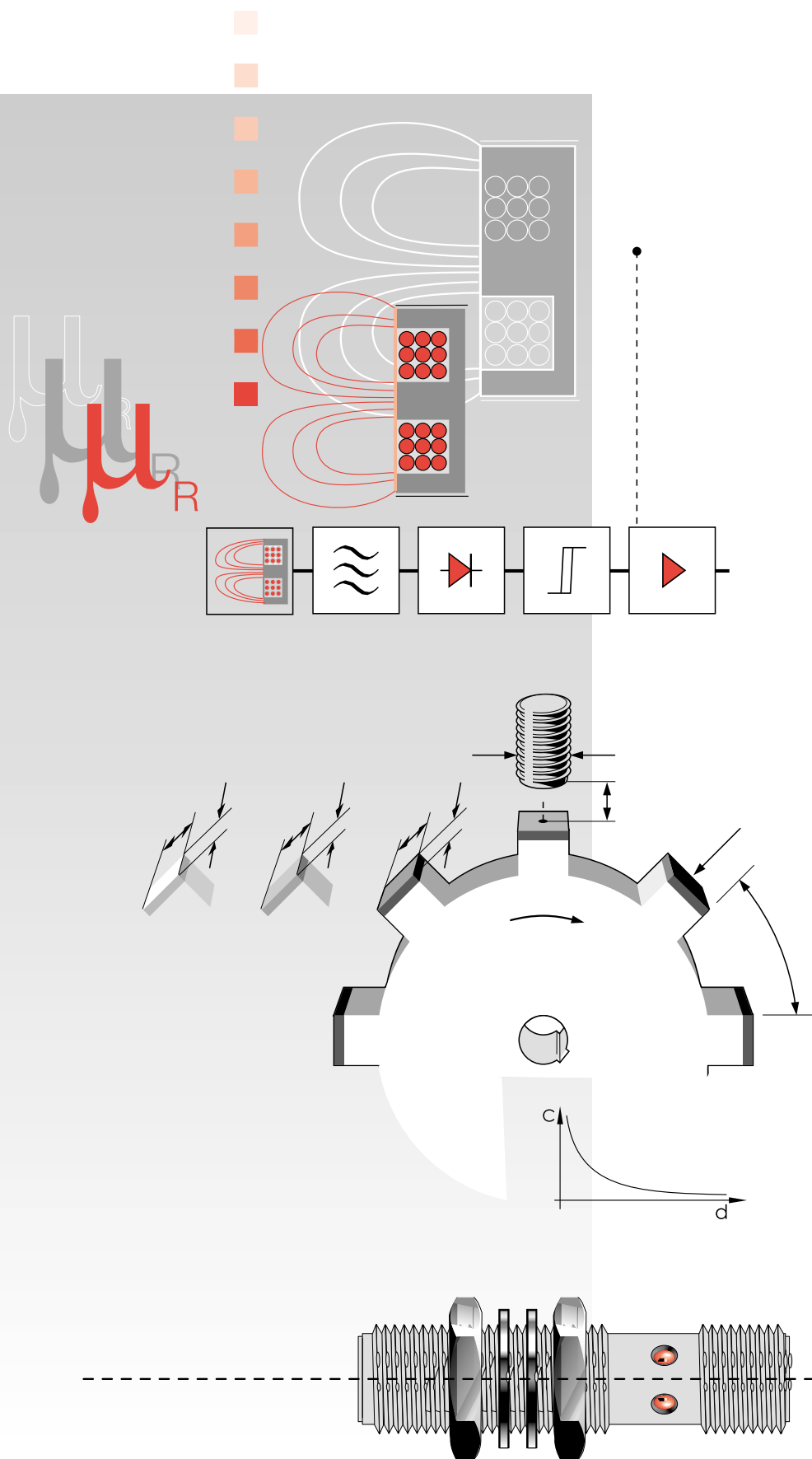


V této kapitole se seznámíte se základními vlastnostmi, technickými detaily, podmínkami aplikací, normami atd. v oblasti indukčních snímačů.

- 1.0.2** Popis funkcí, definice
- 1.0.3** Doby zpoždění, vlivy a rozsah 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** Doplnující definice analogových snímačů
- 1.0.10** Spínací vzdálenosti
- 1.0.11** Montáž
- 1.0.14** Snímací křivky
- 1.0.15** Typy kabelů
- 1.0.16** Materiály
- 1.0.18** Utahovací momenty, demontážní prostor, normy
- 1.0.19** Normy
- 1.0.20** Kvalita
- 1.0.21** Přehled výrobního programu



Princip

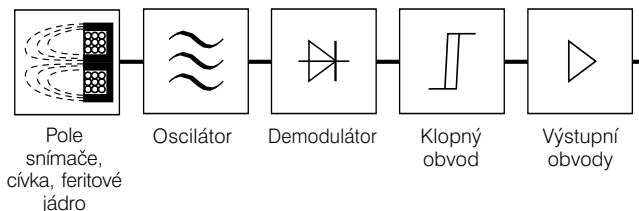
... indukčního snímače je založen na vzájemném působení mezi kovovými vodiči a střídavým elektromagnetickým polem.

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

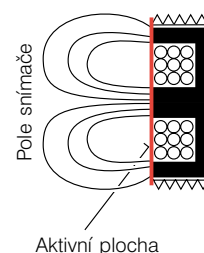
... indukčního snímače Balluff jsou:



Aktivní plocha

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

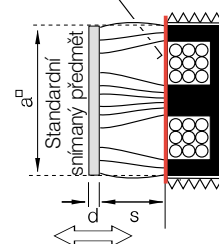
určitě plocha hříčkového jádra a odpovídá přibližně ploše povrchu čepičky snímače.



Standardní snímáný 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

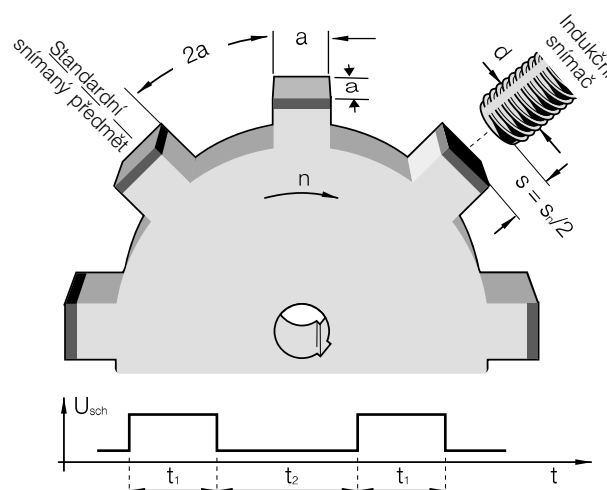
Spínací frekvence f

... udává maximální počet sepnutí za sekundu.

Snímány jsou, dle EN 60947-5-2, standardní snímáné 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.

Zpoždění odezvy

... je čas potřebný aby
indukční snímač zareagoval,
když standardní snímaný

předmět vstupuje nebo
opouští snímací oblast.

Vliv a rozsah teplot

Teplotní drift

... je odchylka skutečné
spínací vzdálenosti
v teplotním rozsahu

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

Provozní teplota okolí T_a

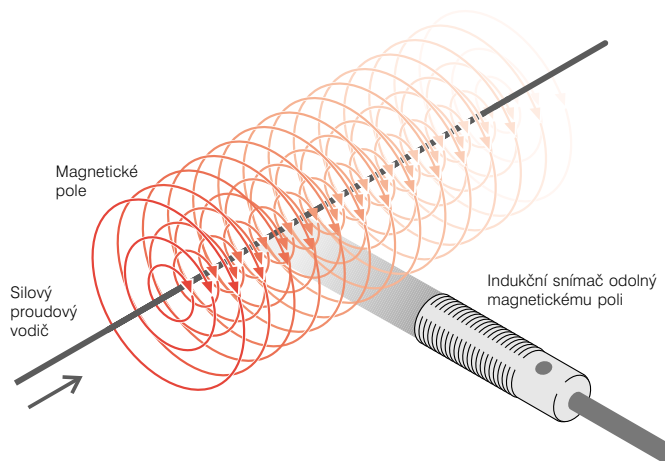
... je teplotní rozsah,
ve kterém je zaručena
správná funkce snímače.

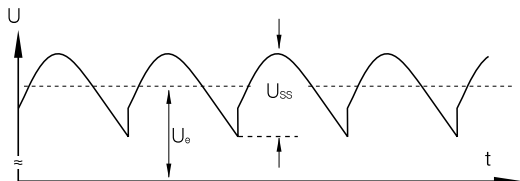
Odolnost magnetickým polím

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 udáván 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 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 (rozeprnut).
Krátkodobé proudové zatížení I_k	... je při střídavém napájecím napětí krátkodobý proud I_k , který je dovolen	během času zapnutí t_k , při frekvenci f . – I_k v $A_{(eff)}$ – t_k v ms – f v 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,

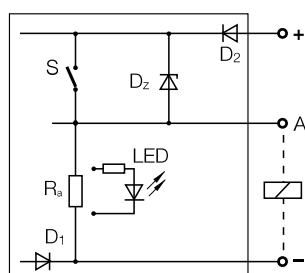
včetně kapacity
připojovacích vodičů.

Výstupní obvody

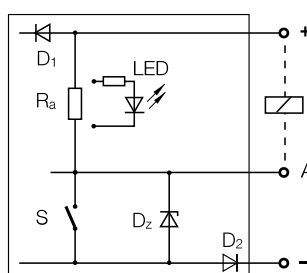
Koncové stupně

3-drát
DC spínač

PNP, spínání plusu
(napájení)



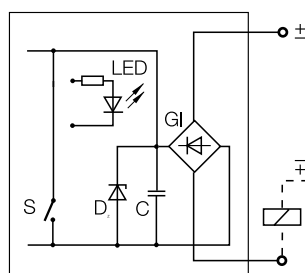
NPN, spínání minusu
(přízemnění)



S = Polovodičový spínač
Ra = Výstupní odpor
Dz = Z-dioda, omezovač
D1 = Ochranná dioda
D2 = Ochranná dioda
v obvodu zatěžovacího
proudu (pouze
u provedení s ochranou
proti zkratu)
LED = Indikační dioda

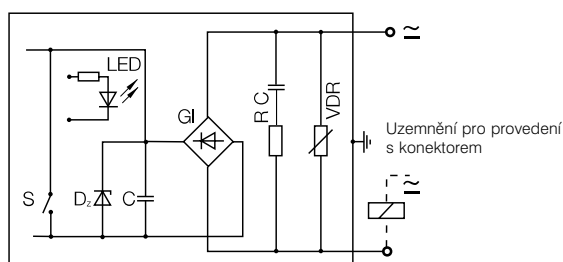
2-drát
DC spínač

nepřepólovatelný



S = Polovodičový spínač
Dz = Z-dioda, omezovač
C = Kondenzátor
GI = Můstkový usměrňovač
LED = Indikační dioda

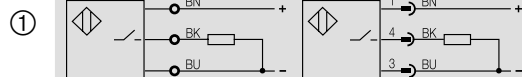
2-drát
AC a AC/DC spínač



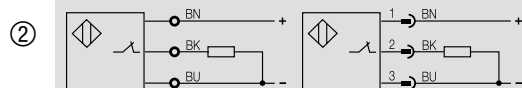
S = Polovodičový spínač
Dz = Z-dioda, omezovač
C = Filtrační kondenzátor
RC = HF-omezovač špiček
GI = Můstkový usměrňovač
LED = Indikační dioda
VDR = Omezovač napěťových
špiček

DC 3-/4-drát

Spínací



Rozpínací



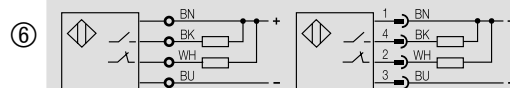
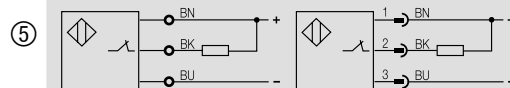
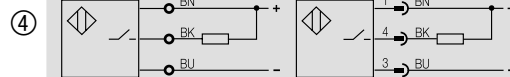
Antivalentní



Kabel/svorky

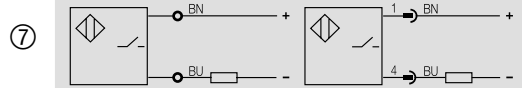
Konektor

NPN (-) přizemnění

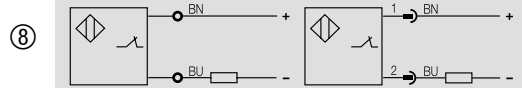


DC 2-drát

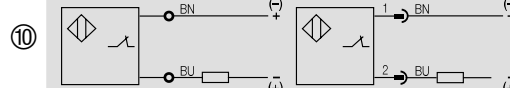
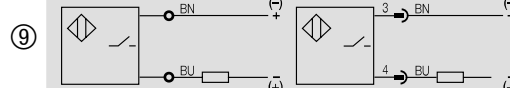
Spínací



Rozpínací

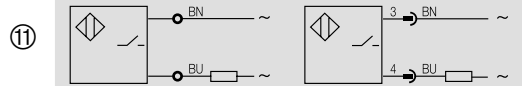


přepólovatelný

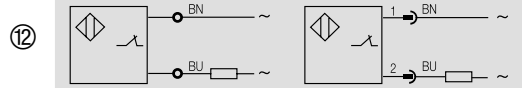


AC-snímače

Spínací

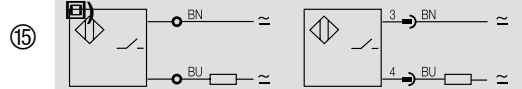


Rozpínací

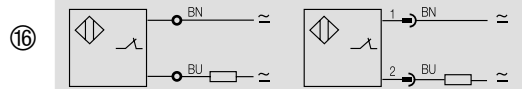


AC/DC-snímače

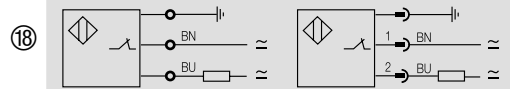
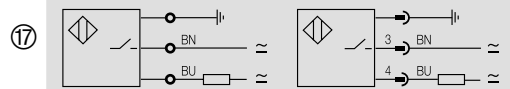
Spínací



Rozpínací



s ochranným vodičem (Ochranná třída I)



Barvy vodičů

značení
dle DIN IEC 60757

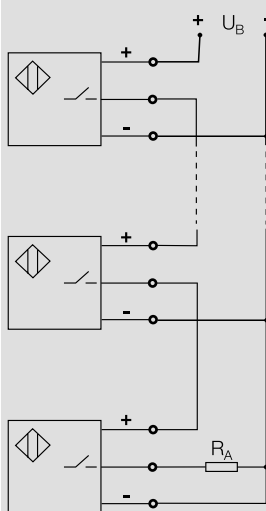
BN	hnědý
BK	černý
BU	modrý
WH	bílý

Sériové zapojení

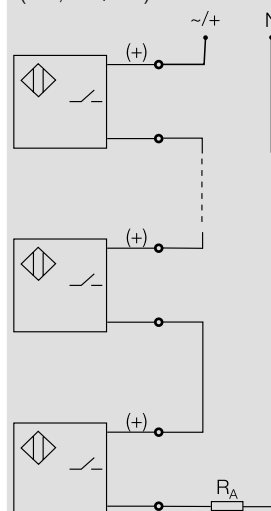
... může být příčinou časového zpoždění (např. zpoždění při zapnutí). Počet zapojených snímačů je omezen celkovým úbytkem napětí (součet všech U_d). Pro 2-drátové snímače se navíc přidává omezení minimálním zbytkovým napětím. Pro 3-drátové DC snímače je dalším omezením velikost výstupního zatížení. Je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

Zpoždění při zapnutí t_v je zpožděním při zapnutí jednoho snímače $\times$ (počet snímačů $n-1$).

3-drát DC-spínač



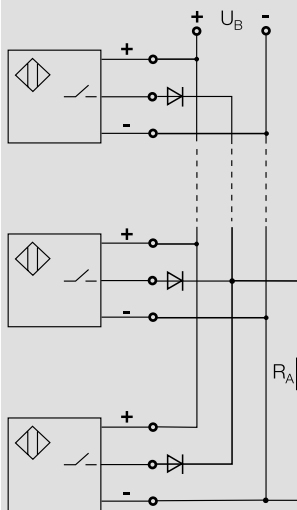
2-drát DC-spínač
(AC, AC/DC)



Pro paralelní zapojení

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

3-drát DC-spínač



2-drát DC-spínač

Paralelní zapojení 2-drátových spínačů není doporučováno, protože může dojít k rozkmitání celého zapojení, vlivem různých dob zpoždění při zapnutí.

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	... zabránuje 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 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 nezničí snímače Balluff. Ochrana proti zkratu a přetížení je zpravidla konstruována jako bistabilní obvod a musí být resetována vypnutím napájecího napětí snímače.

Doplňující definice - snímače s analogovým výstupem

Analogové snímače

... jsou snímače, které vytvářejí trvalý proměnný výstupní signál, jehož velikost je funkcí vzdálenosti mezi aktivní plochou snímače a snímaným předmětem.

Lineární rozsah s_l

... je pracovní rozsah, ve kterém analogový snímač vykazuje definovanou linearitu.

Opakovatelnost R

... je změna hodnoty výstupu za určitých 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 spínačů a je stanovena podle stejných podmínek (EN 60947-5-2).

Jmenovitá snímací vzdálenost s_e

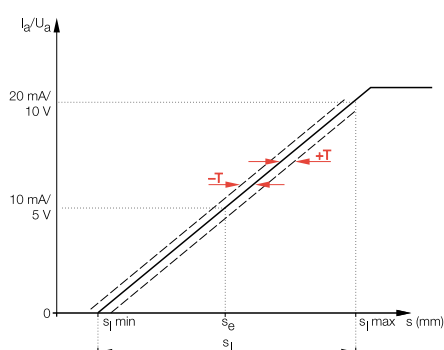
... je bod uprostřed lineárního rozsahu a slouží jako referenční bod pro ostatní data.

Maximální posun pracovního bodu T (typická odchylka)

... je parametr, který definuje toleranční pásmo výstupní křivky a tím i specifikuje typickou odchylku.

Typická odchylka podle velikosti snímače

Rozměry	"T" pro vestavné snímače	"T" pro nevstavné snímače
M8		
M12	$\pm 0,1$ mm	$\pm 0,25$ mm
M18	$\pm 0,125$ mm	$\pm 0,5$ mm
M30	$\pm 0,3$ mm	$\pm 0,8$ mm
80×80×40	$\pm 0,6$ mm	
PG 36	$\pm 1,0$ mm	
	$\pm 0,1$ mm	



Teplotní drift

... je posun, který může bod výstupní charakteristiky učinit působením různých teplot. U našich nejnovějších analogových snímačů je kompenzován patentovanou víceúhňovou metodou.

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 teoretická hodnota, která nebere v úvahu vlivy

výrobní tolerance, provozní teploty, napájení, apod.

Skutečná spínací vzdálenost s_r

... je spínací vzdálenost typického snímače měřená při definovaných

podmínkách (instalace, napájení, teplota).
 $T_a = +23\text{ °C} \pm 5$
($0,9 s_n \leq s_r \leq 1,1 s_n$).

Užitečná spínací vzdálenost s_u

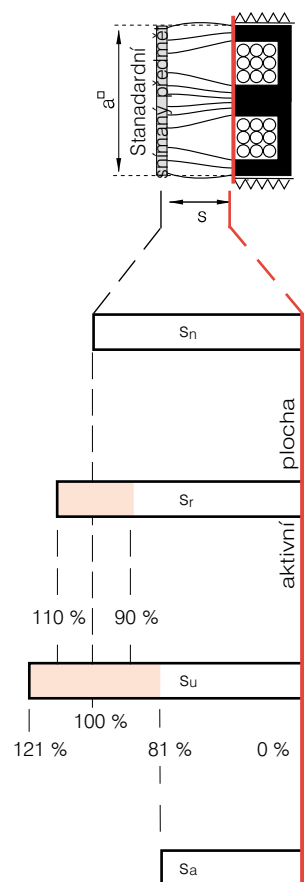
... je spínací vzdálenost jednotlivého snímače měřená při definovaných

podmínkách 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, 1.3, 1.5 a 5)

není

standardní spínací vzdálenost podle IEC 60947-5-2

spínací vzdálenost ■ ■

"dvojnásobná" spínací vzdálenost vs. standardní

spínací vzdálenost ■ ■ ■

"trojnásobná" spínací vzdálenost vs. standardní

spínací vzdálenost ■ ■ ■ ■

"čtyřnásobná" spínací vzdálenost vs. standardní

Rozměry Spínací vzdálenost

$\leq M12$	2-násobná
$\geq M18$	1,5...2-násobná
$\leq M12$	2,2...3-násobná
$\geq M18$	podle provedení

Opakovatelnost R

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

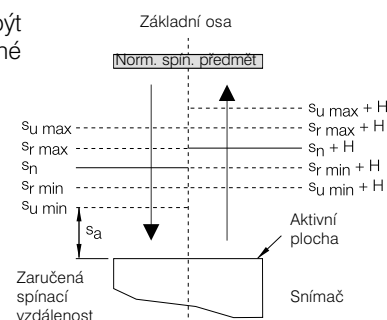
podmínek:
Teplota: $T = +23\text{ °C} \pm 5$
Relativní vlhkost $\leq 90\%$

Délka testu: $t = 8\text{ h}$.
Schválená hodnota podle EN 60947-5-2 je
 $R \leq 0,1 s_r$.

Hystereze H

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

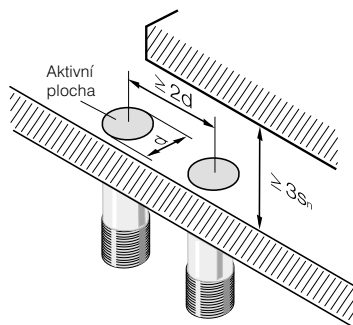
spínacím napětí. Musí být menší než 20 % skutečné spínací vzdálenosti (s_r).
 $H \leq 0,2 s_r$



Montáž do kovu Snímače se standardní spínací vzdáleností

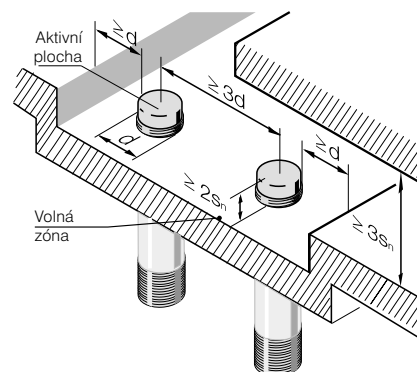
Vestavně montovatelné indukční snímače

... 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 $\geq 2d$.



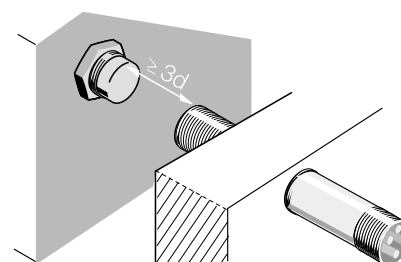
Nevestavně montovatelné indukční snímače

... 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

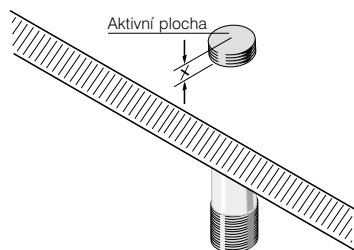
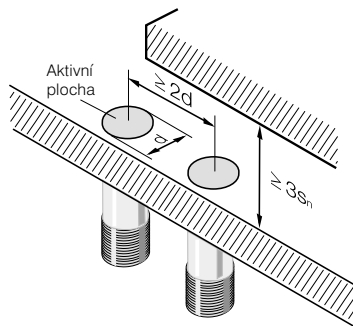
Montáž do kovu Snímače s označením spínací vzdálenosti ■ ■

Vestavně montovatelné indukční snímače

... mohou být vloženy do neferomagnetického materiálu až po aktivní plochu. U montáže do barevných kovů může dojít ke zmenšení snímací 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

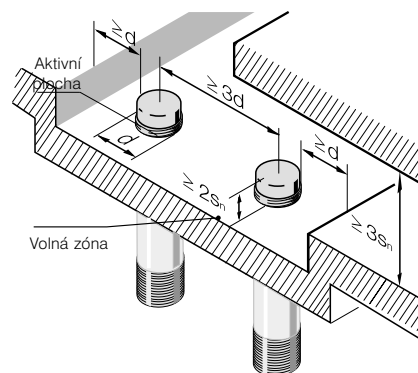
Rozměr	Rozměr "x"
Ø 3	0,5 mm
Ø 4, M5	1,5 mm
Ø 6,5, M8	0 mm
M12	1,5 mm
M18	2,5 mm
M30	3,5 mm



U snímačů řady "Proximax" (strana 1.5.10) není nutno dodržet rozměr "x" při montáži do kovu.

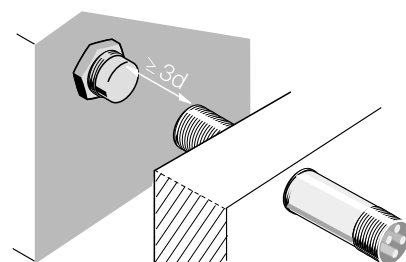
Nevestavně montovatelné indukční snímače

... 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 $\geq 3d$ mezi aktivními plochami.

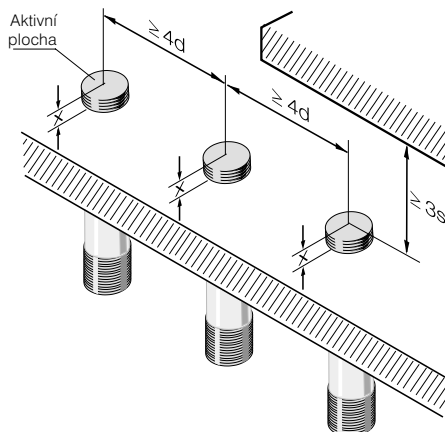


Montáž do kovu

Snímače s označením spínací vzdálenosti ■■■ a ■■■■

Kvazivestavně montovatelné indukční snímače

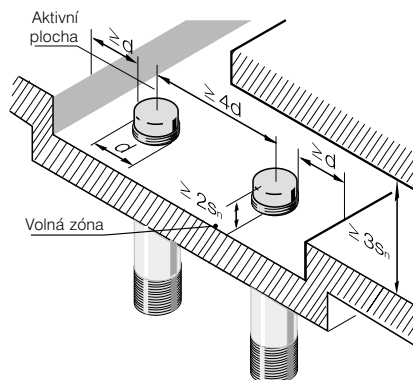
... musí mít okolo aktivní plochy volný prostor bez vodivých materiálů. Tím je celá spínací vzdálenost k dispozici bez jakýchkoliv omezení. Rozměr "x" (viz. obr.) označuje nejkratší vzdálenost vysunutí aktivní plochy nad povrch vodivého materiálu. Vzdálenost k protější kovové ploše musí být $\geq 3s_n$ a vzdálenost mezi dvěma sousedními indukčními snímači (při řadové montáži) musí být $\geq 4d$.



Rozměry	Spínací vzdálenost ■■■		Spínací vzdálenost ■■■■	
	Montáž do feromagnetických materiálů		Montáž do ostatních kovů	
Ø 6,5, 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		

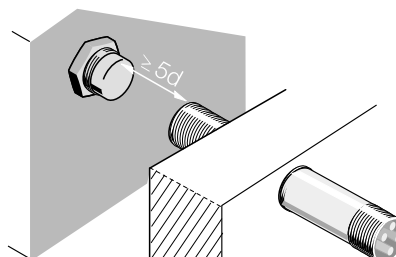
Nevestavně montovatelné indukční snímače

... 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 $\geq 4d$.



Montáž dvou protilehlých snímačů

... vyžaduje minimální vzdálenost $\geq 5d$ mezi aktivními plochami



Axiální a radiální zatlumení

Při zatlumení v **axiálním směru** se standardní snímací předmět 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 **snímací křivky**, které ukazují závislost polohy bodu sepnutí

na "s" a "r".

Standardizace

Křivky jsou zobrazeny ve **standardizované podobě**, měřítka os jsou ve všeobecně platných jmenovitých hodnotách (jmenovitá spínací vzdálenost s_n a poloměr "aktivní plochy" r). To znamená, že křivky jsou použitelné pro různé průměry snímačů a spínací vzdálenosti.

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 rozepnutí (A). Červené křivky jsou použity pro nevestavné snímače s volnou zónou, černé křivky pro vestavné montovatelné typy. Protože sepnutí může být vyvoláno z libovolného

směru, je graf zobrazen zrcadlově kolem systémové osy.

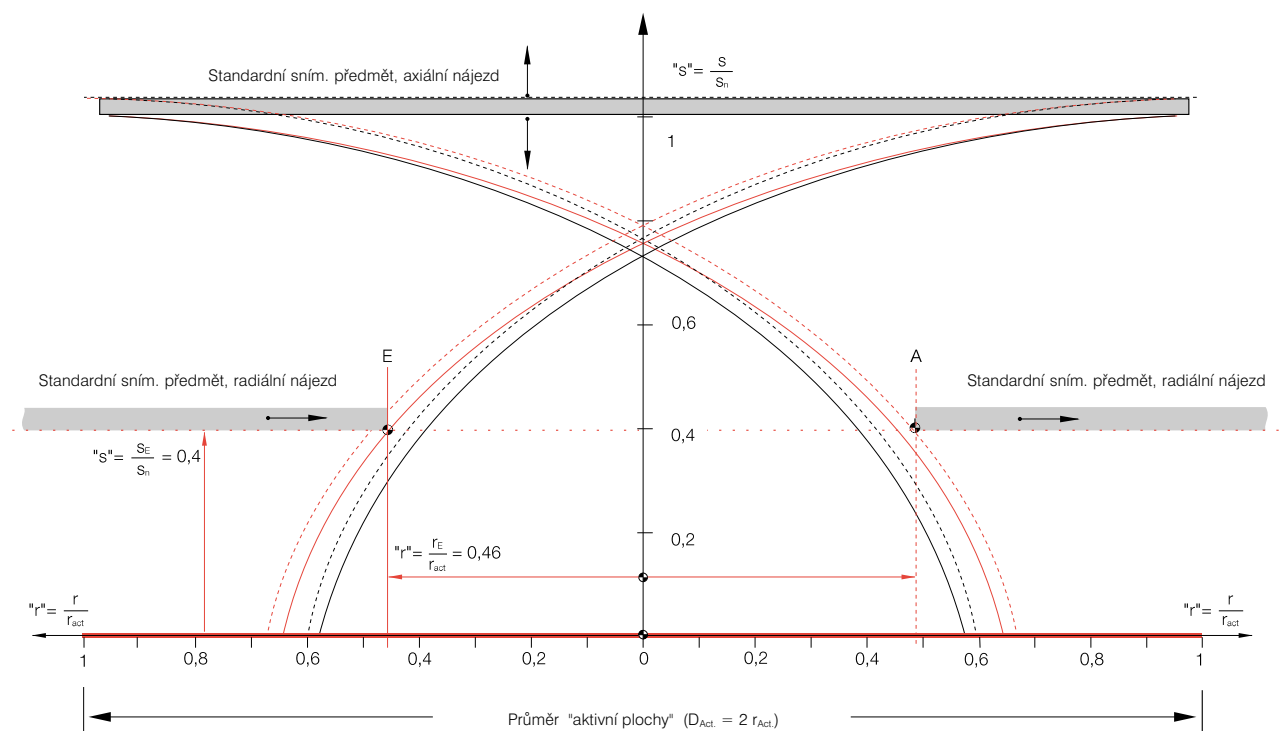
Příklady

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.

Snímací křivka v standardizovaném zobrazení



Svislá osa grafu znázorňuje vzdálenost bodu sepnutí od aktivní plochy v poměru k jmenovité spínací vzdálenosti s_n (viz. strana 1.0.10). Např. pro snímač M18 je jmenovitá spínací vzdálenost $s_n = 8$ mm a číslo 0,4 odpovídá spínací vzdálenosti

$0,4 \times 8$ mm = 3,2 mm. Předmět pohybující se ze strany v této vzdálenosti protne plnou čáru spínací křivky v bodě "E" a opustí 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 M18 má poloměr $r = 9$ mm. Standardizovaná vzdálenost

bodů sepnutí a rozepnutí (od systémové osy) je: "E" ~ 0,46 resp. "A" ~ 0,49. Absolutní hodnoty bodů jsou vypočteny jako: $E = 9$ mm $\times$ 0,46 = 4,14 mm, $A = 9$ mm $\times$ 0,49 = 4,41 mm.

PUR kabel
(PUR plášť)

Počet × Průřez vodičů [mm²]	Typ	Spletení vodičů	Vnější průměr kabelu
2 × 0,14	LIFY-11Y-0	18 × 0,10	3,2 ±0,2
2 × 0,14	LIY18-11Y-0	18 × 0,10	3,2 ±0,2
2 × 0,14	LIFY-11Y-0	72 × 0,05	3,2 ±0,2
2 × 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 × 0,05	3,9 ±0,2
2 × 0,34	LIY-Y-11Y-0	42 × 0,10	4,9 ±0,2
2 × 0,34	LIFY-Y-11Y-0	42 × 0,10	4,9 ±0,2
2 × 0,34	LIFY-D-11Y-0	182 × 0,05	4,5 ±0,3
2 × 0,34	LIFY-CY-0	182 × 0,05	5,0 ±0,4
3 × 0,06	LIFY-11Y-0	30 × 0,05	2,3 ±0,1
3 × 0,14	LIFY-11Y-0	72 × 0,05	2,9 ±0,2
3 × 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 × 0,05	3,5 ±0,2
3 × 0,34	LIFY-Y-11Y-0	42 × 0,10	4,9 ±0,2
3 × 0,34	LIY18-Y-11Y-0	42 × 0,10	4,9 ±0,2
3 × 0,75	LIFY-Y-11Y-0	384 × 0,05	6,7 ±0,2
3 × 0,75	LIFY-Y-11Y-J	384 × 0,05	6,7 ±0,2
4 × 0,14	LIFY-Y-11Y-0	72 × 0,05	3,7 ±0,2
4 × 0,25	LIY-Y-11Y-0	32 × 0,10	5,0 ±0,2
4 × 0,25	LIFY-Y-11Y-0	32 × 0,10	5,0 ±0,2
8 × 0,25	LIF2Y-FC-11Y-0		

PVC kabel
(PVC plášť)

2 × 0,14	LIYY-0	18 × 0,10	3,0 ±0,2
2 × 0,14	LIFYY-0	72 × 0,05	3,0 ±0,2
2 × 0,34	LIYY-0	7 × 0,25	4,9 ±0,2
3 × 0,14	LIYY-0	18 × 0,10	2,9 ±0,2
3 × 0,14	LIYY-0	18 × 0,10	3,5 ±0,2
3 × 0,14	LIY18-Y-0	18 × 0,10	3,5 ±0,2
3 × 0,14	LIYY-0	18 × 0,10	3,8 ±0,2
3 × 0,14	LIYY-0	18 × 0,10	4,2 ±0,2
3 × 0,34	LIYY-0	7 × 0,25	4,9 ±0,2
3 × 0,34	LIYY-0	42 × 0,10	5,0 ±0,2
3 × 0,34	LIFYY-0	42 × 0,10	5,0 ±0,2
4 × 0,25	LIYY-0	14 × 0,15	5,1 ±0,2

Nejmenší poloměr ohybu

Pohyblivý	Nepohyblivý	Řetězový nebo válečkový ohyb
4 × D	3 × D	4 × D...7,5 × D pouze kabel "SP"

SP, silikonový, teflonový kabel

SP kabel je speciálně upraven PUR kabel vhodný pro řetězové dopravníky a zejména pro použití na svářecích pracovištích a linkách, kde vykazuje

dobrou odolnost proti svářecím okujím. U snímačů, určených pro provozy s vyšší okolní teplotou, se používají silikonové nebo teflonové kabely.

	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 Kvalita 1.4034, 1.4104: Kvalita 1.4305: Kvalita 1.4401, 1.4404, 1.4571:	Vynikající odolnost proti korozi a pevnost. Standardní materiál. Standardní materiál pro oblast potravinářství. 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.
	EP Epoxidová pryskyřice	Materiál pro pouzdra.
		Termoset, lisovaná hmota, nejvyšší mechanická pevnost a teplotní odolnost.
	LCP Liquid Crystalline Polymer	Velmi dobrá rozměrová stabilita. Nepřetavitelné.
		Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost.
	PA 6, PA 6.6, PA 12 Polyamid	Velmi dobrá chemická odolnost. Vnitřní samozhášivost.
	PA transp. Polyamid průhledný	Dobrá mechanická pevnost a teplotní odolnost. PA 12 je povolen pro aplikace v potravinářství. Průhledný, tvrdý, tuhý. Dobrá chemická odolnost.

Plasty

Materiály

Použití a vlastnosti

PBT

Polybutylenterephthalat

Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost. Mnoho typů samozhášitelných. Dobrá chemická odolnost. Dobrá odolnost proti olejům.

PC

Polycarbonat

Čirý, tvrdý, pružný a nárazuvzdorný. Dobrá teplotní odolnost. Omezená chemická odolnost.

PEEK

Polyetheretherketon

Termoplast. Vysoká mechanická pevnost a teplotní odolnost. Dobrá chemická odolnost. Sterilizovatelné a dobrá odolnost proti ionizačnímu záření.

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.

PTFE

Polytetrafluorethylen

Nejllepší teplotní a chemická odolnost.

PUR

Polyurethan

Pružný, odolný proti otěru a proti 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.

Utahovací momenty

Dovolený utahovací moment

.... pro snímače s kovovým
závitovým pouzdem:

M5×0,5	1,5 Nm	
M8×1	6 Nm	v oblasti hrníčkového jádra
	15 Nm	v ostatních oblastech
M12×1	15 Nm	mosazné závitové pouzdro
	40 Nm	ocelové závitové pouzdro
M18×1	40 Nm	
M30×1,5	40 Nm	

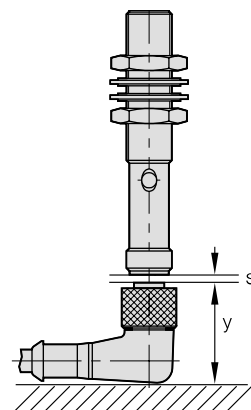
.... pro snímače s plastovým
závitovým pouzdem:

M18×1	1,5 Nm
M30×1,5	1,5 Nm

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, aby bylo
možné manipulovat s
konektorem
o výšce "y" plus mezera "s".



Relevantní normy pro naše snímače

Snímače

Nízkonapěťové přístroje

EN 60947-5-2

Třída izolace



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

Krytí

IP 60...67

IEC 60529 (DIN 40050)/
DIN VDE 0470-1

IP 68 podle BWN Pr. 20

Balluff podniková norma
(BWN):
skladovací teplota
48 h při 60 °C,
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 nach BWN Pr. 27

Balluff podniková norma
(BWN):

Zkoušky výrobků
používaných v potravinářství.

IP 69K

DIN 40050 část 9

Ochrana proti vniknutí
tlakové vody např. při čištění
párou.

**EMC
Elektromagnetická
kompatibilita**

Balluff podniková norma pro zkoušky EMC	BWN Pr. 33
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 v poli	EN 61000-4-6
Odolnost proti napěťovým 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
tvár 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
tvár impulsu:	sinusová půlvlna	
špičkové zrychlení:	100 g	
délka impulsu:	2 ms	
počet rázů:	4000 pozitivních, 4000 negativních rázů ve 3 osách	

NAMUR

Snímač a spínací jednotka (NAMUR)	EN 60947-5-6/ VDE 0660 Teil 212
-----------------------------------	------------------------------------

Analogové snímače

Snímače přiblížení s analogovým výstupem	EN 50319/ VDE 0660 Teil 213
--	--------------------------------

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

QM-System

Systém řízení kvality

**Balluff**

Balluff GmbH, Německo
Balluff Elektronik Kft, Maďarsko
Nihon Balluff Co. Ltd., Japonsko
Balluff Ltd., Velká Británie
Balluff Automation S.r.l., Itálie
Balluff Inc., USA
Gebhard Balluff Vertriebsgesmbh, Rakousko
Balluff CZ, s.r.o. Česká republika
Hy-Tech AG, Švýcarsko
Balluff Sensortechnik AG, Švýcarsko

Norma

DIN EN ISO 9001
EN ISO 9001
ISO 9001
BS EN ISO 9002
UNI EN ISO 9002
ISO 9001
ÖNORM EN ISO 9002
ISO 9002
EN ISO 9001
EN ISO 9001

Certifikováno od

1993
1993
1996
1991
1997
1999
1999
2000
1999
2001

Ochrana životního prostředí

Ochrana životního prostředí, citlivé využívání energií a surovin patří mezi hlavní

priority naší firmy. Náš systém řízení kvality je certifikován od roku 2000

DQS také v souladu s normou DIN EN ISO 14001.

Zkušební laboratoř

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

DATech pro zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC).

**Balluff výrobky splňují požadavky na EMC**

Naše zkušební laboratoř EMC dokládá, že Balluff výrobky, splňují normy EMC dle EN 60947-5-2. 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" pod společnou značkou Underwriters Laboratories Inc. (cUL).

**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

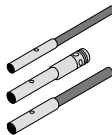
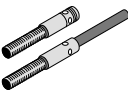
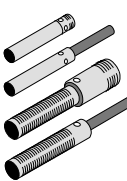
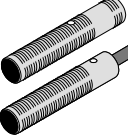
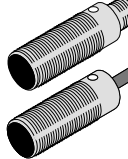
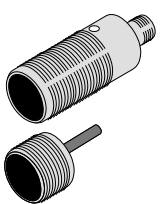
podmínek ALPHA také přiděluje státem uznávané osvědčení. Díky členství ALPHA v LOVAG (Low Voltage Agreement Group) jsou certifikáty uznávány v ostatních evropských zemích.

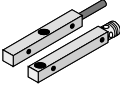
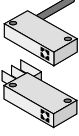
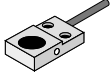
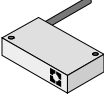
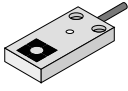
**FMS certifikace pro NAMUR snímače a spínací jednotky**

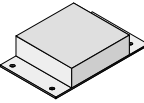
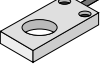
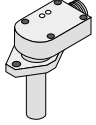
FMS: Factory Mutual System. Factory Mutual Research Corp. (FMRC) zkoumá, ověřuje a vydává normy, které by měly zabránit škodám ohněm a jinými nebezpečími. Značka FMS doplněná

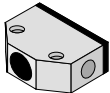
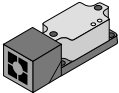
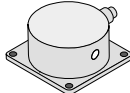
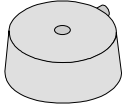
o nápis "APPROVED" znamená, že produkce výrobce, jehož výrobek je takto označen, odpovídá předpisům FM pro danou třídu: Prohlášení o shodě J.I. OR1HO.AX a J.I. 4V9A.AX.



						
Provedení pouzdra	Ø 3 mm, Ø 4 mm	M5	Ø 6,5 mm, M8, Ø 8 mm	M12	M18	M30
od kapitoly.strana						
DC 3-/4-drát	1.2.2 ...	1.2.4 ...	1.1.2 ..., 1.2.6 ...	1.1.3 ..., 1.2.19 ...	1.1.4 ..., 1.2.28 ...	1.1.5, 1.2.34 ...
DC 2-drát			1.3.2	1.3.3 ...	1.3.4 ...	1.3.6 ...
AC/DC 2-drát				1.4.2 ...	1.4.4 ...	1.4.6 ...
Multimetal/Faktor 1			1.5.22	1.5.22	1.5.2	1.5.23
PROXINOX®				1.5.4 ...	1.5.6 ...	1.5.7 ...
PROXIMAX®				1.5.11 ...	1.5.11 ...	
Snímače s diagnostikou				1.5.13 ...	1.5.15	
Odolné tlaku/vys. tlaku			1.5.28	1.5.28 ...	1.5.29 ...	
Odolné teplotě			1.5.42	1.5.42	1.5.43	1.5.43
Odolné sváření/magnet. poli			1.5.22	1.5.20 ...	1.5.21 ...	1.5.21 ...
NAMUR	1.5.44	1.5.44	1.5.44	1.5.45	1.5.46	1.5.46
Systém Remote			1.6.7	1.6.7 ...	1.6.6 ...	1.6.6 ...
Analogové snímače			1.7.3	1.7.4 ...	1.7.6 ...	1.7.7

								
Provedení pouzdra	5 × 5	8 × 8	16,5 × 30	30 × 20	26 × 40	17,5 × 17,3	25 × 50	
od kapitoly.strana								
DC 3-/4-drát	1.2.40	1.2.40 ...	1.2.43 ...	1.2.45	1.2.45 ...	1.2.46	1.2.46 ...	
AC/DC 2-drát								
Multimetal/Faktor 1								
Snímače s diagnostikou								
Odolné teplotě							1.5.43	
Odolné sváření/mag. poli				1.5.26				
NAMUR					1.5.47			
Velká spínací vzdálenost								
Systém Remote								
Analogové snímače								

								
Provedení pouzdra	35 × 35	21 × 60	80 × 120	150 × 280	Propadové snímače	Ø 12,7 mm Strokemaster		
od kapitoly.strana								
Odolné tlaku/vys. tlaku						1.5.40 ...		
Velká spínací vzdálenost	1.5.56 ...	1.5.56	1.5.55	1.5.55				
Propadové snímače					1.5.49			

							
42 × 48	60,5 × 74	40 × 40 Unicomact	40 × 40 Unisensor	80 × 80 Maxisensor	Dvojitý snímač	≥ 80 × 80	≥ Ø 80
1.2.48	1.2.49	1.2.57	1.2.52 ...	1.2.55	1.2.50		
		1.4.9	1.4.8	1.4.10			
		1.5.3					
		1.5.15					
		1.5.3	1.5.26				
			1.5.47				
						1.5.53 ...	1.5.50 ...
			1.6.12	1.6.11 ...			
						1.7.8	

1.0

