



**Snímače
dráhy a úhlů
bezkontaktní,
bezdotykové,
potenciometrické**

**Position Transducers
and Rotary Sensors
non-contacting,
touchless,
potentiometric**

Jsme certifikováni podle
ISO/TS 16949:2009.

We are certified according to
ISO/TS 16949:2009.

Katalogové listy, výkresy
i 3D výkresy jsou k dispozici na
www.novotechnik.de

Datasheets, drawings and
3D-drawings are available at
www.novotechnik.de

Údaje mohou být změněny.

Data are subject to change.

Obsah

Contents

Společnost The Company	2
Automobilové snímače Automotive Sensors	10
Snímače dráhy - bezkontaktní Position Transducers - Non-Contacting, Touchless	12
Jezdec dráhy - lineární Position Marker - Linear	14
Snímače dráhy - potenciometrické Position Transducers - Potentiometric	16
Snímače úhlu - bezkontaktní Rotary Sensors - Non-Contacting	24
Snímače úhlu - bezdotykové Rotary Sensors - Touchless	26
Jezdec dráhy - otočný Position Marker - Rotary	27
Snímače úhlu - potenciometrické Rotary Sensors - Potentiometric	28
Zpracování signálu Signal Processing	32
Příslušenství Accessories	35
Technické informace Technologie snímačů, interface, funkční bezpečnost Technical Information Sensor Technologies, Interfaces, Functional Safety	36

65 let Novotechniku: Spolehlivá přesnost ... Celosvětově

65 Years of Novotechnik: Reliable Precision ... Worldwide



Kdekoliv vzniká potřeba přesného určení dráhy nebo úhlu, snímače Novotechnik jsou první volbou. Avšak znalosti a zkušenosti, získané za 65 let v oblasti měření, jsou pouze jedním z tajemství, skrývajících se za úspěšným příběhem, který začal už v roce 1947:

Dalšími úhelnými kameny našeho úspěchu jsou vašeň pro technologie a posedlost přesností a spolehlivostí. Dále je tu naše láska k výsledkově orientovanému myšlení spojená s fascinací novými materiály a výrobními metodami. A samozřejmě je to také naše stálé vědomí důležitosti poskytování rozumných informací a prvotřídního servisu, které doplňují obecný cíl průběžného zlepšování našich měřících systémů. Ovšem největším tajemstvím

našeho úspěchu byla a je naše vášnivá snaha o dosažení co nejlepších individuálních řešení pro každého jednotlivého zákazníka. Abychom si zajistili, že budeme i v budoucnu prvou volbou u našich zákazníků, budeme se i nadále soustředit na přednosti, které z nás udělaly dnešní úspěšnou společnost.

Významní výrobci celého spektra průmyslu se spoléhají na snímače dráhy a úhlu Novotechnik. Ať už je to všeobecné strojírenství, hydraulika, pneumatická výroba, technologie měření, zdravotní technika nebo výroba automobilů. Pokud mluvíme o automobilovém průmyslu, každý den více než 50.000 komponentů našich snímačů je instalováno do nových automobilů.

Wherever precise determinations of positions and angles are required, sensors from Novotechnik are the first-choice solution. The measuring technology expertise that we have gathered in the course of 65 years constitutes just one of the secrets behind a success story that began back in 1947:

The other cornerstones of our success include a passion for technology and an obsession with precision and reliability. Then, there is our love of solution-oriented thinking, coupled with a fascination with new materials and production methods. And of course, there is our constant awareness of the importance of providing sound advice and top-class service, complementing our overall goal of continuous improvement of our measuring systems. The greatest secret of our suc-

cess, however, has been the passionate pursuit of the best possible solution for each individual customer application. And to ensure that we remain the first-choice partner for our customers, we will continue to focus on the strengths that made us the successful company that we are today.

Leading OEMs from a whole spectrum of industries put their trust in position transducers and rotary sensors made by Novotechnik: be it general engineering, hydraulics, pneumatics, measuring technology, medical technology or automotive engineering. And, talking of the automobile industry, every day more than 50,000 of our sensor components are installed into new cars.



Obrázek na straně 2:
Vedení společnosti, prodej, management a vývoj jsou umístěny ve městě Ostfildern-Ruit poblíž Stuttgartu

Image page 2:
Our headquarters in Ostfildern-Ruit, near Stuttgart, Southwest Germany - home to our administration, sales, and development departments

Obrázek na straně 3:
Náš výrobní sortiment zahrnuje snímače dráhy, snímače úhlu, výrobky pro automobilový průmysl, převodníky a měřicí přístroje.

Images: page 3:
Our product portfolio comprises position transducers, rotary sensors, automotive products, signal conditioners, and measuring devices.

Kvalita

O tom, jak vysoké jsou u nás nároky na kvalitu, svědčí fakt, že jsme jako první společnost ve světě prošli certifikací ISO/TS 16949. To, co začíná přesným zadáním, končí u Novotechniku 100 % kontrolou každého jednotlivého výrobku. Tak zabezpečujeme, aby každý výrobek, který opustí naše provozovny, pracoval bez poruch.

Celosvětová síť

V současné době má

Novotechnik svá zastoupení na všech významných světových trzích. Budto vlastní kanceláři nebo prostřednictvím kvalifikovaných obchodních partnerů. Tímto způsobem zabezpečujeme prvotřídní služby pro naše zákazníky v celém světě.

Naši partneři

V zájmu zabezpečení nejvyšší kvality je většina našich výrobků vyvíjena a vyráběna v našem moderním závodě v Ostfildern u Stuttgartu. Tam, kde nejsme schopni zhotovit požadovaný výrobek sami, spoléháme se na podporu vybraných spolehlivých partnerů. Vzhledem k tomu jsme schopni splnit téměř každou objednávku v jakémkoliv rozsahu a odkudkoliv ve světě.

Quality products

Just how high our quality expectations are is documented by the fact that we were one of the first companies in the world to have its operations certified to ISO/TS 16949. At Novotechnik the process that begins with stringent and demanding specifications ends with the inspection of every single product. This helps us to ensure that every product we manufacture works perfectly.

A worldwide network

Today, Novotechnik is represented in all of the world's major markets – be it with our own offices or through approved dealers. Thanks to this tightly-knit network we can ensure that our customers can rely on first-class service and customer care - no matter where they are located.

Our partners

In order to guarantee maximum quality, we develop, design, manufacture and assemble the majority of our products in our very own sophisticated production facilities in Ostfildern near Stuttgart, Germany. Whenever we are unable to independently produce a required item, we can rely on the support of a selection of proven and renowned partner companies. As a result, we are in a position to fill almost any order of any size from anywhere in the world.

Na zemi, ...

On Land, ...

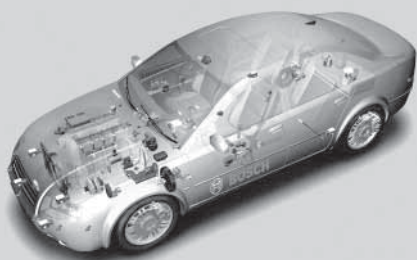
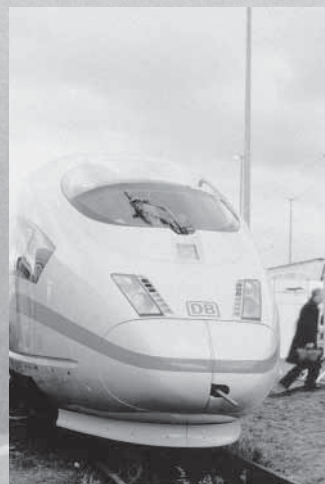
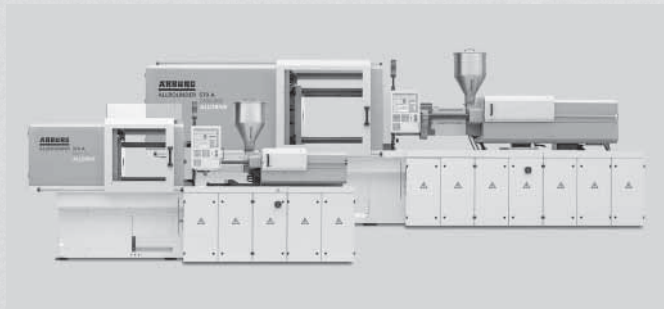


Foto: Bosch



Snímače Novotechnik mají bezpočet uplatnění. Naše řešení zajišťují například maximální efektivitu velkých solárních elektráren. Umožňují inovativní řízení osobních transportérů SEGWAY a přebírají kontrolní úkoly v rychlovlacích ICE.



Týmy Formule 1 používají snímače Novotechnik ve svých podvozcích, převodovkách a motorech a velké množství výrobců mobilních zařízení na ně spoléhá v zemědělství a ve stavebnictví.

Naše řešení se tradičně osvědčují v regulaci, řízení, automatizaci a v monitoringu procesů používaných ve strojírenství, obzvláště v lití plastických hmot pod tlakem, v řízení motorů automobilových dopravních prostředků a ve zdravotnické technice.

There are countless applications for Novotechnik sensors. For example, our solutions ensure maximum efficiency of large solar power plants. They enable innovative steering of SEGWAY Personal Transporter and assume control tasks in the high-speed ICE trains. Formula 1 teams put their trust in Novotechnik sensors in chassis, gearboxes and engines and a large number of mobile machine manufacturers relies on them in the agricultural and construction machine industry. Our sensor solutions have traditionally proven themselves in open and closed-loop control systems, automation, and monitoring of processes in mechanical engineering, and specifically in the field of plastic injection moulding technology. Novotechnik products can also be found in the engine management of motor vehicles and in medical technology.



Abychom vyšli maximálně vstříc přáním našich zákazníků, nabízíme snímače dráhy a úhlu ve velkém množství rozměrů, provedení a technologiích.

Proto jsou naše snímače k dispozici v mimořádně širokém rozsahu provedení a možností měření dráhy nebo úhlu – potenciometrické, bezdotykové a bezkontaktní. Nabízíme různé možnosti připojení a výstupu signálů, snímače jedno nebo mnohoočáskové, jednokanálové, redundantní konstrukce, mimořádně malé, s hladkým chodem a nízkým kroutícím momentem jakož i uzavřené robustní jednotky.

Naše senzory mají široké využití v automobilovém průmyslu: Zvyšují aktivní a pasivní bezpečnost i jízdní komfort a generují zpětný signál pro optimální řízení převodovky. Navíc zabezpečují i inteligentní kontrolu motoru v zájmu jeho ekologicky šetrného provozu



We offer our linear and rotary sensors in many sizes, varieties and technologies to best meet the requirements of our customers.

As a result, our sensors are available in an extremely broad range of designs and measuring lengths - potentiometric, non-contacting or touchless. We offer various connecting options and signal outputs, single-turn or multi-turn, single-channel or redundant designs, extremely small, smooth-running builds for very low torque as well as sealed units in sturdy moulded housings.

Our sensors are used extensively within the automotive industry: They increase active and passive safety as well as driving comfort and generate signal feedback for optimum gearbox control. In addition, they provide intelligent engine power control for environmentally conscious operation.

... Na moři, ...

... At Sea, ...

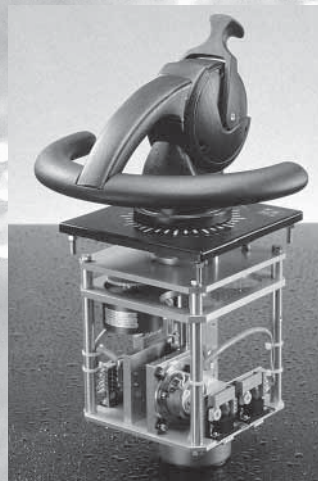
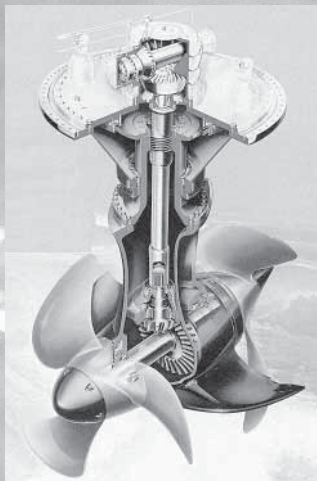


Snímače Novotechnik jsou také jako doma na sedmi mořích světa i na bezpočtu řek. Ve vysoce pokročilých kontrolních systémech trajektů, zaoceánských a kontejnerových lodí měří a kontrolují kormidlo, jakož i chod lodních šroubů. Zabezpečují také optimální postavení hnacích šroubů sportovních člunů s vysokým výkonem.

Strojní telegraf, vybavený kontrolními snímači Novotechnik, zajišťuje předání požadované rychlosti z velícího můstku do strojovny. ...„Plnou parou vpřed“

Novotechnik sensors are also at home on the seven seas and countless rivers. In the highly advanced control systems of ferries, cruise liners and container ships they measure and control rudder blades and rudder propeller systems. They also ensure a consistently optimal position of the drive propellers of high-powered sports boats.

Engine telegraphs, equipped with Novotechnik sensor controls, ensure that the desired speed ranges are transmitted from the bridge to the engine room. ...“Full speed ahead.”





Slaný mořský vzduch, vysoká vlhkost a extrémní pohyby teploty vytvářejí mimořádně silné požadavky na výkon snímačů na moři.

V těchto extrémních podmínkách snímače dráhy a úhlu Novotechnik dokazují, že jsou nejen odolné ale také velmi přesné. V průběhu 65 let zkušeností jsme naše řešení nejlepším možným způsobem přizpůsobili speciálním podmínkám, za kterých snímače pracují jak na vodě, tak pod hladinou. Naše znalosti a zkušenosti se odrážejí i na moři – v dlouhé životnosti a vysoké spolehlivosti našich výrobků.

Salty sea air, high humidity and extreme temperature fluctuations place the most strenuous demands on the performance of sensors at sea. Under these extreme conditions, Novotechnik's linear position and rotary sensors prove to be not only durable, but very precise as well. In the course of our 65 years of experience, we have adapted our solutions in the best possible way to the special operating conditions that prevail both above and under water. Our knowledge and experience are also reflected at sea - in the long life and high reliability of our products.

... A ve vzduchu.

... And In The Air.



Ať už je to na milimetry přesná pozemní přeprava orbitální lodi, práce na palubě kosmické lodi Cassini-Huygens, zkoumající Saturn a jeho měsíce, nebo zarovnání slunečních panelů u satelitů. Snímače Novotechnik významně přispívají k udržení kosmických lodí a satelitů na dráze i k jejich bezpečnému návratu. Tím také poskytují revoluční postřehy pro studium vesmíru.

Be it accurate to a millimeter ground transport of a space shuttle, onboard the Cassini-Huygens spacecraft for the exploration of Saturn and its moons, or the alignment of the solar panels of satellites: Novotechnik sensors make a major contribution to keeping space shuttles and satellites on course and to bringing them safely to their destinations, providing revolutionary insights through the study of our orbit.





Absolutní spolehlivost při velkých kolísáních tlaku a vysokých teplotních rozdílech včetně mimořádného chladu jsou největší výzvou pro snímače ve vzdušném a kosmickém prostoru. V tomto typu prostředí excelují naše snímače ve všech svých schopnostech

Absolute reliability at major air pressure fluctuations and large temperature differences including extreme cold are the greatest challenges for sensors in the aerospace sector. In this type of environment, our linear position and rotary sensors excel with all their capabilities.

Automobilové snímače

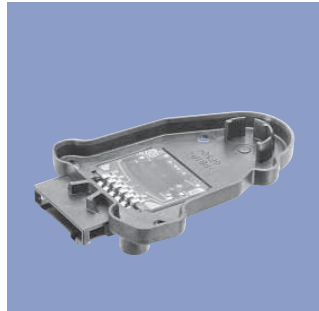
Automotive Sensors



Elektronický snímač pedálu

Elektronické moduly snímačů pedálů zahrnují pedál plynu, snímač úhlu a mechaniku pro simulaci tradičního vnímání plynového pedálu pro řidiče.

Při stlačení plynového pedálu předává snímač informaci kontrolní elektronice. Na základě této informace se vypočítává poloha škrtícího ventilu



Electronic Pedal Sensor

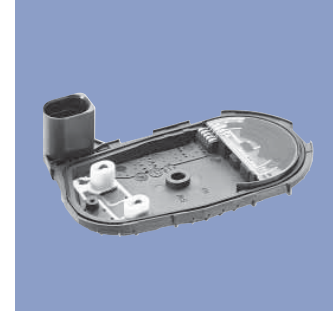
Electronic pedal sensor modules comprise an accelerator pedal, angle sensor, and mechanics for simulating the traditional feeling of the accelerator pedal for the driver.

When the accelerator pedal is pushed down, the pedal sensor transmits the information to the control electronics. Based on this information, the position of the throttle valve is calculated.



Škrticí zařízení E-Gas

Informace získaná snímačem pedálu se prostřednictvím kontrolní a korekční elektroniky přenáší na škrticí klapku, poháněnou elektromotorkem. Současná poloha škrticí klapky je měřena zabudovaným nebo přizpůsobeným snímačem úhlu.



Throttling device E-Gas

The information detected by the pedal sensor is transmitted to the electric motor-driven throttle valve positioner via control and correction electronics. The current throttle valve position is measured by an integrated or adapted angle sensor.

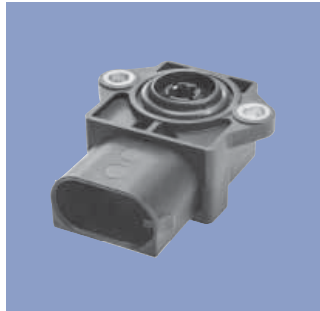


Bezkontaktní řízení škrtkicí klapky

Bezkontaktní snímač, pracující na principu Hall, je součástí řízení škrtkicí klapky. Naměřená data o poloze škrtkicí klapky jsou zpracována v elektronické řídicí jednotce. Tento snímač přispívá k bezpečnosti obzvláště u jednostopých vozidel.

Vzhledem k bezkontaktnímu způsobu práce netrpí tento snímač žádným opotřebením. Zůstává spolehlivým a trvanlivým po celou dobu životnosti a je rovněž odolným proti prachu, špíně a vibracím.

Vysoká přesnost a nevelké rozměry předurčují tento snímač pro použití uvnitř motorů nebo převodových skříní.



Non-Contacting Throttle Control

The non-contacting sensor which works according to the Hall principle is part of the throttle control. The measured throttle position data is processed in the electronic control unit. This sensor contributes to safety, especially for two-wheeled vehicles.

Due to its non-contacting mode of operation, the sensor does not suffer any wear and tear. It remains reliable and durable over its entire life time and is also impervious to dust, dirt, and vibrations.

Its high accuracy and small footprint make the sensor suitable for applications inside engines and gearboxes.



Snímač volby převodu

Snímač volby převodu v sobě zahrnuje odporový element a podporu stěračů nebo bezkontaktní snímač. Představuje integrovaný procesor a používá se pro detekci polohy převodové páky.

Protože se jedná o mechatronický systém, tento snímač zahrnuje mechanické komponenty ve formě integrované jednotky (elektronicky řízená automatická převodovka). Řadicí páka se mechanicky odpojí od převodovky. V případě nutnosti může řidič zvolit jinou rychlost tím, že odsune řadicí páku stranou.



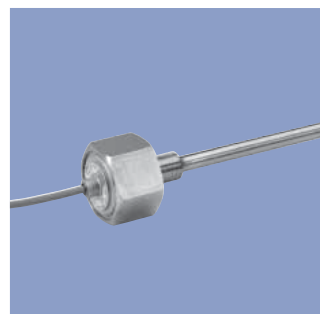
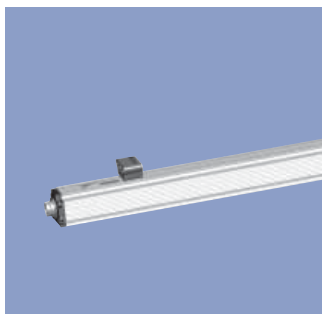
Gear Selection Sensor

The gear selection sensor includes a resistance element and wiper support, or a non-contacting sensor. It features integrated processor and is used for detecting the position of the gearshift.

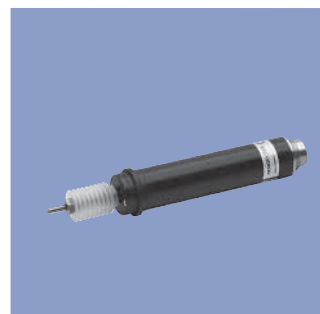
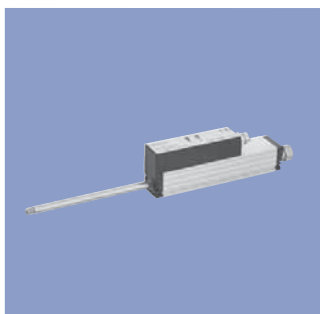
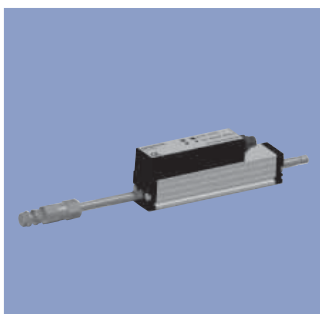
Since it is a mechatronic system, this sensor comprises mechanical components as an integrated unit (electronically controlled automatic transmission). The gearshift is decoupled mechanically from the transmission. When necessary, the driver can select gears in different gear positions by tapping the gearshift sideways.

Snímače dráhy bezkontaktní, bezdotykové

Position Transducers Non-Contacting, Touchless



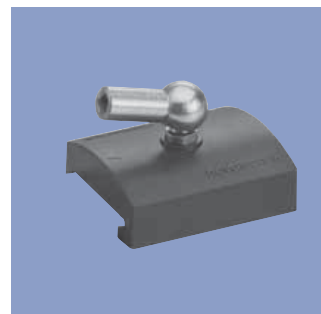
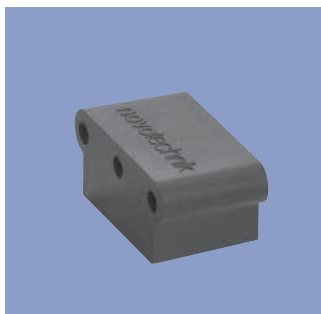
Série Series	TP1	TH1 / TMI	TIM
Rozsah Stroke length	0...50 mm, 0...4 250 mm	0...50 mm, 0...4 250 mm	0...50 mm, 0...2 500 mm
Rozměry Dimensions	□ 38 mm	Ø 10 mm (tyč) (rod)	Ø 10 mm (tyč) (rod)
Rozlišení Resolution	16 bitů 16 bit	16 bitů 16 bit	neomezené unlimited
Linearita Linearity	±10 µm (absolutní) (absolute)	±10 µm (absolutní) (absolute)	±0,04 % (absolutní) (absolute)
Napájení Supply	19...30, 18...36, 13...34 VDC	19...30, 13...34 VDC	9...34, 16...34 VDC
Výstup Interface	Proud, Napětí, Start-Stop, SSI, Inkrementální, CANopen, Ethernet Current, Voltage, Start-Stop, SSI, Incremental, CANopen, Ethernet	Proud, Napětí, Start-Stop, SSI, CANopen Current, Voltage, Start-Stop, SSI, CANopen	Proud, Napětí Current, Voltage
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+85° C	-40...+85° C	-40...+85° C
Obnovovací kmitočet/Dynamika Update rate / Dynamic	16 kHz	16 kHz	500 Hz
Rychlost Operating speed	10 m/s, variantně neomezená 10 m/s, optional unlimited	10 m/s, variantně neomezená 10 m/s, optional unlimited	neomezená unlimited
Krytí Protection class	IP67, IP68	IP67, IP68	IP67
Životnost, MTTF (mech./elektr.) Life, MTTF (mech./electr.)	Mechanicky neomezená, MTTF 27 let mech. unlimited, MTTF 27 years	Mechanicky neomezená, MTTF 32 let mech. unlimited, MTTF 32 years	Mechanicky neomezená mechanical unlimited
Poznámky Remarks	Vysoce dynamický magnetostriktivní měřicí systém s bezkontaktní polohou jezdce. Highly dynamic magnetostrictive meas- uring system with non-contact position markers.	Vysoce dynamický měřicí NOVOSTRICITIVE®- systém. Montáž do pneumatických a hydraulických válců. Zabezpečený přenos dat s frekvencí obnovy 16 kHz. Highly dynamic NOVOSTRICITIVE® meas- uring system. Embeddable in pneumatic / hydraulic cylinders. Secure data fer- with 16 kHz update rate.	Bezkontaktní, magnetostriktivní proces měření. Montáž přímo do tlakové zóny válců. Bezkontaktní spojení s kroužkovým jezdce dráhy. Touchless magnetostrictive measuring process. Embeddable directly in the pressurized zone of cylinders. Non- contact guiding with ring-shaped posi- tion marker.



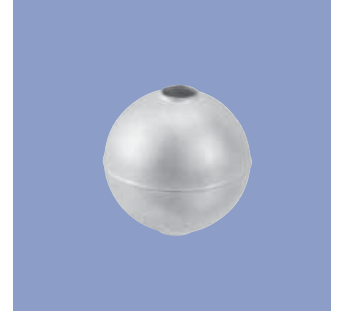
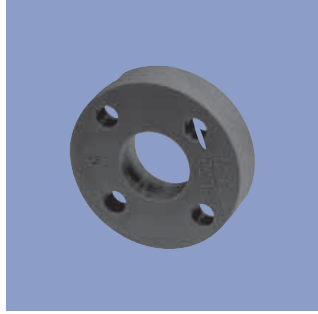
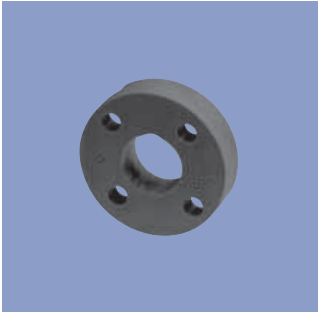
LS1	LS1 s vratnou pružinou LS1 with return spring	FTI	F200
0...25 mm, 0...200 mm	0...25 mm, 0...100 mm	0...10 mm	0...5 mm, 0...20 mm
□ 18 mm	□ 18 mm	□ 25 mm	Ø 20 mm
12 bitů 12 bit	12 bitů 12 bit	Opakovatelnost < 2 μm Repeatability < 2 μm	Opakovatelnost < 1 μm Repeatability < 1 μm
±0,15 % (absolutní) (absolute)	±0,15 % (absolutní) (absolute)	±0,4...±0,1 % (absolutní) (absolute)	±0,3...±0,1 % (absolutní) (absolute)
16...30 VDC	16...30 VDC	18...30 VDC	19...29 VDC
Proud, Napětí Current, Voltage	Proud, Napětí Current, Voltage	Proud Current	Napětí Voltage
-30...+100 °C	-30...+85 °C	-25...+70 °C	-30...+70 °C
950 Hz	950 Hz	-	-
-	-	-	-
IP40	IP40	IP50, IP67	IP65
100x10 ⁶ cyklů, MTTF 24 roků 100x10 ⁶ movem., MTTF 24 years	100x10 ⁶ cyklů, MTTF 24 roků 100x10 ⁶ movem., MTTF 24 years	100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Absolutní indukční snímač se zabudovaným zpracováním signálů a s funkcí Teach-in. Možnost výměny bez nové kalibrace. Absolute inductive transducer with integrated signal processing and teach-in function. Replaceable without new calibration.	Absolutní indukční snímač s vnitřní vratnou pružinou, integrovaným zpracováním signálu a s funkcí Teach-in. Možnost výměny bez nové kalibrace. Absolute inductive transducer with internal return spring and integrated signal processing with teach-in function. Replaceable without new calibration.	LVDT snímač se zabudovaným zpracováním signálu. Kompaktní, robustní provedení s hermeticky uzavřeným pouzdem. Možnost výměny bez nové kalibrace. LVDT transducer with integrated signal conditioning. Compact, robust design with encapsulated housing. Exchangeable without new calibration.	LVDT snímač se zabudovaným zpracováním signálu v hermeticky uzavřeném pouzdře. Kompaktní, robustní provedení. LVDT transducer with integrated signal conditioning. Compact, robust design with encapsulated housing.

Jezdec dráhy - lineární

Position Marker Linear



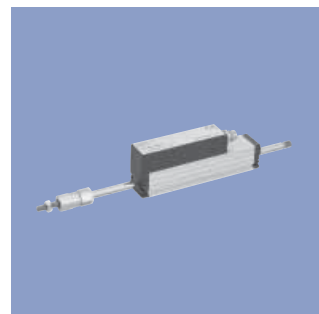
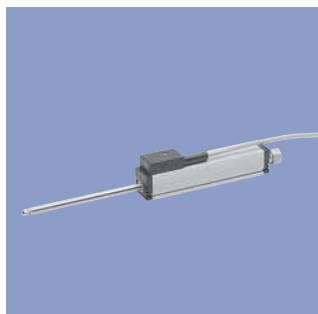
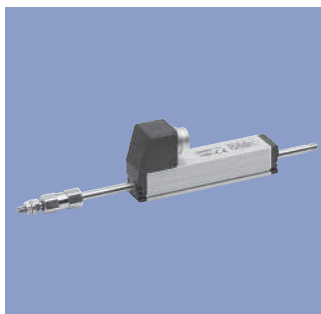
Série Series	Z-TP1-P06	Z-TP1-P07	Z-TP1-P08
Rozměry Dimensions	36,5 x 16,4 x 20 mm	55 x 20 x 21 mm	55 x 20 x 21 mm
Montáž Mounting	Upevnění šrouby Fixation with screws	Upevnění šrouby Fixation with screws	Vedení senzoru na profilu snímače guided on sensor profile
Pracovní vzdálenost Working distance	do 3 mm up to 3 mm	do 12 mm up to 12 mm	Řízený jezdec dráhy guided position marker
Pro použití s For use with	TP1	TP1	TP1
Poznámky Remarks			Možnost montáže tyče pomocí spojky Z-TP1-S01-... Rod mounting via articulated lug connection possible Z-TP1-S01- ...



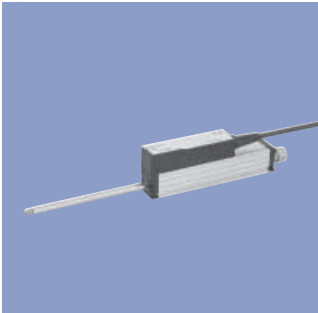
Z-TH1-P18	Z-TH1-P19	Z-TMI-P10	Z-TMI-P11
Ø 25 x 8 mm	Ø 32 x 8 mm	Ø 32,5 x 53 mm	Ø 51,1 x 50,8 mm
Upevnění šrouby Fixation with screws	Upevnění šrouby Fixation with screws		
Kroužkový jezdec dráhy Ring position marker	Kroužkový jezdec dráhy Ring position marker	Plovoucí jezdec dráhy Floating position marker	Plovoucí jezdec dráhy Floating position marker
TIM, TH1	TIM, TH1	TIM	TIM
		Materiál nerezavějící ocel. Hloubka ponoření cca 35 mm Material stainless steel, surface stained Immersion depth in water approx. 35 mm	Materiál nerezavějící ocel. Hloubka ponoření cca 25 mm Material stainless steel, surface stained Immersion depth in water approx. 25 mm

Snímače polohy potenciometrické

Position Transducers Potentiometric



Série Series	T / TS	TR / TRS s vratnou pružinou TR / TRS with return spring	TE1
Rozsah Stroke length	0...25 mm, 0...150 mm	0...10 mm, 0...100 mm	0...25 mm, 0...150 mm
Rozměry Dimensions	□ 18 mm	□ 18 mm	□ 18 mm
Opakovatelnost Repeatability	0,002 mm	0,002 mm	0,002 mm
Linearita Linearity	±0,2...±0,075 % (nezávislá) (independent)	±0,25...±0,075 % (nezávislá) (independent)	±0,2...±0,075 % (nezávislá) (independent)
Napájení Supply	0...42 VDC	0...42 VDC	16...30 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Proud, Napětí Current, Voltage
Pracovní teplota Operating temperature	-30...+100 °C	-30...+100 °C	-40...+85 °C
Rychlost Operating speed	10 m/s	2 m/s	10 m/s
Krytí Protection class	IP40	IP40	IP40
Životnost Life	100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Poznámky Remarks	Kompaktní snímač pro přesná měření a řízení. Compact transducer for precise measuring and control applications.	Pružinový snímač s vnitřní vratnou pružinou pro přesná měření a řízení vzdálenosti bez fixace zámku. Spring-loaded transducer - with internal return spring - for precise distance measuring and control applications without form lock fixing.	Absolutní snímač pro přesná měření a kontrolu s integrovaným zpracováním signálu. Možnost výměny bez nové kalibrace. Absolute transducer for precise measuring and control applications with integrated signal processing. Replaceable without new calibration.



TE1 s vratnou pružinou
TE1 with return spring

0...25 mm, 0...100 mm

□ 18 mm

0,002 mm

$\pm 0,2... \pm 0,075$ % (nezávislá)
(independent)

16...30 VDC

Proud, Napětí
Current, Voltage

-40...+85 °C

10 m/s

IP40

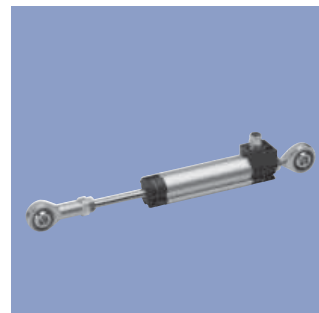
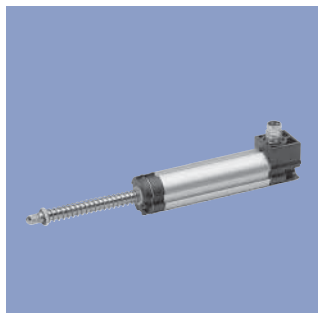
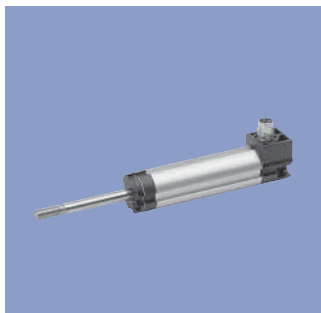
100 x 10⁶ cyklů
movements

Absolutní pružinový snímač s vnitřní vratnou pružinou pro přesná měření vzdálenosti a pro řídicí úlohy s integrovaným zpracováním signálu bez fixace zámku. Možnost výměny bez nové kalibrace.

Absolute spring-loaded transducer - with internal return spring - for precise distance measurement and control applications with integrated signal processing without form lock fixing. Replaceable without new calibration.

Snímače dráhy potenciometrické

Position Transducers Potentiometric



Série Series	TEX TEX	TEX s vratnou pružinou TEX with return spring	TEX s kloubovým okem TEX with pivot head
Rozsah Stroke length	0...10 mm, 0...300 mm	0...10 mm, 0...200 mm	0...10 mm, 0...300 mm
Rozměry Dimensions	Ø 18 mm	Ø 18 mm	Ø 18 mm
Opakovatelnost Repeatability	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
Linearita Linearity	±0,25...±0,05 % (nezávislá) (independent)	±0,25...±0,05 % (nezávislá) (independent)	±0,25...±0,05 % (nezávislá) (independent)
Napájení Supply	0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+85 °C	-40...+85 °C	-40...+85 °C
Rychlost Operating speed	10 m/s	5 m/s	10 m/s
Krytí Protection class	IP54	IP54	IP54
Životnost Life	100 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Poznámky Remarks	Kompaktní design a mnoho variant montáže charakterizuje tento cenově výhodný snímač. Compact design and various mounting options characterize this cost effective transducer.	Kompaktní design a mnoho variant montáže charakterizuje tento cenově výhodný pružinový snímač s vnější vratnou pružinou. Compact design and various mounting options characterize this cost effective spring-loaded transducer with external return spring.	Kompaktní design a jednoduchá montáž pomocí kloubových závěsů charakterizují tento laciný snímač. Compact design and easy assembly via pivot heads characterize this inexpensive transducer.



TX2
TX2 with actuating rod

TX2 s kloubovým okem
TX2 with pivot head

0...25 mm, 0...300 mm

0...25 mm, 0...300 mm

Ø 16 mm

Ø 16 mm

0,01 mm

0,01 mm

±0,2...±0,05 % (nezávislá)
(independent)

±0,2...±0,05 % (nezávislá)
(independent)

0...42 VDC

0...42 VDC

Dělič napětí
Voltage divider

Dělič napětí
Voltage divider

-40...+85 °C,
-20...+100°C

-40...+85 °C,
-20...+100°C

5 m/s

5 m/s

IP67

IP67

50 x 10⁶ cyklů
movements

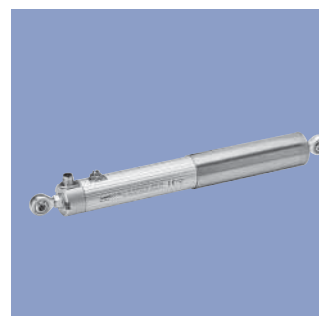
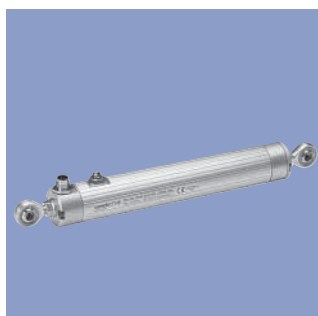
50 x 10⁶ cyklů
movements

Vysoký stupeň krytí a velmi kompaktní konstrukce charakterizují tento snímač přes montážní blok.
High protection class and very compact design characterize this via mounting block mountable transducer.

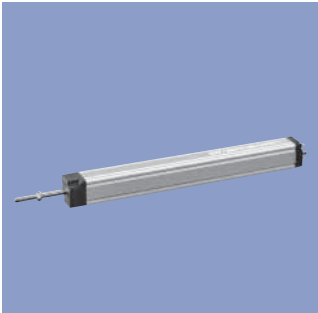
Vysoký stupeň krytí a velmi kompaktní konstrukce s upevněním charakterizují tento snímač.
Připojení kloubovými závěsy High protection class and very compact design characterize this via pivot heads mountable transducer.

Snímače dráhy potenciometrické

Position Transducers Potentiometric



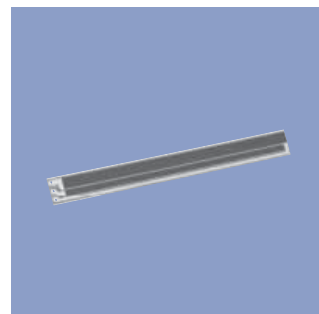
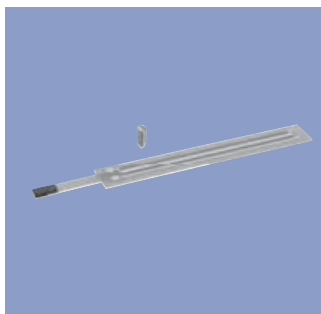
Série Series	LWG	LWX-001	LWX-002 s ochranným pouzdrém LWX-002 protection sleeve
Rozsah Stroke length	0...50 mm, 0...750 mm	0...50 mm, 0...750 mm	0...50 mm, 0...750 mm
Rozměry Dimensions	Ø 35 mm	Ø 35 mm	Ø 38 mm
Opakovatelnost Repeatability	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
Linearita Linearity	±0,2...±0,04 % (nezávislá) (independent)	±0,2...±0,04 % (nezávislá) (independent)	±0,2...±0,04 % (nezávislá) (independent)
Napájení Supply	0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
Pracovní teplota Operating temperature	-30...+100 °C	-30...+100 °C	-30...+100 °C
Rychlost Operating speed	5 m/s	5 m/s	5 m/s
Krytí Protection class	IP65	IP67	IP67
Životnost Life	50 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements
Poznámky Remarks	Odolný snímač s vysokým stupněm ochrany a s kloubovým závěsem. Připojení přes konektor nebo kabel. Robust transducer for pivot head mounting, with high protection class and optionally with electrical connection via plug connector or cable.	Odolný snímač pro práci v extrémních podmínkách. Kloubový závěs. Patentovaná technologie vyrovnávání tlaku. Připojení přes konektor nebo kabel. Robust transducer for pivot head mounting and extreme operating environments. Patented pressure equalization technology. Optionally plug or cable connection.	Odolný snímač pro práci v extrémních podmínkách. Kloubový závěs. Patentovaná technologie vyrovnávání tlaku. Připojení přes konektor nebo kabel. Robust transducer for pivot head mounting and extreme operating environments. Patented pressure equalization technology. Optionally plug or cable connection.



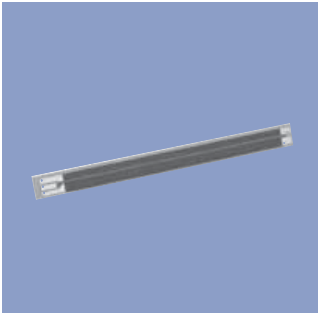
LWH	TLH
0...75 mm, 0...900 mm	0...100 mm, 0...3000 mm
□ 32 mm	□ 38 mm
0,01 mm	0,01 mm
±0,1...±0,04 % (nezávislá) (independent)	±0,1...±0,02 % (nezávislá) (independent)
0...42 VDC	0...42 VDC
Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
-30...+100 °C	-30...+100 °C
10 m/s	10 m/s
IP55	IP40, IP54
100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Univerzální snímač s ovládací tyčí pro úkoly přesného měření a kontroly. All-purpose transducer with actuating rod for precise measurement and control applications.	Převodník s posuvným jezdcem a s volnou podélnou mechanickou spojkou. Spojka zmenšuje montážní rozměry a umožňuje vyhnout se sacímu efektu ovládací tyče. Transducer with sliding carriage for rodless and alongside mechanical coupling. The coupling reduces the installation dimensions and avoid the pump-effect from actuating rod designed transducers.

Snímače dráhy potenciometrické

Position Transducers Potentiometric



Série Series	LFP	PTP	PTN
Rozsah Stroke length	0...50 mm, 0...500 mm	0...10 mm, 0...300 mm	0...25, 0...250 mm
Rozměry Dimensions	22 x 2 mm	13 x 1 mm	13 x 2 mm
Opakovatelnost Repeatability	0,05 mm	0,01 mm	0,01 mm
Linearita Linearity	±0,4...±0,3 % (nezávislá) (independent)	±0,25...±0,05 % (nezávislá) (independent)	±0,25...±0,1 % (nezávislá) (independent)
Napájení Supply	0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+125 °C	-40...+100 °C	-40...+100 °C
Rychlost Operating speed	1 m/s	10 m/s	10 m/s
Krytí Protection class	IP67	-	-
Životnost Life	25 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements
Poznámky Remarks	Potenciometrický odporový prvek s kolektorem membrány a mechanickou tlakovou jehlou. Snímač hermeticky uzavřen. Citlivá potenciometrická dráha je chráněna krytem. Lepící vrstva na zadní straně umožňuje snadnou montáž. Potentiometric resistive element with membrane collector and mechanical pressure pin. Hermetically bonded structure. Handling is very simple since the sensitive potentiometer track is protected by the cover sheet. Easy assembly by the adhesive layer on the back.	Cenově výhodný spolehlivý snímač s polootevřeným pouzdem. Vhodný pro instalaci v omezených prostorech. Cost-optimized, reliable transducer with half-open housing, suitable for mounting in limited installation space.	Odporový prvek se stěračem pro integrované potenciometry. Možnost speciálního provedení podle specifikace zákazníka. Resistance element including wiper as integrated potentiometers. Special versions are available according to customer's specification.



PTX

0...10, 0...300 mm

10 x 1 mm

0,01 mm

$\pm 0,25 \dots \pm 0,05$ % (nezávislá)
(independent)

0...42 VDC

Dělič napětí
Voltage divider

-40...+100 °C

10 m/s

-

50×10^6 cyklů
movements

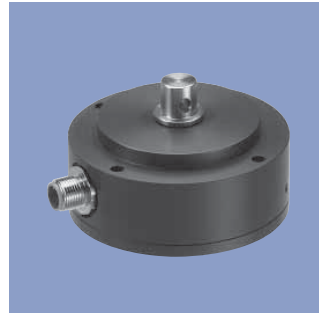
O odporový prvek se stěračem pro integrované potenciometry.
Možnost speciálního provedení podle specifikace zákazníka
Resistance element including wiper as integrated potentiometers. Special versions are available according to customer's specification.

Snímače úhlu - bezkontaktní

Rotary Sensors Non-Contacting



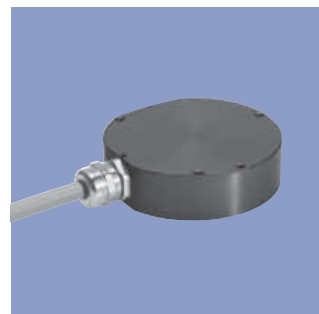
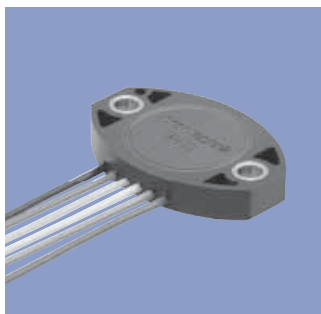
Série Series	RSM-2800 Víceotáčkový RSM-2800 Multiturn	RSC-2800	RSC-3100
Rozsah Electrical angle	2...16 otáček turns	0...30°, 0...360° (v 10° krocích) (in 10° steps)	0...360°
Rozměry Dimensions	Ø 30 x 23 mm	Ø 28 x 23 mm	47 x 48 x 19 mm
Rozlišení Resolution	do 18 bitů up to 18 bit	do 14 bitů up to 14 bit	12 bitů
Linearita Linearity	0,25 %...0,1 % (nezávislá) (independent)	±0,5 % (nezávislá) (independent)	±1,5 % (absolutní) (absolute)
Napájení Supply	4,5...5,5 VDC, 18...30 VDC	18...30 VDC, 4,5...5,5 VDC	4,5...5,5 VDC
Výstup Interface	Proud, Napětí, Poměrový, SSI, SPI Current, Voltage, ratiometric, SSI, SPI	Proud, Napětí, Poměrový, SSI, SPI, PWM, Inkrementální Current, voltage, ratiometric, SSI, SPI, PWM, Incremental	PWM
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+85 °C	-40...+125 °C	-30...+150 °C
Obnovovací kmitočet/Dynamika Update rate / Dynamic	1 kHz	analog 5 kHz, SSI < 34 kHz, SPI < 2 kHz	2,5 kHz
Rychlost Operating speed	800 min ⁻¹	120 min ⁻¹	mechanicky neomezená mechanical unlimited
Krytí Protection class	IP54, IP65, IP67	IP54, IP65, IP67	IP6k7, IP6k9k
Životnost Life	50 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	mechanicky neomezená mechanical unlimited
Zvláštnosti Special features	2-kanálová verze 2-channel versions	Redundantní Redundancy	Vhodný pro použití v automobilech Suitable for automotive applications
Poznámky Remarks	Bezkontaktní vysokootáčkový snímač úhlu s revoluční technologií NOVOUTURN. Velmi kompaktní, přesný a odolný. Contactless multiturn angle sensor with revolutionary NOVOUTURN-technology. Very compact size, accurate and durable.	Kompaktní snímač NOVOHALL pro práci v těžkých podmínkách. Compact NOVOHALL sensor for use in harsh environments.	Kompaktní snímače úhlu NOVOHALL se zabudovaným konektorem v redundantní verzi pro automobilový průmysl. Compact NOVOHALL rotary sensors with integrated connector in redundant version for automotive applications.



RSC-3200	RSC-6600	RSX-7900
0...360°	0...360°	0...30°, 0...360° (v 10° krocích) (in 10° steps)
41 x 49 x 19 mm	Ø 50 x 19 mm	Ø 79 x 35 mm
12 bitů	12 bitů	12 bitů
±2 % (absolutní) (absolute)	±3 % (absolutní) (absolute)	±1 % (absolutní) (absolute)
4,5...5,5 VDC	4,5...5,5 VDC	9...34 VDC
poměrový ratiometric	poměrový ratiometric	Proud Current
-40...+125 °C	-40...+140 °C	-40...+850 °C
2,5 kHz	2,5 kHz	5 kHz
mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited	50 min ⁻¹
IP66k7, IP6k9k	IP66, IP6k7 с O-к-р-у-ж-к-о-м with o-ring	IP6k7, IP6k9k
mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Redundantní. Vhodný pro automobily. Redundancy. Suitable for automotive applications	Vhodný pro automobily. Suitable for automotive applications	Redundantní. Pro použití v PLd podle ISO 13849 E1 Redundancy. Useable in PLd systems acc. ISO 13849 E1
Kompaktní snímače úhlu NOVOHALL se zabudovaným konektorem v redundantní verzi pro automobilový průmysl. Compact NOVOHALL rotary sensors with integrated connector in redundant ver- sion for automotive applications.	Kompaktní snímače úhlu NOVOHALL se zabudovaným konektorem pro automobilový průmysl. Compact NOVOHALL rotary sensors with integrated connector for automotive applications.	Potenciometr IPX7900 typu NOVOHALL s magnetickou technologií. Robustní a přesný. NOVOHALL type of heavy duty potenti- ometer IPX7900 with magnetic technol- ogy. Robust and precise.

Snímače úhlu - bezkontaktní

Rotary Sensors Touchless



Série Series	RFD-4000	RFC-4800	RFX-6900
Rozsah Electrical angle	0...30°, 0...360° (v 10° krocích) (in 10° steps)	0...30°, 0...360° (v 10° krocích) (in 10° steps)	0...30°, 0...360° (v 10° krocích) (in 10° steps)
Rozměry Dimensions	40 x 27 x 7 mm	Ø 48 x 14 mm	Ø 79 x 35 mm
Rozlišení Resolution	12 bitů	do 14 bitů up to 14 bit	12 bitů
Linearita Linearity	±1% (absolutní) (absolute)	±0,5% (nezávislá) (independent)	±0,5% (nezávislá) (independent)
Napájení Supply	4,5...5,5 VDC	4,5...5,5 VDC, 18...30 VDC, 9...34 VDC	9...34 VDC
Výstup Interface	poměrový ratiometric	Proud, Napětí, Poměrový, SSI, SPI, PWM, Inkrementální, CANopen Current, Voltage, ratiometric, SSI, SPI, PWM, Incr. CANopen	Proud Current
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+125 °C	-40...+125 °C	-40...+85 °C
Obnovovací kmitočet/Dynamika Update rate / Dynamic	2,5 kHz	analog 5 kHz, SSI < 34 kHz, SPI < 2 kHz, CAN < 1 kHz	5 kHz
Rychlost Operating speed	mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited
Krytí Protection class	IP6k7, IP6k9k	IP6k7, IP6k9k	IP6k7, IP6k9k
Životnost Life	mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited	mechanicky neomezená mechanical unlimited
Zvláštnosti Special features	Redundantní. Mobilní-EMC Redundancy. Mobil EMC	Redundantní. Mobilní-EMC Redundancy. Mobil EMC	Redundantní E1 Redundancy E1
Poznámky Remarks	Snímač NOVOHALL s miniaturními rozměry. Touchless rotary NOVOHALL sensor in miniature size for integration in custom- er applications.	Robustní bezkontaktní snímač úhlů NOVOHALL. Nabídka mnoha elektrických typů. Vysoká přesnost za atraktivní cenu. Robust touchless rotary NOVOHALL sensor. Many electrical types available. Highly accurate and very attractive price.	Snímač NOVOHALL typu IPX7900 pro práce v těžkých podmínkách. Odolný a přesný. Touchless version of heavy duty poten- tiometer IPX7900 with NOVOHALL tech- nology. Robust and precise.

Jezdec dráhy - otočný

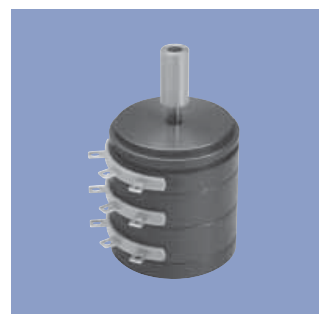
Position Marker Rotary



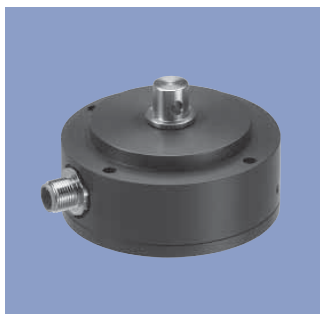
Série Series	Z-RFC-P01 / Z-RFC-P02 Z-RFC-P07 / Z-RFC-P08	Z-RFC-P23	Z-RFC-P30
Rozměry Dimensions	Ø 28 x 15 mm	Ø 20 x 18 mm	Ø 22 x 6 mm
Montáž Mounting	čelní upevnění 2 šrouby frontal fixation with 2 screws P01 / P02: Upevnění na hřídeli aretačním kolíkem P01 / P02: shaft mount w. locking pin P07 / P08: Upevnění na hřídeli aretačním šroubem P07 / P08: shaft mount w. threaded pin	držák hřídele se závitovým čepem shaft mount w. threaded pin	čelní upevnění 2 šrouby M3 frontal fixation with 2 screws M3
Pracovní vzdálenost Working distance	do 1,5 mm / do 4 mm up to 1.5 mm / up to 4 mm	do 6,2 mm up to 6.2 mm	do 2,7 mm up to 2.7 mm
Pro použití s For use with	RFC-4800 RFX-6900	RFC-4800 RFD-4000 RFX-6900	RFD-4000

Snímače úhlu potenciometrické

Rotary Sensors Potentiometric



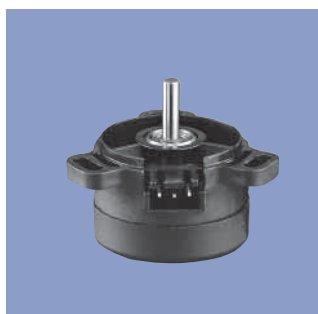
Série Series	P-2200	P-2500 / P-4500 / P-6500	P-2500 / P-4500 Víceotáčkový P-2500 / P-4500 Multiturn
Rozsah Electrical angle	0...345°	0...345° / 0...350° / 0...355°	0...345° / 0...350°
Rozměry Dimensions	Ø 27 x 17 mm (Synchro 11)	Ø 27 x 16 mm (Synchro 11) / Ø 36,5 x 18 mm (Synchro 13) / Ø 51 x 20 mm (Synchro 20)	Ø 27 mm (Synchro 11) / Ø 36,5 mm (Synchro 13)
Opakovatelnost Repeatability	0,004°	0,01°	0,01°
Linearita Linearity	±0,1 % (nezávislá) (independent)	±0,2 % / ±0,075 % / ±0,05 % (nezávislá / independent)	±0,2 % / ±0,075 % (nezávislá / independent)
Napájení Supply	0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
Pracovní teplota Operating temperature	-40...+100 °C	-40...+100 °C	-40...+100 °C
Rychlost Operating speed	600 min ⁻¹	10 000 min ⁻¹	10 000 min ⁻¹
Krytí Protection class	IP50	IP40	IP40
Životnost Life	100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Zvláštnosti Special features			Redundantní Redundancy
Poznámky Remarks	Vysoce přesný snímač s nízkým kroučícím momentem. High precision low-torque potentiometer.	Vysoce přesný potenciometrický snímač pro měření, kontrolu a řízení klientských aplikací. High precision potentiometric rotary sensors for measuring, control and instrumentation applications.	Vícevrstvý vysoce přesný potenciometrický snímač pro měření, kontrolu a řízení klientských aplikací. Ganged high precision potentiometric rotary sensor for measuring, control and instrumentation applications.



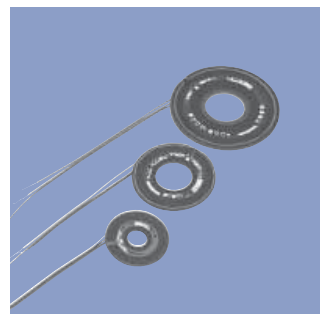
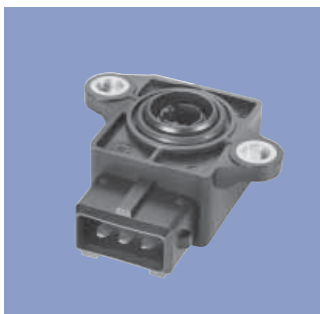
IP-6500 / IPE-6500	IPX-7900	AW-360 / AWS-360	GP / IGP
0...355° / 0...345°	0...350°	0...360°	3, 5, 10 otáček turns
Ø 50 x 47 mm	Ø 79 x 35 mm	Ø 55 x 55 mm / Ø 82 x 88 mm	Ø 55 x 52 mm / Ø 111 x 101 mm
0,007°	0,007°	0,007°	0,002 %
±0,075...±0,05 % ±0,3...±0,1 % (absolutní / absolute)	±0,1... 0,2 % (nezávislá / independent)	±0,07...±0,035 % (absolutní / absolute)	±0,1 % (nezávislá / independent)
0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Dělič napětí / Proud Voltage divider / current	Dělič napětí, Proud Voltage divider, current	Napětí Voltage	Dělič napětí Voltage divider
-40...+100 °C / -25...+70 °C	-40...+120 °C	0...+70 °C	-40...+100 °C
2 000 min ⁻¹	50 min ⁻¹	2 000 min ⁻¹	3 000 min ⁻¹
IP65	IP6k7, IP6k9k	IP65	IP40 / IP67
100 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
	Redundantní Redundancy		
Odolný snímač úhlu s proudovým výstupem. Industrial grade potentiometer, also with current output.	Snímač pro náročné práce a pro práce při vysoké zátěži. Neobyčejně robustní, odolný a antikorozivní. Rotary heavy duty potentiometer, also applicable under highest loads. Extremely robust, proof and corrosion protected.	Potenciometrické snímače s možností měření v rámci celých 360°, vhodné též pro práce při vysoké zátěži. Rotary potentiometric sensors for measurement across full 360°, also applicable under highest loads.	Potenciometrický snímač s redukcí převodovkou. Industrial grade potentiometer in a geared version.

Snímače úhlu potenciometrické

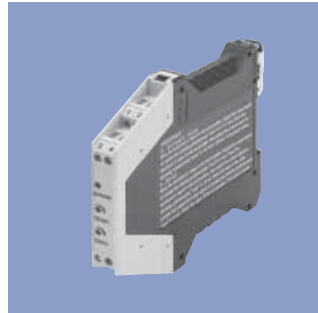
Rotary Sensors Potentiometric



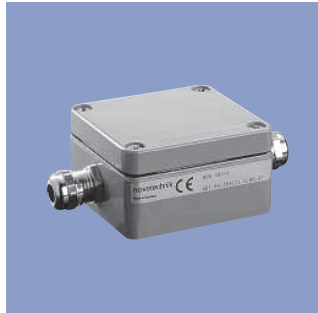
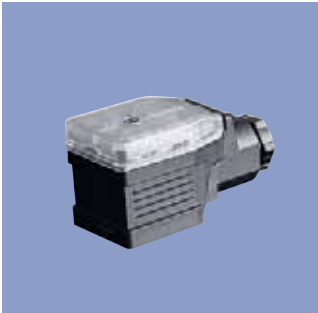
Série Series	SP-1600	SP-2500	SP-2800
Rozsah Electrical angle	0...120°	0...335°	0...345°, 0...100° redundantní redundant
Rozměry Dimensions	44 x 34 x 18 mm	Ø 27 x 17 mm	Ø 28 x 17 mm
Opakovatelnost Repeatability	1,0°	0,01°	0,03...0,01°
Linearita Linearity	±2 %	±0,6...±0,3 %	±1...±0,3 % (nezávislá / independent)
Napájení Supply	0...24 VDC	0...42 VDC	0...42 VDC
Výstup Interface	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
Pracovní teplota Operating temperature	-30...+120 °C	-40...+85 °C	-40...+120 °C
Rychlost Operating speed	100 min ⁻¹	10 000 min ⁻¹	120 min ⁻¹
Krytí Protection class	IP67	IP40	IP54, IP65
Životnost Life	4 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements	50 x 10 ⁶ cyklů movements
Zvláštnosti Special features	Vratná pružina. Vhodný pro automobilový průmysl. Return spring. Suitable for automotive applications		TÜV-certifikát German Inspection Agency certified
Poznámky Remarks	Ultra kompaktní snímač s vratnou pružinou a integrovaným konektorem. Nízká cena. Low cost potentiometric ultra compact rotary sensor with return spring and integrated connector.	Kompaktní a levný snímač. Odolný a přesný s kuličkovým ložiskem – snadná montáž prostřednictvím 3 montážních úchytů. Compact and well-priced potentiomet- ric sensor. Robust and precise ball bearing - easy mounting and adjust- ment via 3 mounting plates.	Kompaktní a velmi odolný potenciometrický snímač. Jednoduchá montáž a nastavení prostřednictvím montážní příruby. Compact and very robust potentiomet- ric sensor. Easy mounting and adjust- ment via robust mounting flange.



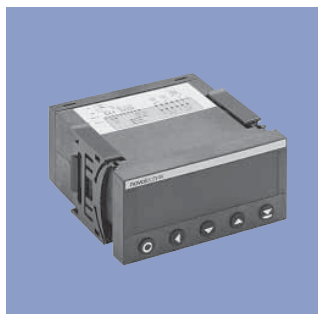
SP-3700	SP-4000	SP-5000	PRS-2500 / PRS-4500 / PRS-6500
0...120°	0...101°	0...114°	0...345°, 0...350°, 0...355°
45 x 27 x 19 mm	Ø 26 x 23 mm	31 x 38 x 19 mm	Ø 25 x 1,5 mm / Ø 34 x 1,5 mm / Ø 46 x 1,5 mm bez stěrače / w/o wiper
1,0°	1,0°	1,0°	0,01°
±2 %	±2 %	±2 %	±0,2 / ±0,15 / ±0,1 % (nezávislá / independent)
0...16 VDC	0...16 VDC	0...18 VDC	0...42 VDC
Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider	Dělič napětí Voltage divider
-40...+125 °C	-40...+125 °C	-40...+125 °C	-40...+100 °C
100 min ⁻¹	100 min ⁻¹	100 min ⁻¹	-
IP6k7	IP6k7, IP6k9k	IP6k7	-
4 x 10 ⁶ cyklů movements	4 x 10 ⁶ cyklů movements	4 x 10 ⁶ cyklů movements	100 x 10 ⁶ cyklů movements
Vhodný pro použití v automobilovém průmyslu. Suitable for automotive applications	Vratná pružina. Vhodný pro použití v automobilovém průmyslu. Return spring. Suitable for automotive applications	Vhodný pro použití v automobilovém průmyslu. Suitable for automotive applications	
Levný potenciometrický snímač úhlu s integrovaným konektorem. Low cost potentiometric rotary sensor with integrated connector.	Levný potenciometrický snímač úhlu s vratnou pružinou a integrovaným konektorem. Low cost potentiometric rotary sensor with return spring and integrated connector.	Levný potenciometrický snímač úhlu s integrovaným konektorem. Low cost potentiometric rotary sensor with integrated connector.	Potenciometr jakožto součástka k integraci do měřících systémů. Potentiometer as unshrouded component to integration in measuring systems.



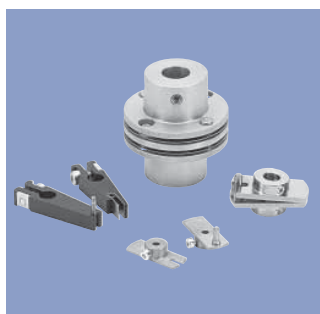
Série Series	MUP-080	MUP-110 / -160	MUP-400
Velikost krabičky Housing size	90,5 x 79 x 25 mm	107 x 66 x 12,6 mm	90,5 x 79 x 25 mm
Nezávislá linearita Independent linearity	typ. / typ. 0,1 %	typ. / typ. 0,01 %	typ. / typ. 0,01 %
Napájení Supply Voltage	18...30 VDC	24 VDC ±20 %	18...30 VDC
Сигнал выхода Output signal	0...10 V, 4...20 mA		0...10 V, 4...20 mA
Teplotní koeficient Temperature coefficient	typ. / typ. 20...25 ppm/K	typ. / typ. 20 ppm/K	max. / max. 20 ppm/K
Pracovní teplota Operating temperature	0...+60 °C (pracovní / working) -10...+85 °C (skladovací / storage)	+5...+70 °C	0...+60 °C (pracovní / working) -10...+85 °C (skladovací / storage)
Nastavitelný rozsah a posun Scope and offset adjustable			2 bodová Teach-In using 2-point teach in
Krytí Protection class	IP20 krabička IP20 housing	IP50 / IP00 (konektory) IP50 / IP00 (terminals)	IP20 krabička IP20 housing
Max. spotřeba Max. current consumption	30 mA	70 mA	max. 1,5 W
Poznámky Remarks	Výstupní modul pro snímač dráhy s montáží na lištu. Základní verze s napět'ovým nebo proudovým výstupem. Interface module for position sensors for rail mounting. Basic version with fixed voltage or current output, output range.	Vysoce přesný výstupní modul s montáží na DIN-lištu. Je možná verze i s galvanickou izolací. High-precision interface module for position sensors for DIN-rail mounting. Available with electrical isolation as option.	Vysoce přesný, procesorem řízený převodník signálů pro potenciom. vstupní signály, které se převádějí na standardizované signály napětí nebo proudu. Úprava požadovaného výstupního signálu pomocí Teach-in. High-precision computer controlled signal transformer for potentiometric input signals to be converted to standardized voltage or current signals. Adjustment of the required output signal by teach-in.



MUW	MUK
34,2 x 72 x 39 mm	64 x 58 x 35 mm
typ. / typ. 0,01 %	typ. / typ. 0,01 %
18...30 VDC	18...30 VDC
0...10 V, ±10 V, 0/4...20 mA	0/4...20 mA, 0...10 V, ±10 V
typ. / typ. 30 ppm/K	typ. / typ. 30 ppm/K
-25...70 °C	-25...70 °C
MUW 200: - MUW 250: •	•
IP65	IP66
35 mA	35 mA
<p>Vysoce přesný výstupní modul pro snímače dráhy série TLH a LWH. Sensor přiblížení v zástrčce. Bezporuchový přenos signálu</p> <p>High-precision interface module for position transducers series TLH and LWH. Sensor proximity in the plug connection. Interference-free signal transmission.</p>	<p>Výstupní modul pro potenciometrické snímače dráhy v hliníkové krabici.</p> <p>Interface module for potentiometric position sensors in an aluminium diecast housing.</p>



Série Series	MAP-300 / -400	MAP-4000	MAX-100
Rozměry krabičky/Výška displeje Housing size/Display height	96 x 135 x 48 mm, 14 mm	96 x 120 x 48 mm, 14 mm	
Rozsah zobrazení Display projection	-9 999...+40 000	-99 999... 999 999	Multifunkční měřicí a zobrazovací zařízení pro všechny typy digitálních lineárních snímačů. Podporované výstupy SSI 24, SSI 25, SSI 48 (DyMoS) a Start / Stop
Přesnost Accuracy	0,01 % FS	0,1 % FS + 1 Digit	Zvláštnosti
Max. rychlost měření Update rate max.	32 Hz	40 Hz	<ul style="list-style-type: none"> • Binární a Gray kódování • Řízení jedním tlačítkem • Výstup RS232 • Jazyky displeje německý/anglický
Vstupy Inputs	Potenciom./Proud/Napětí Potentiom./Current/Voltage	Potenciom./Proud/Napětí/Odpor Potentiom./Current/Voltage/Resistance	
Teplotní koeficient Temperature coefficient	20 / 50 ppm/K	50 ppm/K	
Pracovní teplota Operating temperature	0...50 °C	-20...60 °C	Multifunctional measuring and display device for all kinds of digital linear transducers. Supported interfaces are SSI 24, SSI 25, SSI 48 (DyMoS) and Start/Stop
Výstupy komparátoru Comparator output	0 / 2 / 4	0 / 2 / 4	Features
Napájení Supply	24 VDC, 110 / 220 VAC	10...30 V AC/DC 80...250 V AC/DC	<ul style="list-style-type: none"> • Binary and Gray Coding • One button operation • RS232 interface • Display languages german / english
Analogový výstup Analogue output	•	•	
Datový výstup Interface	RS232	RS232 / RS485	
Krytí Protection class	IP40 (čelní strana) IP40 (front side)	IP65 (čelní strana) IP65 (front side)	
Poznámky Remarks	Procesorem řízený indikátor s digitálním displejem. Vstupy pro potenciometry nebo snímače s unifikovanými výstupními signály. Process-controlled indicator with digital display. Adaption of potentiometric transducers or active sensors with standardized output signals.	Cenově efektivní, procesorem řízený multifunkční přístroj pro různé varianty vstupu. Použitelný také jako data logger vzhledem ke schopnosti interního ukládání dat. Cost efficient process-controlled multi-function instrument for various input dimensions. Useable also as a data logging instrument due to internal data recording ability.	



• **Kuličkové ložisko Z-301**

Kuličkové ložisko, umožňující eliminaci bočních rázů. K použití u snímačů série LWH, TLH a TEX. Upevnění na ovládací tyč pomocí šroubů M6 nebo M5

• **Válečková hlava Z-R50**

Válečková hlava pro snímače série LS1, TR / TRS a pro přesné indukční snímače FTI. Váleček z kalené oceli. Upevnění pomocí vnějšího šroubu M2.5. Aretace šroubem s rýhovanou hlavou.

• **Kulová zásuvná hlava Z-G60 / Z-G01 / Z-G02**

Kulová zásuvná hlava pro snímače série LWH (vnitřní šroub M6), TLH a TEX (vnitřní šroub M 5) a pro sérii TP1 (vnější šroub M5).

• **Ball coupling Z-301**

Ball coupling that avoids side loads. For use with transducers series LWH, TLH and TEX. Connection with internal thread M6 or M5 at actuating rod.

• **Roller head Z-R50**

Roller head to be used with transducers series LS1, TR/TRS and inductive precision sensor FTI. Hardened steel roll. Connection with external thread M2.5, lock with a knurled screw.

• **Ball and socket coupling Z-G60 / Z-G01 / Z-G02**

Ball and socket coupling to be used with transducers series LWH (internal thread M 6), series TLH and TEX (internal thread M 5) and series TP1 (external thread M5).

• **Hřídelová spojka Z-103-G-2,5 / Z-103-G-3**

Hřídelová spojka s nízkým zpětným rázem pro tyče o průměru 2,5 mm nebo 3 mm. Nerezavějící ocel, zabroušený hnací čep

• **Vidlice spojky Z-104-G-6**

Vidlice spojky s nízkým zpětným rázem pro tyče o průměru 6 mm. Nerezavějící ocel, zabroušený hnací čep.

• **Vidlice spojky Z-105-G-6**

Vidlice spojky bez zpětného rázu pro tyče o průměru 6 mm. Černě eloxovaný hliník, hnací tyč i pružina z tvrzené oceli.

• **Spojka Z-110-G-10**

Spojka bez zpětného rázu pro tyče o průměru 10 mm. Černě eloxovaný hliník, hnací tyč i pružina z fosforového bronzu.

• **Shaft coupling Z-103-G-2.5 Z-103-G-3**

Fork coupling with low backlash for shaft diameters 2.5 / or 3 mm. Stainless steel, ground driving pin.

• **Fork coupling Z-104-G-6**

Fork coupling with low backlash for shaft diameter 6 mm. Stainless steel, ground driving pin.

• **Fork coupling Z-105-G-6**

Backlash-free fork coupling for shaft diameter 6 mm. Black anodized aluminium, driving pin and spring hardened.

• **Coupling Z-110-G-10**

Backlash-free coupling for shaft diameter 10 mm. Black anodized aluminium, driving pin and spring in phosphor bronze.

Konektor se zalisovaným kabelem pro individuální konverzi. Rovný nebo úhlový, třída ochrany až do IP 67

Connector for customized conversion and with molded-on cable, straight or angled, up to protection class IP 67

• **Jezdci dráhy**

Plovoucí a řízení jezdcí dráhy jakož i kružkoví jezdcí a plovoucí jezdcí pro bezkontaktní lineární snímače série TP1, TH1 a TIM (viz str. 14).

Jezdci dráhy a magnety pro bezkontaktní snímače úhlu série RFC, RFD a RFX (viz str. 27).

• **Position markers**

Floating and guided Position marker as well as ring position marker and float position marker for non-contacting linear transducers series TP1, TH1 and TIM (see page 14)

Position markers and magnets for touchless rotary sensors series RFC, RFD and RFX (see page 27)

1. Potenciometr

Srdcem potenciometrického snímače je systém vrstva/stěrač, který se skládá z potištěného odporu (sítotisk) a z pohyblivého stěrače.

Hlavní přednost tohoto systému spočívá v jeho jednoduchém designu bez komplikované elektroniky, což činí tyto snímače mimořádně levnými a snadno ovladatelnými. Rozlišení je limitováno pouze zákaznickou elektronikou. Je možné dosáhnout až 16 bitů.

Kromě mechanicky přesné a odolné konstrukce jsou potenciometry Novotechnik charakterizovány trvale nízkým kontaktním odporem v průběhu mnoha milionů cyklů a v širokém rozsahu teploty od -40°C do $+125^{\circ}\text{C}$. Design systému vrstva/stěrač může být upraven podle potřeb zákaznických aplikací. Možnost využití jak pružných, tak pevných substrátů zvyšuje flexibilitu designu bez rezignace na spolehlivost procesu.

Kompletní souhrn kvalitativních kritérií potenciometrů je možné stáhnout z naší webové stránky.

1. Potentiometer

The heart of a potentiometric sensor is the layer/wiper system, which consists of a screen-printed resistor and a moving wiper.

A major advantage of this system lies in its simple design without complicated electronics, which makes the sensor system extremely inexpensive and easy to use. The resolution is only limited by the customer's electronics, up to 16 bits can be achieved.

In addition to their mechanically precise, rugged design, Novotechnik potentiometers are especially characterised by their continually low contact resistances over many million cycles within a broad Temperature range of -40°C to $+125^{\circ}\text{C}$. Due to the selective, customer-specific design of the layer/wiper system, the sensor system can be exactly tailored to the requirements in the application. The usability of both flexible and rigid substrates increases design freedom without surrendering reliability in the process.

A compact summary of the quality criteria for potentiometers is available on our homepage for downloading.

2. Hall

Pokud proud protéká Hall elementem, napětí směřuje kolmo na proud v případě, že magnetické pole působí vertikálně. A jelikož toto napětí probíhá proporčně k síle magnetického pole, je mimořádně jednoduché provádět bezkontaktní měření úhlu přiložením měřícího magnetu na otočnou osu.

V nedávné minulosti tato technologie udělala pokroky a proto se tento typ snímače jeví jako ideální pro přesná měření úhlu. Kombinací několika snímacích prvků a integrací celého procesu zpracování signálu do několika komponentů, je možné umístění komplexních systémů do mimořádně malého prostoru.

Tyto systémy nejsou vůbec ovlivněny vlastním stárnutím a pracují nezávisle na změnách síly magnetického pole snímače. Jak bezkontaktní, hřídelí řízené systémy, tak bezdotykové systémy bez mechanického spojení s hřídelí, umožňují měření až do celých 360° nebo dokonce i přes několik otáček. Vysoká rozlišení s vynikající dynamikou, široké mechanické tolerance a rychlá možnost splnění speciálních zákaznických řešení jsou dalšími přesvědčivými vlastnostmi této technologie.

2. Hall

When current flows through a Hall element, it supplies a voltage perpendicular to the current flow if a magnetic field acts vertically on both. As this voltage runs proportionally to the magnetic field strength, it is extremely simple to conduct a contact-free angular measurement by attaching a position magnet on a rotating shaft.

In the recent past this technology has made advances that make this sensor ideal for exact angular measurement. By combining several sensor elements and integrating the entire signal processing system in a few components, complex systems are possible in an extremely small space.

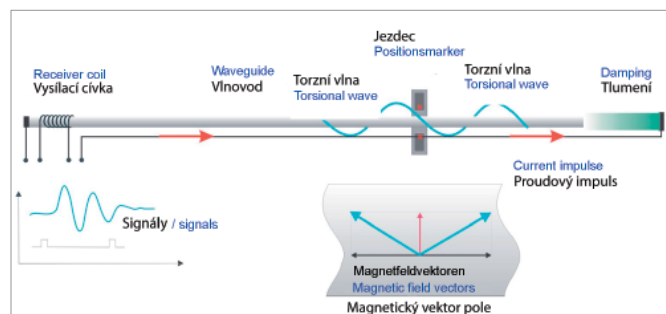
The systems operate virtually insensitive to ageing and independently of field strength fluctuations of the sensor magnets. Both contact-free, shaft-guided and contact-free systems without a mechanical shaft connection enable measurement over up to a full 360° or even over several rotations. High resolutions with excellent dynamics, broad mechanical tolerances and fast feasibility of special customer-specific solutions are additional convincing properties of this technology.

3. Magnetostricke

Elastická deformace molekulární struktury feromagnetických materiálů jako železo, nikl, kobalt a jejich slitiny se nazývá magnetostrickí. Mikromechanická deformace nastává v průběhu změny magnetizace. Magnetická struktura feromagnetických materiálů je tvořena sumou nespočetných malých elementárních magnetů. Elementární magnety se stejnou magnetickou orientací se shlukují v ohraničených oblastech, nazývaných Weissovy domény.

Magnetická orientace Weissových domén je v nezmagnetizovaném stavu libovolná. Pokud jsou vystaveny vnějšímu magnetickému poli, určité množství domén se spontánně seřadí ve směru magnetismu. Množství domén, které se seřadí ve směru magnetizace, závisí jak na síle vnějšího magnetického pole, tak na mechanických vlastnostech feromagnetického materiálu. Změna magnetizace domén způsobuje spontánní změnu jejich mechanické formy a vznik mechanických vln. Mechanická vlna je torzní vlnou, která působí v místě nasycení vnějšího magnetického pole.

Torzní vlna se ve feromagnetickém materiálu šíří rychlostí 2800 m/s. Na této fyzikální vlastnosti je založena činnost magnetostriktivních snímačů dráhy. Feromagnetický materiál s výraznými magnetostriktivními vlastnostmi (vlnovod) je umístěn v robustním pouzdrú podél měřicí dráhy. Vnější magnetické pole (snímač dráhy) označuje měřenou polohu. Spontánní změna magnetizace je vyvolána interakcí vnějšího magnetického pole a velmi krátkých pulsů proudu, který teče přes vlnovod. Torzní vlna se šíří vlnovodem. Doba mezi excitací a přijetím torzní vlny v převodníku vln se pomocí elektroniky převádí do odpovídající délky dráhy.



3. Magnetostriction

The elastic deformation of the molecular structure of ferromagnetic materials like iron, nickel, cobalt and their alloys is called magnetostriction. The micromechanical deformation takes place during a change in the magnetisation. The magnetic structure of ferromagnetic materials consists of the sum of countless small elementary magnets. The elementary magnets with the same magnetic orientation are grouped in limited areas called Weiss domains. The magnetic orientation of the Weiss domains is arbitrary in the non-magnetised state. When exposed to an external magnetic field, a certain number of domains spontaneously orient themselves in the direction of the magnetism. The number of domains that orient themselves in the direction of magnetisation is dependent both on the magnetic field strength of the external field and on the mechanical properties of the ferromagnetic material. The change in magnetisation of the domains produces a spontaneous change in the mechanical form, whereby a mechanical wave results. The mechanical wave is a torsion wave which results at the location of the

excitation by the external magnetic field. The torsion wave is propagated in the ferromagnetic material at a speed of 2,800 m/s. This physical property is the basis for magnetostrictive position transducers. A ferromagnetic material with a marked magnetostrictive property (waveguide) is positioned along the measuring path in a rugged housing. An external magnetic field (position transducer) marks the measuring position. The spontaneous change in magnetisation is triggered by the interaction of the external magnetic field and a very short current pulse, which flows through the waveguide. The torsion wave is propagated in the waveguide. The time between excitation and the reception of the torsion wave in a wave converter is converted to the corresponding position value in the electronics.

4. NOVOPAD

Vzhledem k rostoucímu množství požadovaných aplikací, zejména v mimořádně drsných podmínkách s vysokou dynamikou měření a vysokým stupněm znečištění, vzniká potřeba bezdotykových snímačů a snímačů, pracujících bezkontaktně.

Na bezdotykové snímače/ snímače úhlu jsou kladeny následující požadavky:

- Dlouhá životnost i při vysokých rychlostech a počtech měření.
- Dlouhá životnost v drsných podmínkách jako např. vysoký stupeň znečištění a mechanické namáhání.
- Zabezpečení standardizovaných elektrických výstupů.
- Nízká spotřeba energie (typicky: <100 mA).

Inovativní přístup k plnění požadavků na bezdotykové snímače znamená použití induktivního způsobu měření, který byl vyvinut firmou Sagentia Ltd. (UK) a který nepotřebuje magnetické materiály.

Má také tu výhodu, že zpracování signálu se provádí na základě měření fáze a ne na základě amplitudy, která obvykle vyžaduje složitá schémata měření (usměrňovače, kvalitní a drahé operační zesilovače).

Jak to funguje:

Na desce jsou umístěny sinus a cosinus smyčky vodičů (sin (x), cos (x) – přenosová smyčka) po celé délce měření (x). Obě smyčky jsou napájeny fázově posunutým (90 °) střídavým proudem u. sin (wt), u. cos (wt). Tím jsou vyvolávána magnetická pole kolmá na desku, jejichž intenzita H (wt) se rovněž odráží jakožto sinus nebo cosinus po celé délce měření (x). Tímto způsobem vzniká signál, jehož fázový posun vůči přenosovému signálu je přímo úměrný dráze (x).

Pro funkci sběrného článku dvou přijímaných signálů se využívá jezdec, pracujícího jako rezonanční obvod. Jezdec „plave“ nad deskou. Jeho rezonanční frekvence je přizpůsobena frekvenci dvou vstupních signálů. Je jimi stimulována (TX) a na oplátku posílá své magnetické pole zpět na desku (RX). Obdélníková cívka, integrovaná do desky, přijímá signál a předává ho snímači. Tento signál se zde srovnává s jedním ze dvou vysílaných signálů. Výsledná fázová informace se prostřednictvím elektroniky přeměňuje na lineární analogový napěťový signál s informací o dráze po celé délce měření.

4. NOVOPAD

Due to the growing fields of application especially in extremely harsh environments with highly dynamic measuring movements and high pollution levels the need arises for touchless and non-contacting sensors. The requirements for a non-contacting transducer / angle sensor are as follows specified:

- Long life even at high speeds and frequencies.
- Long service life in harsh environments such as high degree of contamination and mechanical stress
- Provides a standardized electrical interface.
- Low power consumption (typical: <100 mA).

An innovative approach for fulfilling the requirements of non-contact sensors represents an inductive measuring principle which has been developed by the Sagentia Ltd. (UK) and does not require magnetic materials. It also offers the advantage that the signal processing is based on a phase measurement and not on a measurement of amplitude, which usually requires complicated measurement circuits (rectifiers, high-quality, expensive operational amplifier).

How it works:

On a circuit board is located a sine and a cosine conductor loop (sin (x), cos (x) - transmitting loop) over the entire measuring length x.

They are each supplied with a time phase-shifted (90°) alternating voltage ($u \cdot \sin(\omega t)$, $u \cdot \cos(\omega t)$). Thereby magnetic fields are arising perpendicular to the circuit board, which strength $H(\omega t)$ are also sine or cosine pronounced over the measuring length x.

The result is a signal whose phase shift based on the transmitter signal is directly proportional to the path x.

As summation element of the two transmitted signals is used a position marker, which is designed as a resonant circuit. This „floats“ above the printed circuit board. Its resonance frequency is adapted to the frequency of the two input signals. It is stimulated by them (TX) and in turn sends its magnetic field to the circuit board back (RX). The rectangular receiving coil, which is integrated in the printed circuit board, receives this signal and passes it to the transmitter. The received signal is compared here with one of the two transmission signals. The resulting phase information is processed over the electronics to a linear analog voltage signal as path information over the measuring length.

1. Synchronní sériový výstup (SSI)

Synchronní sériový výstup je digitálním výstupem pro absolutní polohu a pro rotační měřicí systémy. Umožňuje absolutní digitální přenos polohové a úhlové informace bez přetížení sběrnice. Vzhledem k tomu je obzvláště vhodným pro aplikace vyžadující robustnost a spolehlivost signálu v průmyslovém prostředí.

Přenos signálu je synchronní s řídicí jednotkou a jeden bit poziční hodnoty, určený k výstupu, se přenáší s každým časovým pulsem. Signály čas/data se přenášejí odděleně přes výstup RS 422. Datový formát je buďto binární nebo Gray kód s polohovým rozlišením 24 nebo 25 bitů. Pro zvýšení bezpečnosti dat může být k datovému formátu („SSI26“) přidán i paritní bit.

Možné hodinové frekvence jsou v rozsahu od 60 kHz do 2 MHz, rychlost aktualizace až do 16 kHz. Maximálně dosažitelná hodinová frekvence závisí na délce kabelu a použitých blocích ovladače. To činí SSI výstup spolehlivým, dynamickým a levným.

1. Synchronous Serial Interface (SSI)

The synchronous serial interface is a digital interface for absolute position and rotary measuring systems. It enables position and angular information to be transmitted digitally, absolutely and without bus overhead. As a result, it is especially well-suited for applications in which reliability and signal robustness are required in an industrial environment.

Transmission is synchronous to the request of the controller, and one bit of the position value to be output is transferred with each clock pulse. The clock/data signals are transferred differentially via an RS 422 interface. Data formats are binary or Gray-encoded with a 24 or 25-bit position resolution. A parity bit for increased data security can also be attached to the data format („SSI26“). Possible clocking frequencies are in the range from 60 kHz to 2 MHz, and update rates of up to 16 kHz can be achieved. The maximum achievable clocking frequency is dependent on the cable length and the driver blocks used. This makes the SSI interface reliable, dynamic and inexpensive.

2. CANopen výstup

CANopen je mezinárodně standardizovaný protokol sběrnice, založený na sedmivrstvém ISO/OSI referenčním modelu. Protokol vyvinula CIA (CAN-in-Automation User and Manufacturer Association) a jako evropský standard EN 50325-4 platí od roku 2002. CANopen využívá vrstvu 1 a 2 standardu CAN. Původně byl vyvinut pro použití v technologii převodových skříní automobilů (ISO 11898-2). Systém sběrnice umožňuje, aby každý přístroj vysílal zprávy jednotlivě (Multimaster režim). Zprávy jsou přijímány všemi přístroji na sběrnici (broadcast komunikace). Každý přístroj na sběrnici pak rozhoduje o tom, jestli se zprávy zpracovávají či nezpracovávají na základě jeho místní informace.

Široká paleta možností stanovení parametrů přístrojů na sběrnici i způsobů zjišťování chyb dávají protokolu CANopen skvělé vlastnosti. Pokud jde o snímače dráhy, všechny odpovídající údaje řídicí jednotky vyšší úrovně mohou být lehce importovány za pomoci elektronických katalogových listů (složky EDS). Díky přítomnosti takových zařízení jako vačkové spínače, spínače mezní hodnoty, zařízení pro rychlý přenos dat atd., získává se zde skutečná naměřená hodnota pro připojené komponenty. CANopen je vhodný jako výstup jak pro dynamické aplikace, tak pro komplexní řídicí sítě.

2. CANopen Interface

CANopen is an internationally standardized bus protocol based on the seven-layer ISO/OSI reference model. It was developed by the CIA (CAN-in-Automation user and manufacturer association) and has been standardized as the European standard EN 50325-4 since the end of 2002. CANopen uses layer 1 and 2 of the CAN standard originally developed for use in cars (ISO 11898-2) as a transmission technology. The bus system enables each device to send messages (multimaster capability). Messages on the bus are received by each bus device (broadcast communication). Each bus device then decides whether or not these messages are processed based on its local intelligence.

A broad range of methods for setting the parameters of bus devices and for error detection and treatment equip the CANopen protocol with outstanding properties. With reference to position sensors, all relevant device data of the higher-level controller can easily be imported via electronic data sheets (eds files). Thanks to the availability of features like cam switches, limit value switches, speed data etc., a true measured value for connected components is provided here.

CANopen is suitable for use as an interface in both dynamic applications and in complex control networks.

3. Inkrementální kvadraturní výstup

Kvadraturní výstup byl původně vyvinut pro inkrementální měřicí systémy. Měřený materiál je převeden na skleněnou tabulku nebo skleněný proužek a pak se skenuje optickým systémem. Generují se 2 signály - pulsy A a B s kladným nebo záporným posunem fáze o 90° v závislosti na směru pohybu. Množství pulsů A a B představuje změřenou vzdálenost a šířka pulsů A/B je proto závislá na rychlosti pohybu. Kromě toho optické systémy mají obvykle referenční dráhu, která vyžádá signál pouze jedenkrát pro celou délku měřené vzdálenosti a to proto, aby se vztahoval k inkrementálně zjištěné dráze. To je nezbytné pro odvození absolutní pozice z pulsů A/B, které následují.

Nejsou nutné žádné referenční posuny pro absolutní měřenou polohu a pro snímače úhlu jako je tomu např. u magnetostruktivních měřících systémů.

Magnetostruktivní poloha měřícího systému s kvadraturním výstupem přenáší na vyžádání správné množství pulsů A/B v souladu se současnou absolutní polohou.

3. Incremental Quadrature Interface

The quadrature interface was originally developed for incremental measuring systems. Here the material measure is applied to a glass pane or strip. This is then scanned with optical systems. Two signals are generated, i.e. an A and a B pulse with a positive or negative phase offset of 90° respectively, depending on the direction of movement. The number of A or B pulses is a measure of the distance covered, and the pulse width of the A/B pulses is therefore dependent on the speed of movement. In addition, optical systems usually have a reference track, which only outputs a signal once along the entire measuring distance in order to reference the incrementally determined position. This is necessary to derive an absolute position from the A/B pulses which follow.

No reference traverse is necessary for absolute-measuring position and rotary sensors as, for example, is the case with magnetostrictive position measuring systems. A magnetostrictive position measuring system with a quadrature interface transfers the correct number of A/B pulses in accordance with the current absolute position on request.

4. DyMoS výstup

Podobně jako výstup SSI, také výstup DyMoS je založen na standardu RS422. S různými doplňky kombinuje jednoduchost synchronního sériového přenosu s přenosem dat a diagnostickou funkcí výstupů ze sběrnice. Datový formát je 48 bitů, který je rozdělen takto: První tři bity tvoří systémová data, pak následuje 40 datových bitů a 5 CRC bitů.

40 datových bitů může být zformátováno buďto jako dráha, nebo jako rychlost (pro snímače dráhy) a také jako údaje o poloze (se 2 snímači dráhy) s rozlišením 20 bitů každý. Systémová data je možno využít pro monitoring stavu měřícího snímače a bity CRC pro monitoring přenosu.

Jako doplněk k údajům o poloze je možné získat po povelu „Power On“ prostřednictvím výstupu DyMoS také informace o snímači (model a sériové číslo), v důsledku čehož může být měřící snímač jednoznačně přiřazen k požadované aplikaci. Jako u výstupu SSI je i zde maximální přenosová rychlost 16 kHz

4. DyMoS Interface

Like the SSI interface, the DyMoS interface is based on the RS422 standard. With various additions, it combines the simplicity of synchronous serial transmission with the data transmission and diagnostic functions of bus interfaces. Here the data format is 48-bit, which is divided up as follows: the first three bits are system data, followed by 40 data bits and 5 CRC bits.

The 40 data bits can be formatted both as position and speed (for a position transducer) and as two position data (with 2 position transducers) with a resolution of 20 bits each. The system data can be used to monitor the state of the measuring sensor and the CRC bits for monitoring transmission.

In addition to the position data, information on the sensor (model and serial number) is output via the DyMoS interface following „Power On“ so that the measuring sensor can be clearly assigned in the application. As with the SSI interface, the maximum transfer rate is 16 kHz.

5. Ethernet (VARAN)

V ethernetovém standardu IEEE 802.3 konflikty dat způsobují nepravidelná zdržení v jejich přenosu. Aby se se docílilo práce v reálném čase, průmyslové ethernetové protokoly zahrnují speciální preventivní opatření pro zabránění kolizím dat. U „hard real-time“ musí doba přenosu signálu přesně dodržovat stanovený časový rámec. Jinak vyvolá chybný signál. U „soft real-time“ jsou v rámci stanoveného rozsahu možné určité odchylky. Zatím co pro aplikace v „soft realtime“ vyhoví časy cyklů až do několika stovek milisekund, např. pro monitoring teploty, digitální kontrolu systémů nebo pro aplikace „Motion Control“ jsou často vyžadovány doby cyklů pod jednu milisekundu.

Při výběru správného druhu sběrnice pro strojní automatizaci hraje spolehlivost (kromě rychlosti), stěžejní roli. Na základě světově uznávané ethernetové technologie je možné poskytovat v „hard real-time“ nejnižší časy cyklů a maximální bezpečnost dat. Důležitou charakteristikou moderních systémů sběrnic je také jejich robustnost a malá chybovost v drsném průmyslovém prostředí. Jakožto sběrnice systém reálného času splňuje sběrnice VARAN všechny uvedené požadavky a nabízí ještě mnohem více.

„VARAN Manager“ řídí veškerou paměťovou oblast sběrnice, která může podporovat až 65280 klientů. Každému klientovi je přidělen prostor lineární adresy o velikosti 65536 bytů a to ve startovací fázi. Výměna informací je v zásadě založena na dvou operacích: „Zapište následující data do adresy x“ a „Čtěte následující množství bytů počínaje adresou x“.

Každý přenos dat je iniciován a centrálně řízen výlučně VARAN Managerem. Všechny specifické úkoly v protokolu VARAN Managera jsou zpracovávány v FPGA, což snižuje nárok na kontrolu CPU. Manager sestává z několika oblastí s různou úrovní priorit: Přímý přístup (DA), Asynchronní (ASYN), Isochronní (ISO).

Design sběrnice VARAN je záměrně jednoduchý, přičemž celá sada pokynů je redukována na několik povelů.

• Čtení paměti:
Čte data ze zákaznické paměti. Tato instrukce obsahuje startovací adresu a počet bytů k přečtení.

• Zápis do paměti:
Zapisuje data do paměti klienta sběrnice. Tento povel obsahuje startovací adresu a data, která mají být zapsána. Klient zasílá potvrzení.

Tyto dva povelů mohou být zkombinovány do jedné instrukce „Memory Read/Write“, která dále snižuje možnost přetížení sběrnice.

• Globální zápis:
Všichni klienti na sběrnici jsou osloveni současně. Tato instrukce se využívá k synchronizaci všech klientů na sběrnici a k provádění globálního resetu.

• Externí balíček Žádost/Odpověď:
Iniciuje přenos externích datových balíčků (TCP/IP, bezpečnostní nebo jiné protokoly) prostřednictvím systému sběrnice VARAN.

5. Ethernet (VARAN)

In the Ethernet standard IEEE 802.3 data collisions cause irregular delays in data transfer. In order to achieve real-time performance, Industrial Ethernet protocols employ special preventive measures to avoid such collisions. For hard real-time, signal transmission times must stick exactly to a given time frame, or else they will trigger a failure signal. For soft real-time, some deviation within a limited span of time is tolerable. While cycle times of up to several hundred milliseconds may be good enough for soft real-time applications, e.g. for temperature monitoring, digital control systems or Motion Control applications often require cycle times below one millisecond.

When selecting the right bus system for machine automation, reliability plays a central role in addition to the speed. Based on globally proven Ethernet technology, the hard real-time at the lowest cycle times and maximum data security is provided. Robust, error-tolerant performance in raw industrial environments is also an important performance characteristic of a modern bus system. As a real-time Ethernet bus system, the VARAN bus meets these requirements and offers much more.

The VARAN manager administers the entire bus memory area, which can support up to 65,280 clients. Each client is assigned its own linear address space of 65,536 bytes during the start-up phase. In principle, the information exchange is based on two operations:
"Write the following data to address x" and "Read the following number of bytes starting from address x".

Each data transfer is initiated and centrally managed by the VARAN manager exclusively. All protocol-specific tasks of the VARAN manager are processed in the FPGA, which reduces the load on the control CPU. The manager consists of several areas with various priority levels:
Direct Access (DA),
Asynchronous (ASYN),
Isochronous (ISO).

The VARAN Bus design is intentionally simple, whereby the entire instruction set is reduced to a few commands.

- **Memory Read:**
Reads data from the memory of a client. This instruction contains the start address and the number of bytes to be read.
- **Memory Write:**
Writes data to the memory of a bus client. The write command contains the start address and the data to be written. The client sends a confirmation.

These two instructions can be combined into one Memory Read/Write instruction, whereby the overhead is reduced further.

- **Global Write:**
All bus clients are addressed simultaneously. This instruction is used to synchronize all bus clients and to perform a global reset.
- **Foreign Package Request/Response:**
Initiates the transportation of foreign data packets (TCP/IP, safety or other protocols) through the VARAN bus system.



Funkční bezpečnost

V prosinci 2009 vstoupila v platnost nová Směrnice Evropského parlamentu č. 2006/42/EC, upravující výrobu strojů, a spolu s ní i řada nových právních norem, které mají m. j. zajistit i tzv. „funkční bezpečnost“ strojů a systémů.

Cílem je minimalizace nebezpečí ohrožení lidí, životního prostředí a investičních celků. Toho se má docílit systematickým vyhledáváním a eliminací chyb a především pak systémem jejich kontroly. Všechny přístroje a zařízení, která mohou způsobit smrt nebo poranění osob, katastrofické škody na životním prostředí či zničení např. výrobních systémů, musí být pro případ chyby klasifikovány jako „bezpečnostně-relevantní“. Příslušné bezpečnostní standardy musí být proto aplikovány už při jejich designu, návrhu, vývoji, výrobě i následné vlastní činnosti.

Dnes nacházíme bezpečnostně-relevantní systémy v mnohých odvětvích průmyslu, kterým Novotechnik dodává své sofistikované a inovativní produkty. V průmyslovém sektoru je to např. automatizace výrobních systémů, železnice, mobilní zařízení jako jsou vysokozdvizné vozíky, stavební a zemědělské stroje, zdravotnická technika a samozřejmě oblast automobilového průmyslu.

Národní a mezinárodní bezpečnostní standardy specifikují požadavky na implementaci funkční bezpečnosti strojů a jejich komponentů a definují „současný stav technologie“. Uplatňování těchto bezpečnostních standardů je právně závazné pro výrobce systémů, strojů a jejich komponentů.

Novotechnik je začlenil do již existujícího systému řízení kvality i do řízení funkční bezpečnosti.

- IEC 61508: Všeobecná norma funkční bezpečnosti.
- ISO 13849: Bezpečnost strojů a dílů kontrolních systémů
→ Úroveň výkonu PL a...PL d
- IEC 62061: Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických kontrolních systémů
→ Bezpečnostní úroveň Integrity SIL 1...SIL 3
- ISO 26262: Bezpečnost vozidel do 3.5 t
→ Úroveň automobilní bezpečnostní integrity ASIL A ...ASIL D

a další specifické normy pro jiná odvětví průmyslu jako např. zdravotnické technologie, zemědělské stroje atd.

Náš zákazník provádí vlastní odhad rizika pro svůj celý systém a určuje bezpečnostní požadavky na jednotlivé komponenty, tedy v našem případě na snímače dráhy a úhlu.

To zajistí výběrem vhodných produktů či uživatelsky přizpůsobených snímačů a definuje také systémovou architekturu. Pokud Vám můžeme pomoci našimi zkušenostmi v implementaci funkční bezpečnosti snímačů, prosím neváhejte se s námi spojit.

Jestliže jsou plně definovány jak bezpečnostní požadavky, tak systémová architektura snímačů, provedeme komplexní vyhodnocení osvědčenými metodami jako např. FMEDA. Spolu s naším výrobkem tedy v příloženém bezpečnostním certifikátu obdržíte i všechny základní údaje pro funkční bezpečnost.

Functional Safety

In December 2009 the new Machine Directive 2006/42/EC of the European Parliaments went into force, and with it a number of new legal ordinances with which, among other things, the so-called „Functional Safety“ of devices and systems is to be ensured.

The goal is the minimization of the risk of endangering human beings, the environment and investment goods. This is to be demonstrably achieved with systematic error avoidance, error detection, and in particular also error control. All devices and systems, which can result in the death or injury of human beings, in catastrophic damage to the environment or in destruction, for example of production systems, in the case of an error must be classified as „safety-relevant“. The applicable safety standards must then be applied during their design, development, manufacture and operation.

Today we find safety-relevant systems in many industries supplied by Novotechnik with its sophisticated, innovative products. In the industrial sector this is the case, for example, in the automation of production systems, for railway applications, in mobile driven machines such as forklift trucks or construction and agricultural machines, in medical technology and of course to a high degree in the field of automotive applications.

National and international safety standards specify the requirements for the implementation of the functional safety of applications and the components used and define the „current state of technology“. The application of these safety standards is legally required for manufacturers of systems, machines and their components.

Novotechnik has been implemented in the already existing quality management system a management system of functional safety.

- IEC 61508: Generic norm Functional Safety
- ISO 13849: Safety of machinery - Safety-related parts of control systems
→ Performance Level PL a ... PL d
- IEC 62061: Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
→ Safety integrity level SIL1 ... SIL3
- ISO 26262: safety of cars up to 3.5 t
→ Automotive safety integrity level ASIL A ... ASIL D

and further specific norms for other industries such as medical technology, agricultural machinery, etc.

Our customer performs a risk assessment of its overall system and determines the specific security requirements for the components, that means in our case for linear or rotary sensors.

Either by the selection of suitable products or customized sensors by defining the system-architecture: If we can support you with our expertise in the implementation of functional safety for your applications please do not hesitate to contact us

If the security requirements and the system architecture of the sensor is fully defined, we conduct a complete safety assessment with established methods for example such as FMEDA. Together with the product you will receive from Novotechnik all key figures for functional safety within the proof of safety.

novotechnik
Siedle Gruppe

Novotechnik
Messwertaufnehmer OHG

Postfach 4220
73745 Ostfildern (Ruit)
Horbstraße 12
73760 Ostfildern (Ruit)
Telefon +49 7114489-0
Telefax +49 7114489-118
info@novotechnik.de
www.novotechnik.de

© 11/2013
Art.-No. 062 060
Printed in EU



ORBIT MERRET, spol. s r.o.

Vodňanská 675/30
198 00 Praha 9
Tel: +420 281 040 200
Fax: +420 281 040 299
orbit@merret.cz
www.orbit.merret.cz