

Spínače priblíženia SIMATIC PX na spoľahlivú detekciu, počítanie, meranie alebo kontrolu

Či sú to pevné, kvapalné alebo práškové objekty; či ide o detekciu, počítanie, meranie, kontrolu alebo polohovanie, spínače priblíženia (proximitné spínače) sa osvedčujú v zariadeniach každého druhu a veľkosti, v dopravníkových a baliacich zariadeniach, v tlačiarenských strojoch, montážnych robotoch, vo výtahoch, v lisoch alebo vo zvarčiacich automatoch. Rozsiahla automatizácia, zložité procesy a vysoké pracovné tempo kladú mimoriadne požiadavky, ktoré spĺňa široké spektrum spínačov priblíženia:

- ultrazvukové spínače priblíženia SIMATIC PXS – ultrazvukové snímače pre najrozmanitejšie materiály,
- optické spínače priblíženia SIMATIC PXO – fotoelektrické snímače na vzdialenosť do 50 m,
- indukčné spínače priblíženia SIMATIC PXI – pre kovové objekty aj pri ťažkých prevádzkových podmienkach,
- kapacitné spínače priblíženia SIMATIC PXC – pre elektricky vodivé a nevodivé materiály s najrozmanitejšími vlastnosťami.

Prednosti: bezkontaktná detekcia objektov, veľké kompletné spektrum optických, indukčných, ultrazvukových a kapacitných snímačov, vyhotovenia podľa medzinárodných predpisov (UL/CSA), v závislosti od typu snímača až po vyhotovenie s ochranou krytím podľa IP69K, varianty na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, zóna 2/22.

Prehľad portfólia

Plná integrácia do systému TIA

IO-Link je koncept inteligentného začlenenia snímačov (meracích členov) do automatických riadiacich systémov. Tak ako všetky produkty a systémy v rámci konceptu komplexnej automatizácie TIA (Totally Integrated Automation), majú aj prístroje s rozhraním IO-Link rovnaké vlastnosti z hľadiska schopnosti komunikácie a uchovania údajov projektovania/programovania. Skrýva to nielenže enormný potenciál úspor čo sa týka inžinierskych činností, ale aj celý rad ďalších výhod. Prvý raz možno realizovať komunikáciu v rámci celého zariadenia až na úrovni snímačov nielen mimoriadne jednoducho, ale predovšetkým s maximálnou hospodárnosťou.

Ultrazvukové spínače priblíženia SIMATIC PXS

Ultrazvukové (sonarové) spínače priblíženia možno použiť ako bezdotykové spínače priblíženia v mnohých oblastiach automatizačnej techniky. Prístroje možno použiť všade tam, kde treba vyhodnocovať vzdušnú vzdialenosť, pretože môžu detegovať objekty, aj merať absolútnu vzdialenosť medzi ultrazvukovým spínačom priblíženia a objektom. Pri meraní sa kompenzuje vplyv meniacich sa podmienok okolia (napr. kolísanie teploty prostredia).

Optické spínače priblíženia SIMATIC PXO

Fotoelektrické spínače priblíženia reagujú na zmeny prijatého svetelného toku. Svetelný lúč emitovaný zdrojom svetla (vysielacia dióda) je detegovaný objektom prerušovaný alebo sa od neho odráža. V závislosti od typu prístroja sa vyhodnocuje prerušenie (interrupcia) alebo odrazenie (reflexia) svetelného lúča.

Indukčné spínače priblíženia SIMATIC PXI

Indukčné spínače priblíženia sú cenovo najvýhodnejším riešením bezdotykovej detekcie kovových objektov. Vďaka svojej veľmi veľkej presnosti opakovania, činnosti bez mechanického opotrebovania a necitlivosti na teplotu, hluk, svetlo alebo vodu majú veľkú životnosť.

Kapacitné spínače priblíženia SIMATIC PXC

Kapacitné spínače priblíženia pracujú tak isto bezdotykovo a detegujú elektricky vodivé a nevodivé materiály v pevnom, práškovom alebo kvapalnom stave.

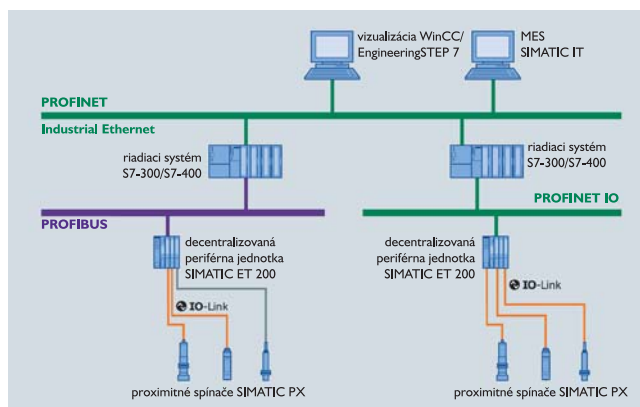
Inteligentné spínače priblíženia Jednoducho použiť, jednoducho produktívnejšie

Synergia snímačov a riadenia

Snímače (meracie členy) sa stávajú inteligentnejšími a mnohostrannejšími. Tým sa zväčšujú aj možnosti ich nastavovania a vyhodnocovania. Vďaka inteligentnému prepojeniu s riadiacim systémom na báze konceptu IO-Link možno zabezpečiť aj využiť ich podstatne väčšiu flexibilitu a spoľahlivosť. Celosystémová výmena údajov pritom poskytuje množstvo výhod – pre konštrukciu aj prevádzku zariadení. Vďaka celosystémovému prístupu k parametrom možno napr. nastavenia jedného snímača preniesť na ľubovoľný počet iných snímačov. Centralizované uchovávanie údajov zabezpečuje, že snímače pracujú so správnymi nastaveniami aj bez nového parametrizovania po ich výmene. IO-Link dovoľuje okrem toho systémovú diagnostiku podľa jednotlivých meracích kanálov. Popri poruchách elektrického prepojenia sa rozpoznávajú aj špecifické chyby snímačov. Vďaka systému komplexnej automatizácie TIA sú všetky tieto rozšírené funkcie k dispozícii v obvyklom systémovom prostredí bez potreby prídavného projektovania. Je to už integrované v systéme TIA.

Nový komunikačný štandard: IO-Link

Pod záštitou združenia používateľov komunikačného systému PROFIBUS (PNO/PUG) sa významní výrobcovia prevádzkovej meracej a automatizačnej techniky rozhodli vypracovať štandard pre všeobecnú komunikáciu meracích a akčných členov. Spolu s integráciou do úrovne



IO-Link v prostredí automatizácie

prevádzkovej zbernice prídu po ukončení špecifikovania prvé výrobky s komunikačným rozhraním IO-Link na trh začiatkom roku 2008. Cieľom bolo vytvoriť pri zachovaní cenovo výhodného bodového prepojenia používateľovi potenciál ďalšieho znižovania nákladov pri uvádzaní do prevádzky a pri údržbe, ako aj pri pohotovosti zariadenia. Siemens implementoval do špecifikácie pre IO-Link osvedčenú technológiu IQ-Sense. Rozhodujúcou mierou sa teda podieľal na vytváraní tohto štandardu, ktorý bol okrem toho podaný aj ako návrh normy IEC.

Prednosti

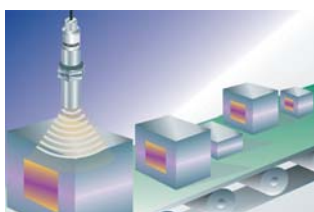
- inžiniering: kompletne začlenenie do SIMATIC STEP 7, transparentné zobrazenie všetkých parametrov snímačov, systémová diagnostika podľa meracích kanálov, bez potreby prídavného softvéru na parametrizáciu;
- uvedenie do prevádzky: menšie náklady na kabeľáž použitím štandardizovaných netienených trojvodičových prepojení, možnosť kopírovania parametrov a ich adaptácia učením, nastavovanie parametrov snímačov voliteľne editovaním alebo učením, funkcia ochrany proti interferencii na zabránenie vzájomného ovplyvňovania snímačov, jednoduché a cenovo výhodné prepájanie, rýchle uvedenie do prevádzky;
- prevádzka a údržba: dynamická zmena parametrov priamo riadiacim systémom, kompletne diagnostické informácie až na úroveň snímačov, výmena snímačov bez potreby dodatočného parametrizovania, vysoká pohotovosť zariadení generovaním informácií pre prediktívnu údržbu.

Ultrazvukové spínače priblíženia SIMATIC PXS od 2,5 cm do 10 m – počujú všetko!

Ultrazvukové spínače SIMATIC PXS priblíženia zabezpečujú bezdotykové snímanie v rozsahu od 2,5 cm do 10 m s milimetrovou presnosťou. Princíp je takýto: ultrazvukový spínač priblíženia vysiela ultrazvukové impulzy; ak sa odrazia od detegovaných objektov alebo plôch, spínač môže prijať odraz (echo), určiť relatívnu vzdialenosť a generovať príslušný výstupný signál. Charakteristické vlastnosti ultrazvukových spínačov priblíženia: veľké pracovné vzdialenosti až do 10 m, veľká presnosť merania až v rozsahu milimetrov, dobrá reprodukovateľnosť merania a malé nároky na údržbu. Snímanie je necitlivé na prach a nečistoty, ktoré sa vyskytujú v drsnom priemyselnom prostredí. S rovnakou presnosťou ako pevné, zrnité alebo práškové objekty možno detegovať aj kvapalné objekty. Z toho pre ultrazvukové spínače priblíženia vyplývajú rozmanité možnosti použitia, napr. detekcia výšky



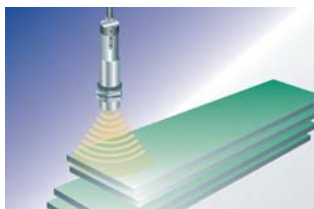
Kontrola vzdialenosti



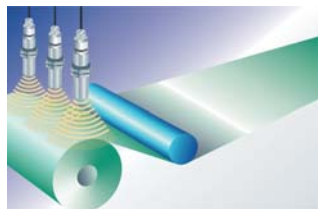
Meranie veľkosti



Kontrola slučky



Meranie stohovacej výšky



Snímanie obrysov



Kontrola kvality

hladiny, rozpoznávanie polohy, detekcia hraničných stavov, snímanie hrúbky alebo výšky stohovania.

Funkcia

Ultrazvukové spínače priblíženia pracujú iba vo vzduchu a môžu detegovať všetky objekty, ktoré odrážajú ultrazvukové vlny. Cyklicky vysielať ultrazvukové impulzy. Ak sa odrazia od meraného objektu, prijímajú takto generované akustické signály a menia ich na elektrické signály. Intenzita odrazeného signálu (echo) závisí od vzdialenosti medzi objektom a ultrazvukovým spínačom priblíženia. Pracujú na základe princípu doby šírenia odrazeného signálu, t. j. vyhodnocuje sa rozdiel medzi časom vyslania impulzu a časom prijímu odrazeného impulzu. Konštrukciou snímačov je vytvorený kužeľový vyžarovací diagram.

Teplotná kompenzácia

Kompaktné spínače priblíženia typových radov M30 K2, M30 K3 a M18 majú zabudované snímače teploty a obvod kompenzácie zmeny spínacej vzdialenosti v dôsledku kolísania teploty prostredia.

Synchronizácia

Pri kompaktných typových radoch M30 K2, M30 K3 a M18 možno vzájomne synchronizovať činnosť viacerých prístrojov iba spojením ich synchronizačných výstupov. Synchronizovať možno až do 10 prístrojov (resp. 6 prístrojov kompaktného typového radu 0). To umožňuje v mnohých prípadoch montovať snímače veľmi blízko seba bez ich vzájomného ovplyvňovania.

Programovanie s prístrojom SONPROG

- Na programovanie prístrojov kompaktných typových radov M18, M30 K2 a M30 K3.
- Možné nastavenia (okrem iných): začiatok a koniec rozsahu spínania, začiatok a koniec rozsahu spojitého merania, hysterezia spínania, generovanie strednej hodnoty, multiplexná prevádzka, prepínanie typu kontaktu: zapínací/rozpínací.

Snímače pre prostredie

s nebezpečenstvom výbuchu, zóna 2/22

Ultrazvukové spínače priblíženia PXS800 majú typové osvedčenie podľa Smernice EÚ 94/9/EG (ATEX), príloha VIII. Osvedčenie platí pre plyn EX II 3G EEx nA II T6 X a prach EX II 3D IP65 T 80 °C X. Súbor funkcií ultrazvukových spínačov priblíženia s osvedčením podľa ATEX je rovnaký ako pri štandardných spínačoch priblíženia.

Prednosti

Ultrazvukové spínače priblíženia SIMATIC PXS majú tieto prednosti: milimetrová presnosť merania, nezávislosť od farby a druhu materiálu, aj priehľadné objekty, možnosť individuálnej parametrizácie, malá kompaktná skrinka, veľmi veľká opakovateľnosť, osvedčenie podľa UL/CSA, vyhotovenie aj pre ex prostredie, zóna 2/22, necitlivosť na teplotu, hluk, svetlo alebo vodu.

Typové rady výrobkov

Ultrazvukové spínače priblíženia sa podľa technického vyhotovenia, resp. konštrukcie rozdeľujú do rôznych typových radov výrobkov (tab. 1).

Snímače SIMATIC	Konštrukcia
PXS100	Kompaktný rad 0, Kompaktná forma 3SG16, ultrazvuková závara
PXS200	Kompaktný rad K21, Kompaktný rad M30 K1, Kompaktný rad M18S, Kompaktná forma K08
PXS300	Kompaktný rad M30 K2, Kompaktný rad M18, Kompaktná forma K65
PXS400	Kompaktný rad M30 K3
PXS800	Kompaktný rad M18 ATEX, Kompaktný rad M30 K3 ATEX
PXS900	Kontrola zdvojených hárkov (papieru)

Tab.1

Optické spínače priblíženia SIMATIC PXO

Rýchlo a veľmi presne – detekcia svetlom a laserom

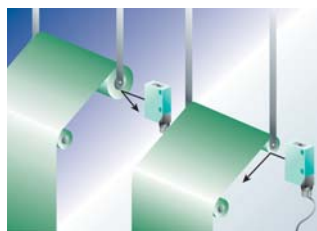
Optické spínače priblíženia SIMATIC PXO sa v ich najrozmanitejších vyhotoveniach používajú predovšetkým v nasledujúcich oblastiach: dopravná a baliaca technika, konštrukcia strojov, spracovanie papiera, textilu a plastov, tlačiarenská technika, kontrola vstupu. Tieto fotoelektrické snímače (meracie členy) rozpoznávajú všetky objekty nezávisle od ich kvalitatívnych vlastností, či sú z kovu, dreva alebo plastu. Na detekciu priehľadných objektov existujú špeciálne konštrukčné vyhotovenia K 20 v miniatúrnom puzdre, ako aj C 40. Pomocou špeciálnych prístrojov, ako je snímač farby alebo čítač tlačiarenských značiek, možno rozlišovať aj rozdielne farby, resp. rozdiely kontrastu. Extrémne presné meranie vzdialenosti umožňuje analógový laser, ako aj snímač so svetlovodom. Na veľmi presnú detekciu vzdialenosti pri dopravníkových je vhodný laserový snímač vzdialenosti. Prístroje možno montovať v ľubovoľnej polohe. Vhodnou montážou sa má preventívne zabrániť možnosti ich znečistenia.

Reflexný optický spínač (energetický snímač)

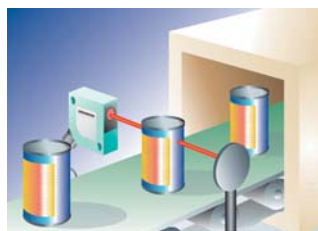
Svetlo z vysielača dopadá na objekt a od neho sa difúzne odráža. Časť sa dostáva k prijímaču, ktorá sa nachádza v tom istom prístroji. Pri dostatočnom svetelnom toku sa spína výstup snímača. Oblasť detegovania závisí od veľkosti a farby objektu, ako aj od vlastností jeho povrchu. Zabudovaným potenciometrom ho možno meniť vo veľkom rozsahu. Energetický snímač možno takto použiť aj na rozpoznávanie farebných rozdielov.

Reflexný optický spínač s potlačením pozadia

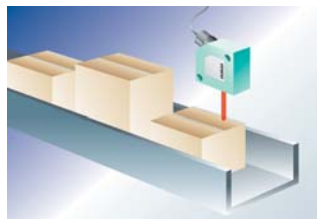
Reflexné optické spínače s potlačením pozadia sú schopné rozpoznávať objekty až do určitého rozsahu detegovania. Všetko, čo sa nachádza ďalej, sa potlačí (maskuje). Rovinu zaostrenia možno meniť. Pozadie sa potlačuje vzájomným geometrickým usporiadaním vysielača a prijímača.



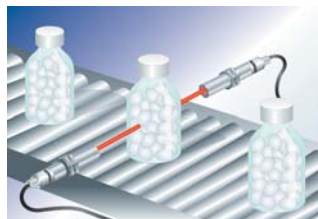
Snímanie priemeru reflexným optickým snímačom



Počítanie s reflexnou svetelnou závorou



Meranie výšky (reflexný optický snímač s potlačením pozadia)



Počítanie s jednocestnou svetelnou závorou (s prerušením svetelného toku)

Snímače SIMATIC	Vyhotovenie	Konštrukčný tvar
PXO100	Valcové vyhotovenie Mini	D4, M5, M12
PXO200	Valcové vyhotovenia	M18S, M18, L18
PXO300	Kubické (kvádrové) vyhotovenie Mini	K21, K21R, K20, L20, C20
PXO400	Kubické vyhotovenie, malé	K31, K30
PXO500	Kubické vyhotovenie	C40, L50, L50HF, L50HF, adv., C50
PXO600	Kubické vyhotovenie, veľké	K80, L80HF, L90L
PXO800	Špeciálne prístroje Zosilňovače	GL, LV70

Tab.2

Reflexné svetelné závory

Svetelný tok vysielačnej diódy sa zaostruje šošovkou a cez polarizačný filter smeruje na reflektor (princíp kútového odrážača). Časť odrazeného svetelného toku sa privádza cez ďalší polarizačný filter do prijímača. Filtre sú zvolené a umiestnené tak, aby sa do prijímača dostalo iba svetlo odrazené reflektorom, ale nie od iných objektov v priestore vyžarovania.

Jednocestné svetelné závory

Pozostávajú z vysielača a prijímača. Vysielač je orientovaný tak, aby na prijímač dopadla čo možno najväčšia časť impulzne modulovaného svetelného toku vysielačnej diódy. Prijímač vyhodnocuje prijatý svetelný tok tak, aby ho bolo možné jasne odlišiť od osvetlenia okolia a od rušivého svetelného toku od iných zdrojov svetla.

Snímače pre prostredie

s nebezpečenstvom výbuchu, zóna 2/22

Optické spínače priblíženia K80 ATEX majú typové osvedčenie podľa smernice EÚ 94/9/EG (ATEX), príloha VIII. Osvedčenie platí pre: plyn EX II 3G EEx nA II T6 X a prach EX II 3D IP65 T 80 °C X. Súbor funkcií optických spínačov priblíženia s osvedčením podľa ATEX je rovnaký ako pri štandardných spínačoch priblíženia.

Prednosti

Optické spínače priblíženia SIMATIC PXO majú tieto prednosti: maximálna presnosť, rýchlosť a presnosť, veľký výkon aj pri veľkých vzdialenostiach, malá kompaktná skrinka, spoľahlivá detekcia aj v minimálnom priestore vo vyhotovení ako minisnímač (K20/K21), ochrana krytím až do IP68, nastaviteľné dosahy, jednoduché uvedenie do prevádzky (Teach In), osvedčenie podľa UL/CSA, varianty na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, zóna 2/22 (konštrukčný typ K80), presné snímanie aj najmenších objektov snímačmi so svetlovodmi alebo vidlicovými svetelnými závorami, detekcia alebo meranie vzdialenosti objektov na veľké vzdialenosti laserovými snímačmi vzdialenosti.

Induktívne spínače priblíženia SIMATIC PXI

Odolné, presné a spoľahlivé

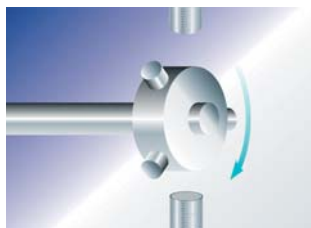
Induktívne spínače priblíženia SIMATIC PXI sa používajú na bezdotykovú detekciu kovových predmetov, napr. pri tlačiarenských strojoch, dopravníkových zariadeniach, robotoch, výtahoch, lisoch, zvraciacich automatoch atď. Induktívne spínače priblíženia sa vyznačujú dlhou životnosťou, veľkou presnosťou spínania a rýchlosťou. Môžu sa použiť aj v náročných podmienkach okolia, napr. pri pôsobení striekajúcej vody, čistiacich emulzií, olejov a mazacích prostriedkov.

Funkcia

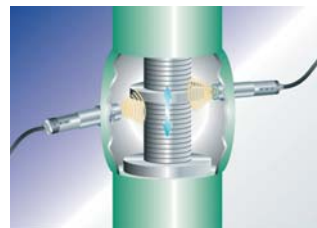
V spínači priblíženia sa generuje vysokofrekvenčné elektromagnetické pole vystupujúce do okolia cez „aktívnu plochu“ induktívneho spínača. Priestor jeho šírenia určuje „dosah“ prístroja. Priblížením elektricky a/alebo magneticky dobre vodivého materiálu sa elektromagne-



Detekcia prítomnosti škatúl a viečok



Detekcia nastavovacích skrutiek na kolese na kontrolu otáčok alebo smeru otáčania



Detekcia polohy vretena ventila (úplne otvorené alebo uzatvorené)

Snímače SIMATIC	Oblasti použitia a zvláštnosti
PXI200	Snímače na bežné použitie a na spoluprácu s programovateľnými logickými automatmi (PLA) Normovaná spínacia vzdialenosť
PXI300	Snímače pre zvýšené elektrické požiadavky Snímače so zväčšenou spínacou vzdialenosťou Snímače pre extrémne podmienky okolia (IP68/IP69K)
PXI400	Snímače bez redukčného faktora; pre aplikácie vo zváraní
PXI600	Snímače pre ex prostredie, zóna 2/22 W osvedčenie pre plyn: EX II3G EEx nA II T6 X osvedčenie pre prach: EX II 3D IP65 T 80 °C X
PXI900	Snímače s odolnosťou proti tlaku do 500 bar Snímače s analógovým výstupom

Tab.3

tické pole tlmí. Spínač priblíženia obidva stavy (tlmený/netlmený) vyhodnocuje a adekvátne mení výstupný signál.

Zabudované ochranné opatrenia

Zabudované ochranné opatrenia sú chybný impulz pri zapnutí, skrat a preťaženie (js), zámena všetkých prípojov, prerušenie vodiča (prípoj L-, resp. L+), prepäťové špičky, vplyv zariadení s rádiovým prenosom, potlačenie chybného impulzu pri zapnutí. Induktívne snímače priblíženia sa klasifikujú podľa rôznych možností použitia alebo podľa technických zvláštností: na bežné použitie, pre programovateľné logické automaty PLA (dvojvodičové), pre zvýšené elektrické požiadavky, pre extrémne podmienky okolia (IP69 K), so zvýšenou spínacou vzdialenosťou, bez redukčného faktora, odolnosť proti tlaku do 500 bar, s analógovým výstupom, na použitie v ex prostredí, zóna 2/22.

Typové rady výrobkov

Induktívne snímače priblíženia sa klasifikujú podľa rôznych možností použitia alebo podľa technických zvláštností.

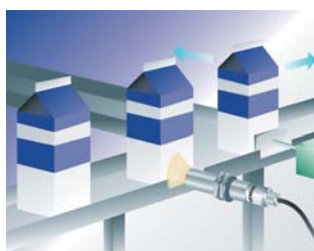
Prednosti

Induktívne snímače priblíženia SIMATIC PXI majú nasledujúce prednosti: maximálne kompaktné a odolné, vysoký stupeň ochrany krytím (IP67/IP68/IP69K), korekčný faktor 1, veľké rozsahy detekcie, veľké frekvencie spínania, možnosti flexibilnej montáže, špeciálne pre stiesnené priestorové pomery, osvedčenie podľa UL/CSA, varianty na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, zóna 2/22.

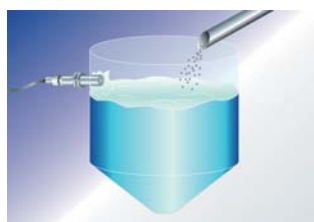
Kapacitné snímače priblíženia SIMATIC PXC

Kapacitné snímače priblíženia SIMATIC PXC detegujú všetky materiály v pevnom, práškovom alebo kvapalnom stave, napr. sklo, keramiku, plast, drevo, olej, vodu, lepenku a papier. Predmety možno rozpoznať aj cez určité nekovové materiály. Takáto schopnosť sa požaduje skoro všade: pri spracovaní kovov, plniacich zariadeniach, automatickej kontrole a pri počítaní spotrebného tovaru každého druhu. Kapacitný snímač priblíženia pracuje bezdotykovo a bez mechanického opotrebovania a má preto veľkú životnosť.

Typické aplikácie kapacitných snímačov priblíženia sú hlásenie výšky hladiny v nádržiach z plastu alebo zo skla, hlásenie výšky hladiny v priehľadných obaloch, hlásenia pretrhnutia navíjaného drôtu, hlásenia pretrhnutia pásu, počítanie kusov objektov každého druhu.



Detekcia mlieka v škatuliach



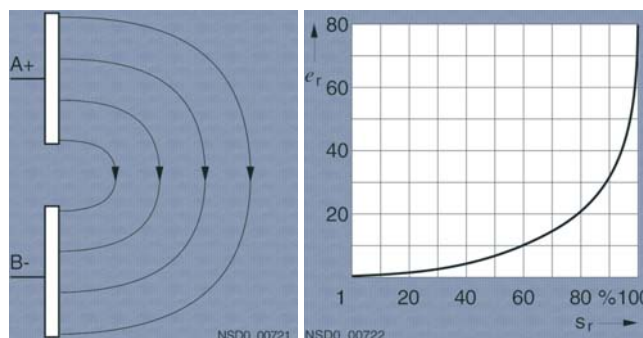
Kontrola výšky hladiny sypkej látky v nádobe

Funkcia

Aktívna plocha kapacitného snímača je vytvorená dvoma koncentricky umiestnenými kovovými elektródami, ktoré zodpovedajú elektródam A a B otvoreného doskového kondenzátora. Tento kondenzátor je zaradený v obvode spätnej väzby vysokofrekvenčného oscilátora, ktorý je nastavený tak, že pri nerušenom elektrickom poli medzi elektródami nekmitá. Ak sa objekt priblíži k aktívnej ploche snímača, dostane sa do elektrického poľa medzi elektródami a spôsobí zmenu väzbovej kapacity oscilátora. Oscilátor začne kmitať; amplitúda kmitov sa vyhodnocuje a mení na príslušný signál zopnutia spínača.

Frekvencia spínania

Pomocou špeciálnych pomerov pri rozkmitávaní oscilátora (rôzne pomery impulz/medzera) možno prípadne dosiahnuť aj väčšie frekvencie spínania, ako sú uvedené na grafe.



Frekvencia spínania

Spínacia vzdialenosť

Všetky údaje sa týkajú referenčného aktivačného kovového prvku, ktorý je uzemnený a ktorého plocha zodpovedá ploche spínača priblíženia. Pri aktivačných prvkoch z nevodivých materiálov závisí skutočná spínacia vzdialenosť s_r od relatívnej dielektrickej konštanty ϵ_r a od hodnoty vodivosti (pozri charakteristiku).

Zabudované ochranné opatrenia

Zabudované ochranné opatrenia sú potlačenie chybného impulzu pri zapnutí, ochrana proti skratu, preťaženiu, prepólovaniu prívodov a proti rušeniu.

Prednosti

Kapacitné snímače priblíženia SIMATIC PXC majú nasledujúce prednosti: detekcia všetkých materiálov (napr. plast, drevo, papier), meranie prietoku kvapaliny cez plastové hadice alebo sklenené rúry, meranie agresívnych chemikálií, možnosť prispôsobenia spínacej vzdialenosti na objekte.

Relatívne dielektrické konštanty ϵ_r rôznych materiálov:

- sklo 5
- papier 2,3
- vákuum, vzduch 1
- voda 80

SIEMENS

Siemens s.r.o.

A&D SC
Stromová 9, P.O.BOX 96
837 96 Bratislava
Tel.: 02/59 68 24 24
Fax: 02/59 68 52 40
e-mail: sitrans.sk@siemens.com
<http://www.siemens.sk/automatizacia>

23