



Technická informace

Snímače polohy se snímáním v jednom poli

Snímače polohy HEIDENHAIN se používají jako lineární snímače pro odměřování dráhy na obráběcích strojích, na manipulační a automatizační technice, dále na měřicích a zkušebních zařízeních. Zapouzdřené lineární snímače polohy jsou chráněny před prachem, třískami a stříkající vodou, a proto se výtečně hodí pro stroje a přístroje v drsném a znečištěném prostředí. Vzhledem ke kompaktní konstrukci se také používají u přímých pohonů a na montážních automatech. Otevřené lineární snímače polohy se nasazují na přesných a rychlých strojích, jako např. na výrobních a měřicích zařízeních v polovodičovém průmyslu, extrémně přesných strojích apod. U přesných strojů jsou vyžadovány vysoké rychlosti polohování a zejména u obráběcích center znamená zlepšení necitlivosti vůči znečištění větší použitelnost strojů.

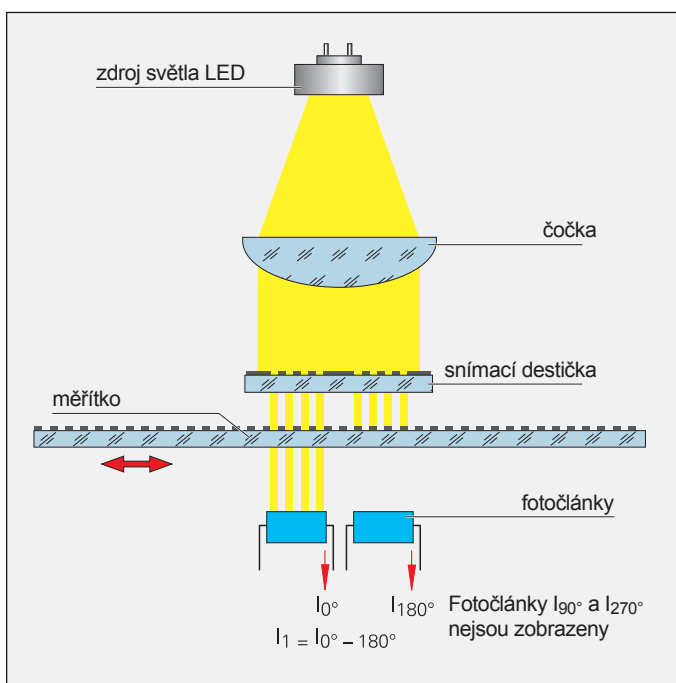
Nejdůležitější požadavky pro tyto aplikace jsou:

- vysoká přesnost polohování
- vysoká pojezdová rychlost
- široká použitelnost stroje
- jemně vyladěné řízení rychlosti

Principem snímání v jednom poli HEIDENHAIN splňuje tyto požadavky. Tento princip se vyznačuje především výrazným snížením citlivosti na znečištění a vyšší kvalitou výstupních signálů.

Fotoelektrické snímání

Snímače pracují jako většina snímačů polohy HEIDENHAIN na principu fotoelektrického snímání pravidelně rastrovaných optických mřížek. U zobrazeného principu snímání, jaký se používá například u zapouzdřených lineárních snímačů polohy typu LS, se strukturované měřítko relativně pohybuje proti rastru – snímací mřížce se stejnou nebo podobnou strukturou. Procházející světlo je modulováno: když jsou štěrby na sobě, světlo projde, když jsou přes štěrby rysky, převládá stín. Fotočlánky mění tuto proměnlivou intenzitu světla na elektrické signály.

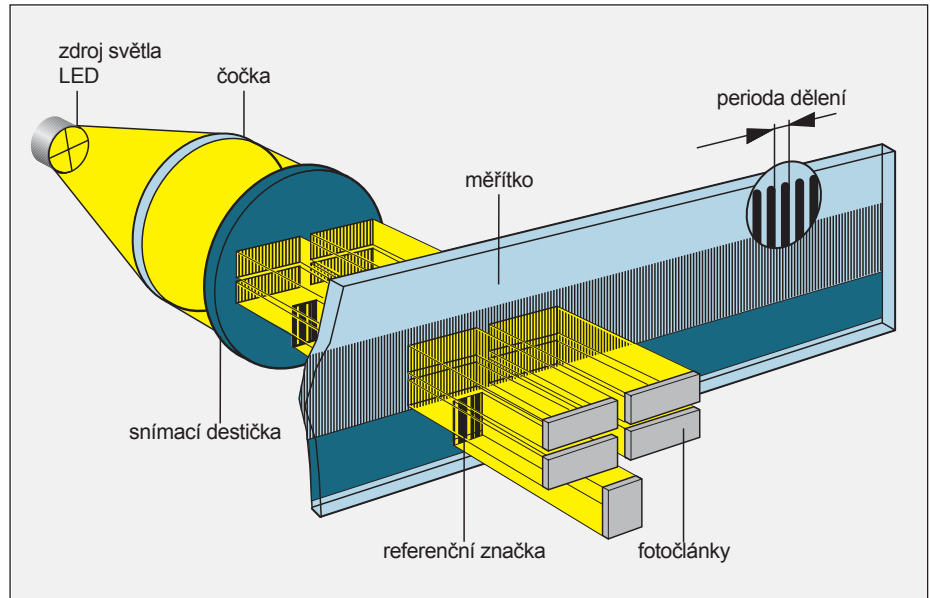


Získávání signálů podle zobrazeného principu

Způsob snímání je rozhodující pro jakost výstupních signálů a tím také pro přesnost polohování a pojezdovou rychlost. Optické systémy reagují přirozeně citlivě na znečištění všeho druhu. Rychlost i přesnost snímání se daří rozhodujícím způsobem zlepšit tímto novým principem snímání v jednom poli. Pro větší názornost následuje srovnání s dosavadním snímáním ve čtyřech polích.

Získávání signálu u snímání ve čtyřech polích

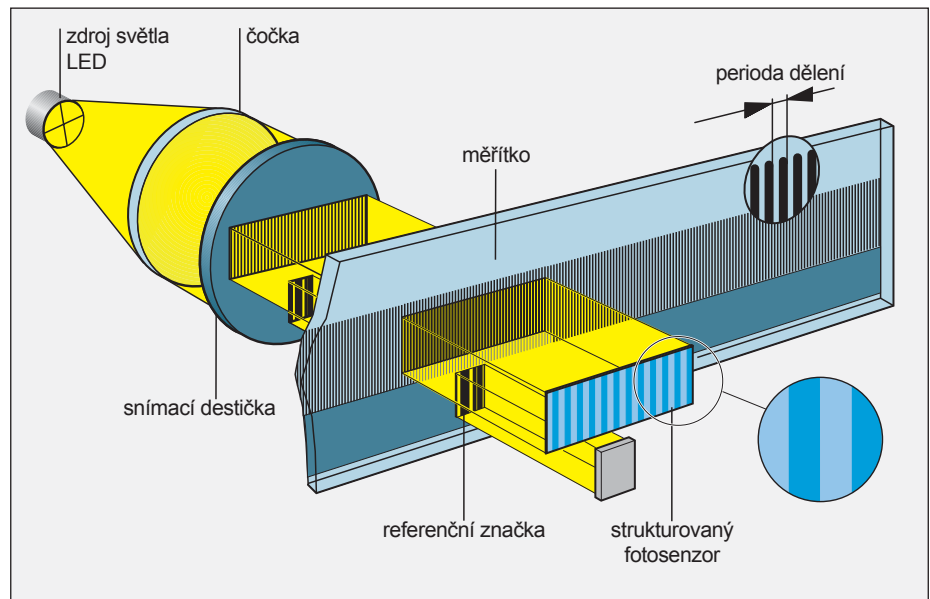
Na snímací destičce jsou snímací pole, jejichž rastry jsou vzájemně posunuty vždy o čtvrtinu periody dělení. Přiřazené fotočlánky generují snímací signály tvaru sinusoidy, jejichž fáze jsou elektricky vzájemně posunuty o 90° . Tyto snímací signály zprvu nejsou symetrické k nulové hodnotě. Fotočlánky jsou proto zapojeny antiparalelně, takže vznikají vždy o 90° elektricky posunutě výstupní signály I_1 a I_2 symetrické k nulové hodnotě.



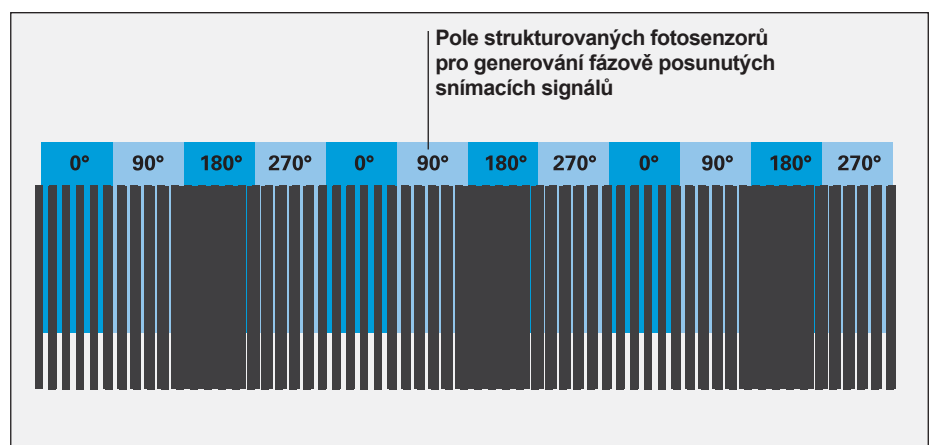
Fotoelektrické snímání ve 4 polích podle zobrazeného principu

Získávání signálu u snímání v jednom poli

Snímací destička má velkoplošný rastr, jehož dělení se nepatrně liší od dělení měřítka. Přes délku pole snímání tak vzniká optická záněť. Na některých místech se rysky vzájemně překryjí a světlo prochází. Na jiných místech se rysky s mezerami vzájemně překryjí a zde je stín. Mezi těmito stavy jsou mezery zakryty jen zčásti. To způsobí optickou filtraci umožňující homogenní signály s velice dobrým tvarem sinusoidy. Místo jednotlivých fotočlánků existující, velkoplošný, speciálně strukturovaný fotosenzor generuje čtyři snímací signály vzájemně posunutě o 90° .



Fotoelektrické snímání v jednom poli podle zobrazeného principu



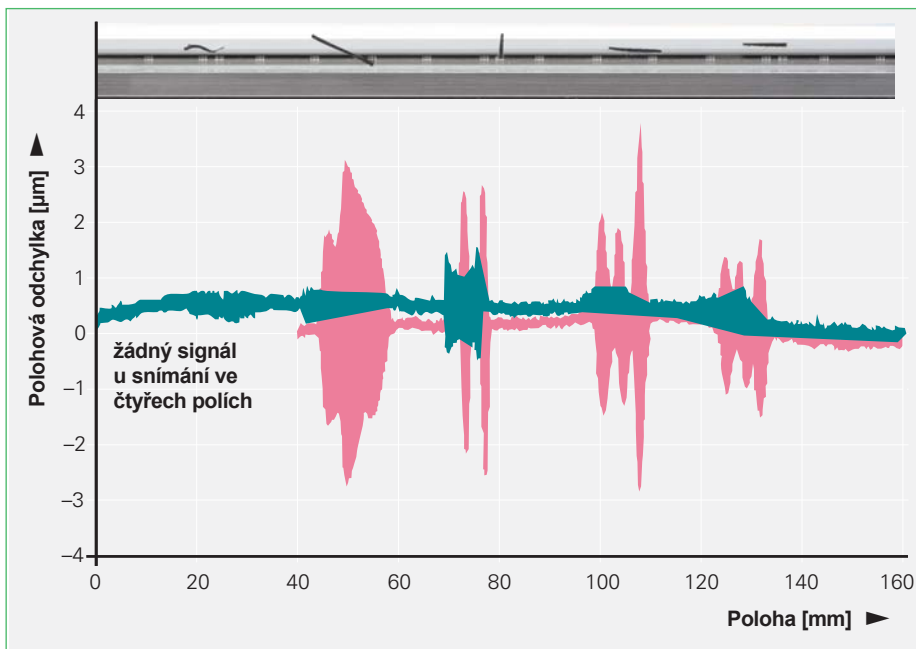
Zobrazení světlých a tmavých polí (po průchodu snímací destičkou a měřítkem) na strukturovaném fotosenzoru

Výhody snímání v jednom poli

Necitlivý vůči znečištění

Díky velké snímací ploše přes celou šířku mřížky měřítka a řazení více snímacích polí za sebou jsou snímače se snímáním v jednom poli mimořádně necitlivé vůči znečištění. Výsledky příslušných testů na znečištění to dokazují: snímač generuje vysoce kvalitní signály měření i tehdy, když je simulováno velkoplošné znečištění. Polohová odchylka zdaleka nedosahuje hodnoty uvedené jako třídu přesnosti pro daný snímač.

V mnoha případech lze, na rozdíl od snímání ve čtyřech polích, zabránit výpadku přístroje v důsledku znečištění.

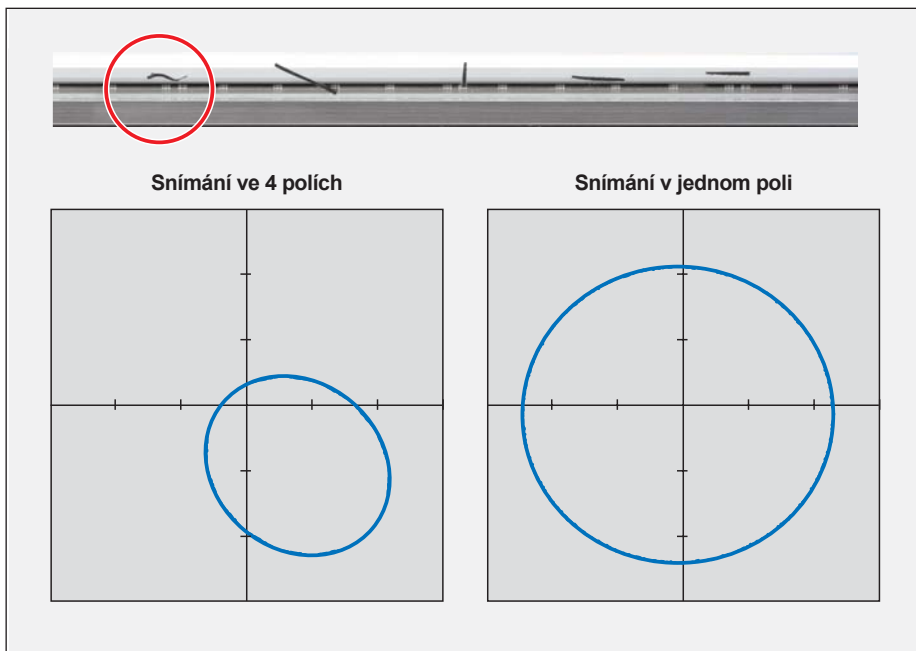


Vliv znečištění při snímání ve čtyřech polích (červeně) a v jednom poli (zeleně)

Vliv znečištění na výstupní signály ukáže názorně tento příklad:

Při XY-zobrazení na osciloskopu tvoří signály Lissajousův obrazec. U ideálních výstupních signálů vzniká kružnice ve středové poloze. Odchytky od kruhového tvaru a středové polohy způsobují polohovou odchylku v rámci jedné signálové periody (viz přesnost měření) a ovlivňují tak přímo výsledek měření. Průměr kruhu – odpovídá amplitudě výstupních signálů – se smí pohybovat v určitých tolerancích, nesmí však ovlivnit přesnost měření.

U snímačů se snímáním v jednom poli pozorujeme pouze malou změnu amplitudy. V XY-zobrazení se mění průměr pouze minimálně – to znamená jistě jen velice nepatrnou polohovou odchylku. Naproti tomu u snímání ve 4 polích se tento druh znečištění projevuje obzvláště markantně: jsou postižena dvě snímací pole, a proto XY-zobrazení ukazuje mimořádně excentrickou elipsu. To způsobuje úplný výpadek snímače v této poloze.



Vliv znečištění při snímání na výstupní signály

Lepší kvalita signálu

Lineární snímače polohy získávají svoji přesnost nejprve díky vysoké kvalitě mřížkového dělení skleněného měřítka. Chceme-li získat měřicí kroky 0,1 μm a jemnější, je nutno sinusové výstupní signály interpolovat. Přitom vznikají z nesymetrických signálů stejně jako z nepřesného tvaru sinusoidy přídavné polohové odchylky v rámci jedné signálové periody, které jako náhodné chyby nelze kompenzovat.

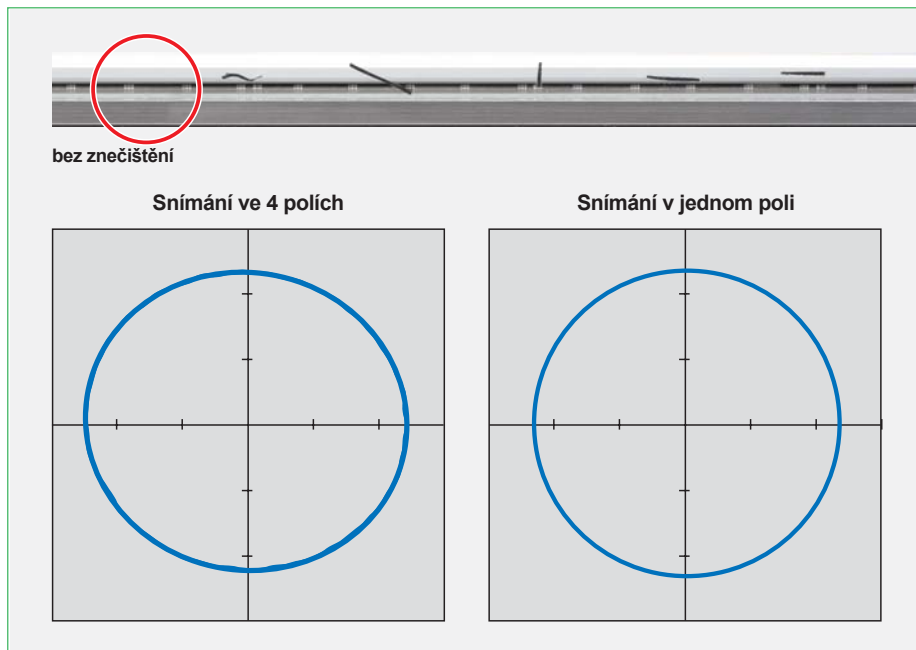
Zde hraje výraznou roli způsob snímání v jednom poli s nově vyvinutou snímací optikou. Velké snímací pole a speciální optická filtrace vytvářejí signály s vysokou stálostí a kvalitním tvarem sinusoidy po celé pojezdové dráze. To vede k podstatné redukci polohových odchylek v rámci jedné signálové periody.

To je dobře patrné ze XY-zobrazení na osciloskopu: Výstupní signály lineárních snímačů polohy se snímáním v jednom poli se vyznačují lepším kruhovým tvarem a menším šumem signálu.

To jsou předpoklady pro

- nepatrnou polohovou odchylku během jedné signálové periody
- dobrou kvalitu regulace u přímých pohonů, tj. lepší, jemné vyladění řízení rychlosti
- vysokou opakovanou přesnost

Výstupní signály vysoké kvality při snímání v jednom poli umožňují vysoké, elektricky přípustné pojezdové rychlosti. Amplituda signálů je na rychlosti pouze v malé míře závislá a tím je zajištěna nezměnná spolehlivá interpolace stabilních výstupních signálů i při vyšších rychlostech.



Kvalita signálu u snímání ve 4 polích a v jednom poli

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Další informace:

- Prospekt *Otevřené lineární snímače polohy*
- Prospekt *Lineární snímače polohy pro numericky řízené obráběcí stroje (v NJ)*

