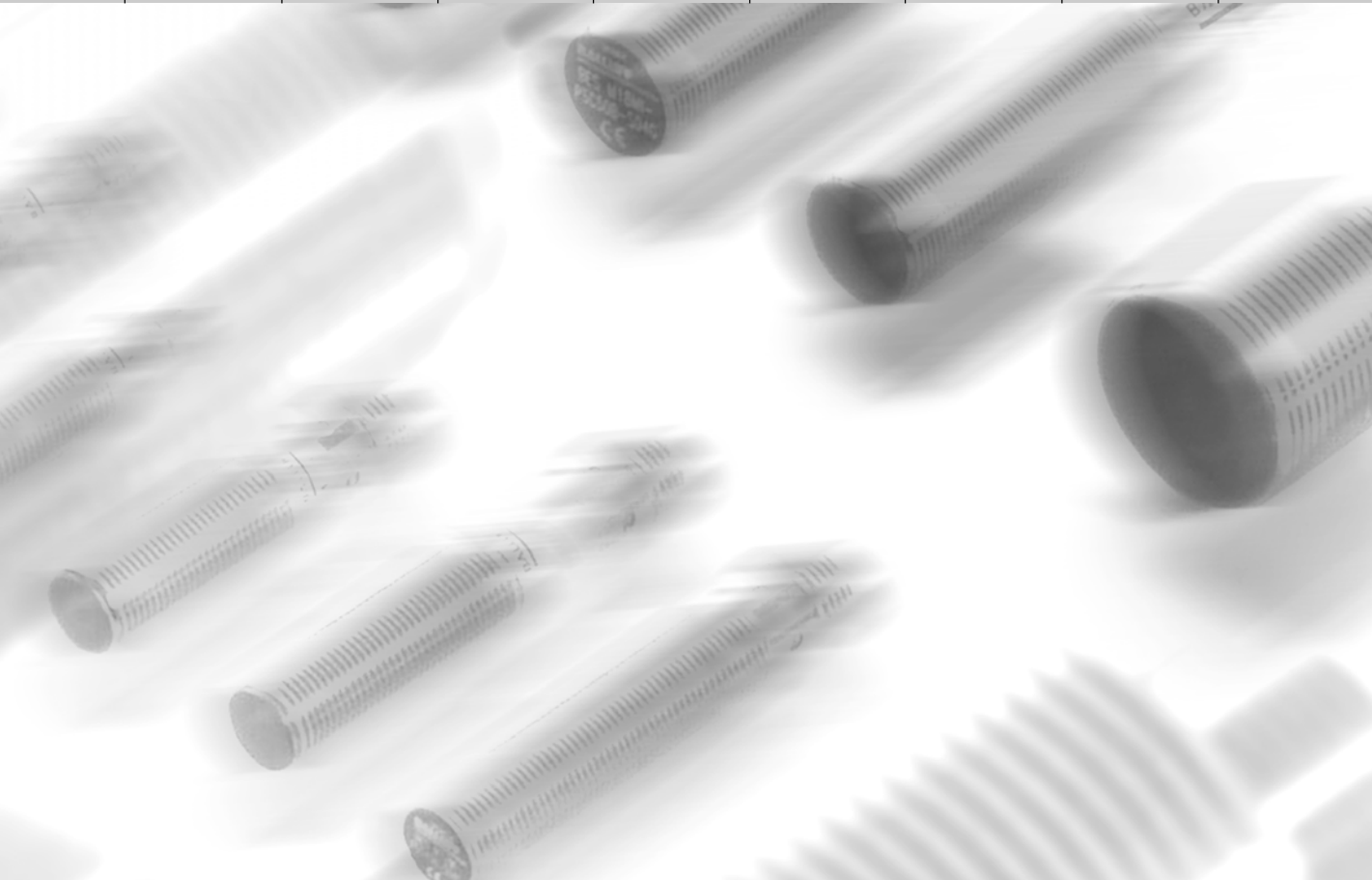






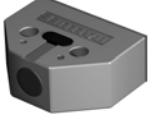


Snímače	Nízkonapěťové přístroje	EN 60947-5-2	
Třída izolace	II □	EN 60947-5-2	
Krytí	IP 60...67	IEC 60529	
	IP 68 podle BWN Pr. 20	Balluff podniková norma (BWN): skladování při teplotě 60°C 48 hod, 8 teplotních cyklů podle IEC 60068-2-14 mezi krajními hodnotami teplotního rozsahu, dle katalogového listu snímače, 1 hodina pod vodou, zkouška izolace,	24 h pod vodou, zkouška izolace, 8 teplotních cyklů podle IEC 60068-2-14 mezi krajními hodnotami teplotního rozsahu, dle katalogového listu snímače, 7 dní pod vodou, zkouška izolace.
	IP 68 podle BWN Pr. 27	Balluff podniková norma (BWN):	zkoušky výrobků používaných v potravinářství.
	IP 69K	DIN 40050 část 9	Ochrana proti vniknutí při čištění tlakovou vodou nebo čištění párou.

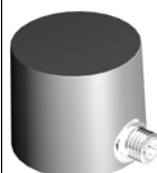
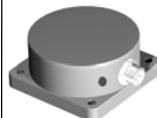
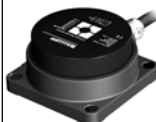
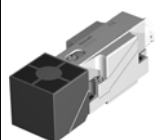
EMC (Elektromagnetická kompatibilita)	Rušivé radiové vyzařování elektrických zařízení	EN 55011
	Odolnost proti rušení statickým výbojem (ESD)	EN 61000-4-2
	Odolnost proti rušení elektromagnetickým polem (RFI)	EN 61000-4-3
	Odolnost proti rušení rychlými přechodovými impulsy (Burst)	EN 61000-4-4
	Odolnost proti rušení přenášenému vodiči, indukovanému vysokofrekvenčními poli	EN 61000-4-6
	Odolnost proti napětovému proražení a výpadkům napětí	EN 61000-4-11
	Odolnost proti napětovým rázům	EN 60947-5-2
Simulace provozu	Vibrace, sinusové:	EN 60068-2-6
	1. rozsah frekvence:	10...2000 Hz
	amplituda:	1 mm _{ss} /30 g (kapacitní, indukční) 0,5 mm _{ss} /30 g (optoelektronické)
	doba vibrací:	40 cyklů (cca. 5 hod.) ve 3 osách
	2. frekvence:	při rezonanční frekvenci resp. 55 Hz
	amplituda:	1 mm _{ss} /30 g
doba vibrací:	30 min. ve 3 osách	
Rázy:		EN 60068-2-27
tvář impulsu:	sinusová půlvlna	
špičkové zrychlení:	30 g	
délka impulsu:	11 ms	
počet rázů:	3 pozitivní, 3 negativní rázy ve 3 osách	
Trvalé rázy:		EN 60068-2-29
tvář impulsu:	sinusová půlvlna	
špičkové zrychlení:	100 g	
délka impulsu:	2 ms	
počet rázů:	4000 pozitivních, 4000 negativních rázů ve 3 osách	
Analogové snímače	Snímače s analogovým výstupem	EN 60947-5-7
	Parametry analogových snímačů (BAW, BIL)	BWN Pr. 44
Ex-prostor	Elektrická zařízení pro prostory s nebezpečím výbuchu, všeobecná ustanovení	EN 50014
	Elektrická zařízení pro prostory s nebezpečím výbuchu, jiskrová bezpečnost "i"	EN 50020

							
Provedení pouzdra	Ø 3 mm, Ø 4 mm	M5	Ø 6,5 mm, M8, Ø 8 mm	M12	M16	M18	M30
od kapitoly strany							
DC 3-/4-drát	1.1.2 ...	1.1.6 ...	1.1.9 ...	1.1.22 ...		1.1.31 ...	1.1.38 ...
DC 2-drát			1.2.2 ...	1.2.4 ...		1.2.6 ...	1.2.8 ...
AC/DC 2-drát				1.3.2 ...		1.3.3	1.3.3
PROXINOX®				1.4.38 ...		1.4.40 ...	1.4.41 ...
Snímače s diagnostikou				1.4.15 ...		1.4.15	
Odolné tlaku/vys. tlaku			1.4.20 ...	1.4.21 ...	1.4.26 ...	1.4.21 ...	
Odolné teplotě		1.4.36	1.4.36	1.4.36		1.4.37	1.4.37
Odolné sváření a magnet. poli			1.4.4 ...	1.4.5 ...		1.4.6 ...	1.4.7 ...
Odolné magnetickému poli							
System Remote			1.5.9 ...	1.5.9 ...		1.5.8 ...	1.5.8 ...
Indukční analogové snímače			1.6.4 ...	1.6.5 ...		1.6.7 ..., 1.6.15	1.6.9

							
5×5 mm	8×8 mm	8×16 mm	10×30 mm	16,5×30 mm	17,5×17,3 mm	20×30 mm	20×32 mm
1.1.44	1.1.46 ...	1.1.44 ...	1.1.45	1.1.48 ...	1.1.52		1.1.50
							1.4.11 ...
							1.4.12 ...
			1.6.11			1.6.10	



							
Provedení pouzdra	25×50 mm	26×26 mm	26×40 mm	42×48 mm	74×60,5 mm	40×40 mm Unicomact	40×40 mm
od kapitoly strany							
DC 3-/4-drát	1.1.52 ...		1.1.51	1.1.54	1.1.55	1.1.56 ...	
DC 2-drát		1.2.12				1.2.10 ...	
AC/DC 2-drát			1.3.4			1.3.5	
Faktor 1						1.4.2 ...	
Snímače s diagnostikou						1.4.15	
Odolné teplotě	1.4.37						
Odolné sváření a magnet. poli						1.4.9	
Odolné magnetickému poli							
Velká spínací vzdálenost							
Propadové snímače							
Systém Remote							1.5.16
Indukční snímače vzdálenosti							
Magneto-indukční odměřování							



**40×40 mm
Unisensor**

**80×80 mm,
80×92 mm
Maxisensor**

90×90 mm

35×35 mm

80×80 mm

Ø 80×67 mm

**Propadové
snímače**

SmartSens

1.1.58 ...

1.1.61

1.2.11

1.3.6

1.3.7

1.4.13

1.4.47

1.4.46

1.4.45

1.5.15 ...

1.5.17 ...

1.6.12

1.6.13

1.7.2 ...

