



## Technická informace

# Optimalizované snímání u absolutních rotačních snímačů

Na rotační snímače pro elektrické pohony jsou kladeny vysoké nároky. Navzdory často drsným podmínkám nasazení se vyžaduje funkční spolehlivost a bezpečný přenos snímaných dat. Optimalizovaný princip snímání – díky seriově kódovanému absolutnímu rastru – tyto požadavky splňuje. Absolutní rotační snímače s optimalizovaným snímáním se vyznačují vysokou kvalitou snímaných signálů a výrazně sníženou citlivostí vůči znečištění. Nově vyvinutá snímací a vyhodnocovací jednotka dovoluje vysokou interpolaci při optimalizované kvalitě regulace. Interpolace a generování hodnot polohy v elektronice rotačního snímače umožňují bezpečný čistě digitální přenos dat, což znamená odlehčení pro následně zapojenou elektroniku. Zároveň bylo přihlédnuto k funkcím technického zabezpečení podle IEC 61 508, takže rotační snímače bude možno použít v aplikacích SIL 2. Rozměry rotačních snímačů se navzdory inovacím nezměnily; mechanické změny rozměrů motoru nejsou nutné.

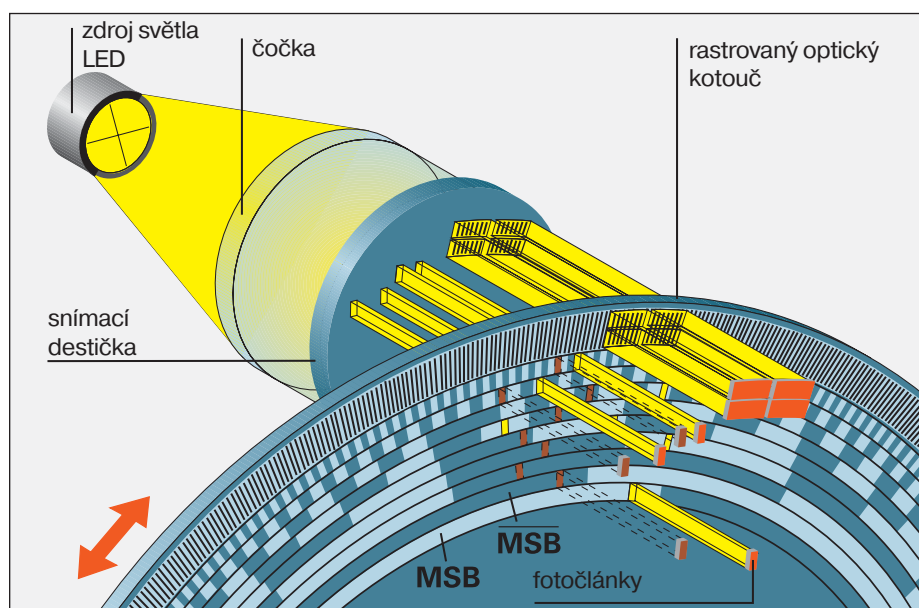
V mnoha oblastech automatizační techniky, u manipulačních systémů, robotů, ale i u obráběcích a výrobních strojů se používají regulované servopohony. Požadavky na dynamiku, synchronní chod a odolnost vůči rušení vyžadují stále vyšší faktor zesílení v regulátorech. Použité snímače polohy mají rozhodující vliv na takové vlastnosti pohonu, jako je

- přesnost polohování
- synchronní chod
- šířka pásma a tím plynulé vedení a rušení pohonu
- ztrátový výkon
- konstrukční velikost

Do popředí se dostává především přesnost rozlišení polohy a odchylky od polohy v průběhu jedné periody signálu. Z tohoto hlediska je nejdůležitější princip snímání a další zpracování snímaných signálů.

Snímače polohy HEIDENHAIN pracují zpravidla na principu fotoelektrického snímání pravidelně rastrovaných optických mřížek. Na vyobrazeném principu snímání, který se používá mimo jiné u absolutních rotačních snímačů, se optický kotouč s

rastrm otáčí relativně vůči místu snímání. Procházející světlo se mění na fotočláncích na elektrické signály. Informace o absolutní poloze je určena z polohy rastru optického kotouče.



Fotoelektrické snímání rastru kódované v Gray-Code

### Princip snímání

Snímací princip rotačních snímačů s optimalizovaným snímáním generuje absolutní hodnotu jen ze dvou stop rastru. Absolutní informace je na nově vyvinutém optickém kotouči s rastrem zakódována už jen v jedné stopě. Vzor tohoto sériového kódovacího rastru je po jedné otáčce jednoznačný. Vedle něho existuje inkrementální stopa. Ta je interpolována pro hodnotu polohy a zároveň používána ke generování volitelného inkrementálního signálu. Informace z obou rastrů se společně zpracovávají v nové vysoce integrované elektronice na absolutní hodnotu polohy s vysokým rozlišením (cca 33 milionů měřicích impulsů na jednu otáčku).

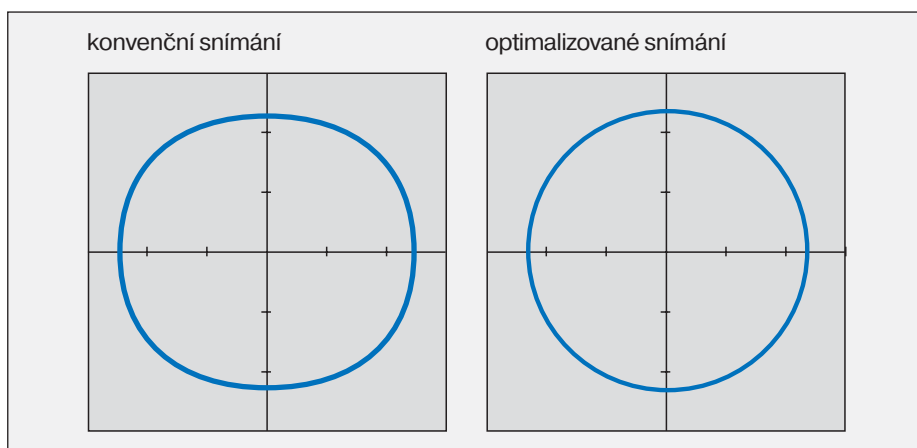
Speciální snímání inkrementální stopy znamená zároveň optickou filtraci, jež generuje zvlášť homogenní signály. Obvyklé jednotlivé fotoelektrické články jsou v jednotlivých stopách rastru nahrazeny velkoplošným fotoelektrickým senzorem, jež generuje snímací signály s dobrým tvarem sinusoidy a vysokou stálostí i při výrazně odlišných otáčkách.



Konvenční optický kotouč se 13 stopami Grayova kódu



Optický kotouč se sériovou stopou absolutního kódu a inkrementální stopou



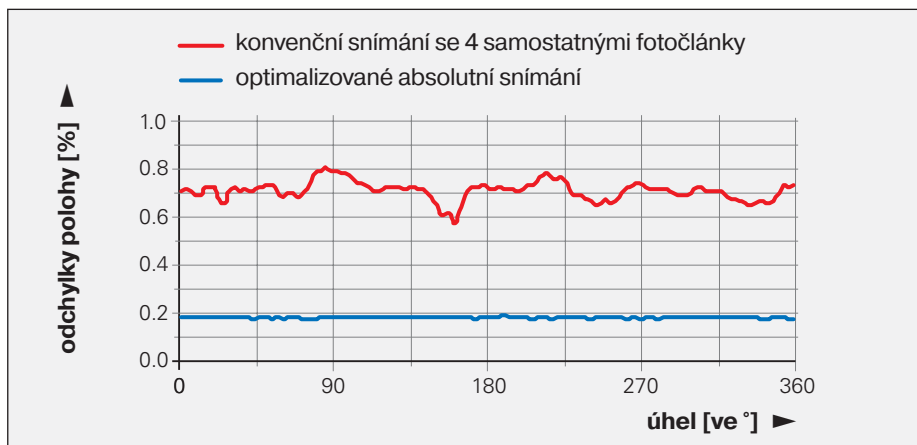
Snímací signály v Lissajousově zobrazení

### Vyšší rozlišení - lepší regulace

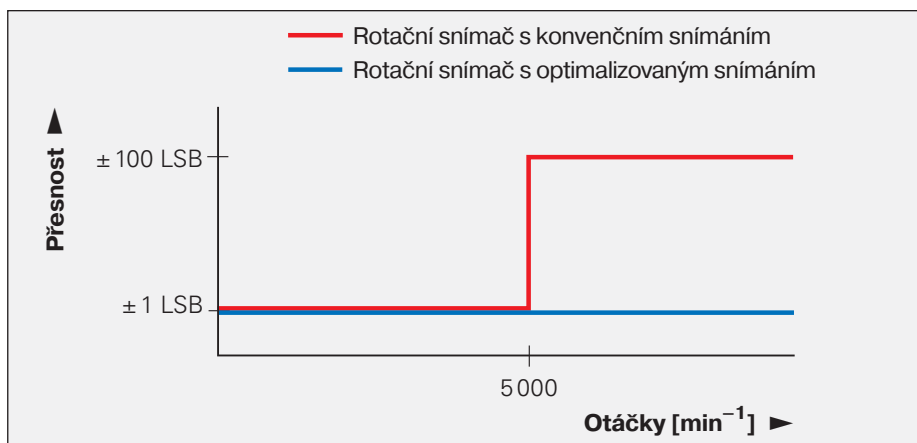
Při optimalizovaném snímání znamenají rovnoměrné snímací signály řádného tvaru sinusoidy výraznou redukci odchylek od polohy v jedné signálové periodě. Díky tomu je v rotačním snímači možná spolehlivá 14-bitová interpolace. Výsledkem dosaženého vyššího rozlišení jsou jemnější impulsy měření, jež zase pozitivně ovlivňují vysokou kvalitu regulace a možnost jemné regulace rychlosti.

### S konstantní přesností

Sériový kódovací rastr uspořádaný do jedné stopy, spolu s optimalizovaným principem snímání, umožňují vysokou přesnost rotačního snímače nezávislou na rychlosti otáčení. To znamená, že přesnost polohování je stále stejná, ať pracujeme s maximálními či téměř nulovými otáčkami.



Odchylky polohy v jedné signálové periodě zobrazené v rámci jedné otáčky



Křivka přesnosti při otáčkách

### Necitlivý vůči znečištění

Teoreticky není znečištění u zapouzdřených rotačních snímačů, zabudovaných do elektromotoru, žádný problém. V praxi však do snímače vždy pronikne trochu oleje z ložisek, prachu z brzd a výfukových plynů z vinutí motoru. Snímače s optimalizovaným snímáním jsou vůči znečištění mimořádně necitlivé s ohledem na snímací plochu přes celou šířku stupnice a na speciální uspořádání snímacích polí.

### Nově vyvinutá snímací a vyhodnocovací elektronika.

Výrazné snížení počtu jednotlivých komponent vede k vyšší **spolehlivosti** při výrobě i při použití. Rozhodující přitom je redukce snímání ze 13 na 2 stopy a vysoký stupeň integrace nově vyvinuté snímací a vyhodnocovací elektroniky.

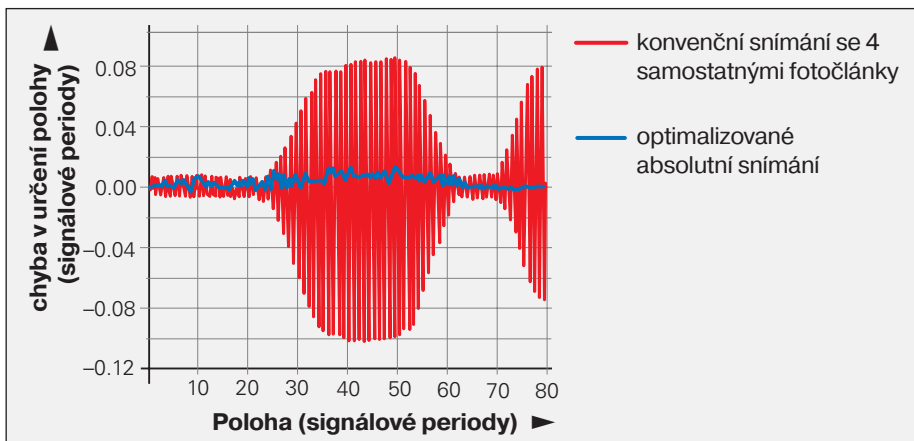
### Tato elektronika umožňuje širší rozsah napájecího napětí od 3,6 V do 14 V.

Proto lze rezignovat na kontrolu napájecího napětí v přístroji, takže následující elektronika se již obejde bez vedení k senzoru a regulovatelného síťového zdroje.

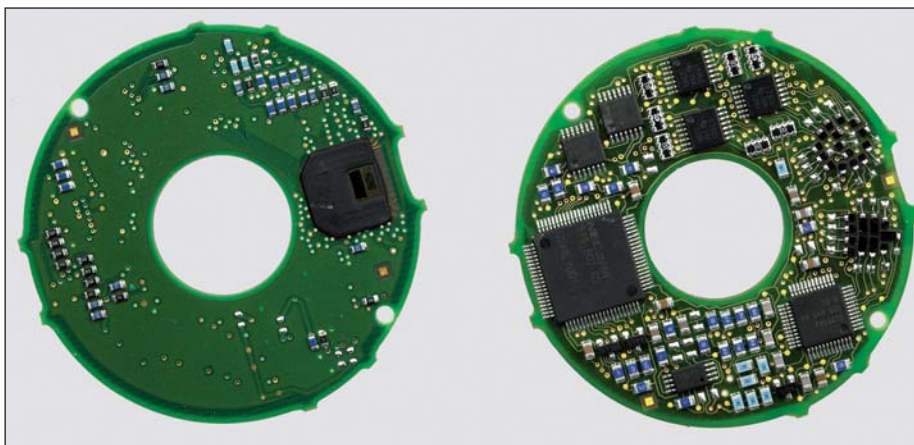
Zvláštní výhody má pak snímací a vyhodnocovací elektronika ve spojení s EnDatovým rozhraním. Díky tomu, že k interpolaci dochází již v rotačním snímači, je možný čistě digitální a bezporuchový **přenos dat**. Tím odpadá vedení pro analogové signály, snižuje se počet a složitost spojovacích kabelů a je možné používat jednodušší, tenčí kabely s konstrukčně malými konektory. Následující elektronika má k dispozici **úplnou hodnotu polohy**, odpadají zde časově kritické dotazy a početní operace.

EnDatové rozhraní umožňuje dalekosáhlou **kontrolu a diagnostiku** snímače bez dalšího vedení. Diagnostika generuje chybová hlášení a výstrahy a je předpokladem pro vysokou použitelnost celého systému.

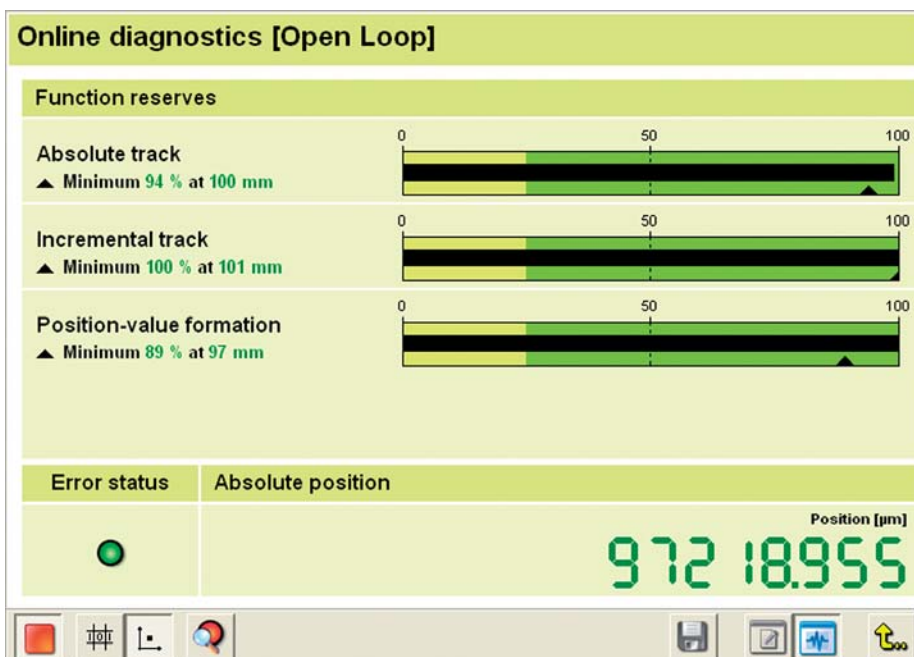
Snímače s čistě sériovými rozhraními vyhodnocují aktuální stav měřícího přístroje a určují jeho "funkční rezervu". Přes rozhraní EnDat 22 lze z přístroje pravidelně odečítat vyhodnocující parametry, aniž by tím utrpěla kvalita regulace os.



Vliv znečištění na přesnost určování polohy (typické naměřené hodnoty)



Základní deska pro absolutní rotační snímače s optimalizovaným snímáním (přes Opto-Asic) resp. se snímáním čtyřmi fotočlásky



Zobrazení vyhodnocujících parametrů jako funkční rezerva (např. s IK 215)

## Rotační snímače s aplikacemi orientovanými na bezpečnost

Pro budoucí aplikace je otázka plnění bezpečnostního standardu stále důležitější. Proto se v designu nové snímací a vyhodnocovací elektroniky již přihlíželo k **bezpečnostně technickým funkcím** podle IEC 61508. Snímání ve snímači generuje zároveň dvě na sobě nezávislé hodnoty polohy, které se před protokol EnDat 2.2 přenesou do EnDat masteru (řídícího prvku) v dále zapojené elektronice. EnDat master přejímá různé kontrolní úlohy a předává řízení obě hodnoty polohy přes dvě nezávislá procesorová rozhraní. Systémy měření polohy firmy HEIDENHAIN orientované na bezpečnost jsou povoleny jako systémy s jedním snímačem pro aplikace s kategorií řízení SIL-2 (IEC 61508) resp. s performance level "d" (ISO 13849).

## Dostupné rotační snímače s optimalizovaným snímáním

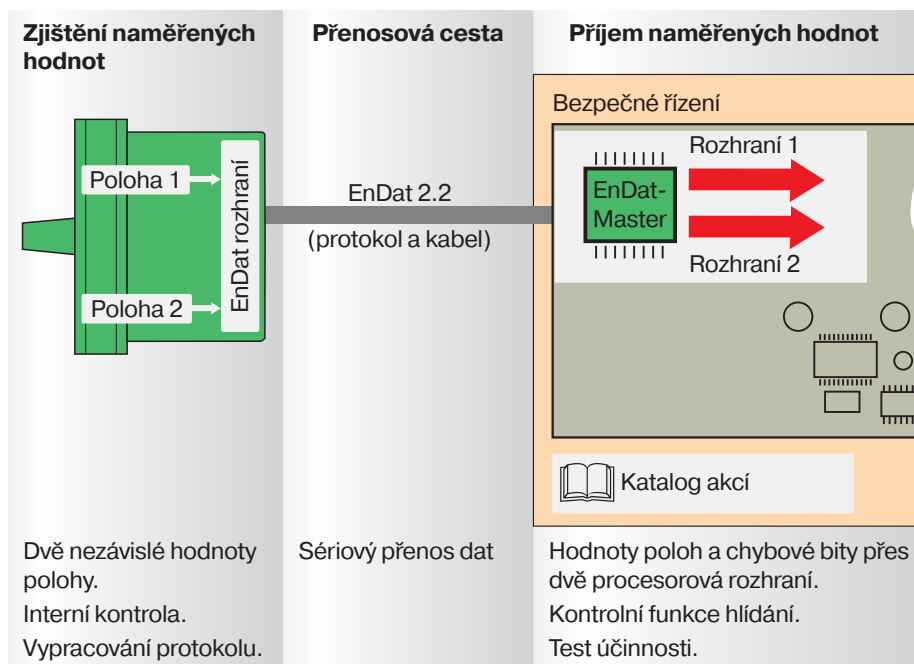
Absolutní rotační snímače HEIDENHAIN postupně přecházejí na optimalizované snímání. K dispozici jsou tyto varianty:

- ECN 1325/EQN 1337
- ECN 425/EQN 437
- ROC 425/ROQ 437

Jako snímače pro aplikace orientované na bezpečnost jsou k dispozici především dva rotační snímače:

- ECN 1325 Singleturn-Verze
- ECN 1337 Multiturn-Verze

Další absolutní rotační snímače, úhlové snímače a lineární snímače polohy s optimalizovaným snímáním se připravují.



Systém měření polohy tvořený snímačem, přenosovou cestou a vyhodnocením v EnDat master



# HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 (86 69) 31-0

+49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Další informace:

- Prospekt *Motorové snímače*
- Technická informace *Lineární snímače polohy orientované na bezpečnost*
- Pozn.: k dispozici pouze v německém a anglickém jazyce

