

Číslicový otáčkoměr TD 5.1 A

Zjednodušená verze otáčkoměru řady TD 5.1, která obsahuje hlídání protáčení, ale je bez seriové komunikace a bez možnosti nastavení mezí pro sepnutí relé.

Určení -

Číslicový otáčkoměr řízený mikroprocesorem, vyznačující se vysokou přesností a rychlou odezvou (velmi krátký měřicí čas).

Technické údaje -

Celkový měřicí rozsah	50 až 99000 ot/min
Praktické měřicí rozsahy	50-4000, 50-8000, 50-16000 50-32000, 50-64000 ot/min
Přesnost měření	0.02%
Rozlišení	1 ot/min
* Počet zubů měř. kola	1 až 127
Hlídání protáčení	větší jak 2 ot/min
Rychlost odezvy (měření)	2 otáčky nebo 20ms
* Analogový výstup	0 ÷ 10V, 0 ÷ 5mA, 0 ÷ 20mA, 4 ÷ 20mA
Přesnost analog. výstupu	0.2%
Výstup hlídání protáčení	kontakt relé
Max. vstupní kmitočet	5kHz, po dohodě i více
Napájecí napětí	230V, 50Hz
Příkon	cca 10VA

Pozn.: Položky označené *) je možno nastavit na přání zákazníka, případně přeprogramovat během provozu (mimo výst. signálu).

Příklad programově nastavených hodnot:

Počet zubů1

Meze I3100

II3300

III3330

IV3350

Výstup.....0 ÷ 20mA, 0 ÷ 10V odpovídá 0 ÷ 4000 ot/min

Popis –

elektronický přístroj umístěný v krabici z plastické hmoty určené k zabudování do panelu. Viz **Příloha č.1** (čelní panel, zadní panel, rozměrový náčrtek).

Čelní panel přístroje:

1) Display –

výška číslic 25,4 mm

_ _ _ (čárky dole) pod 50 otáček

nápis **čidlo** svítí při odpojení čidla

2) Konektor externí klávesnice

3) Signalizační diody LED –

LED č.1(Stop) - stroj stojí (otáčky nižší než 2 ot/min)

LED č.2 - nezapojeno

LED č.3 - nezapojeno

LED č.4 - nezapojeno

LED č.5 - nezapojeno

LED č.6 (S I) - signál, čidlo (svorka 19)

4) Tlačítka

P – PROG.

R – RESET

5) Tečky displeje (pořadí zprava doleva)

1.tečka - dosažení meze I

2.tečka - dosažení meze II

3.tečka - dosažení meze III

4.tečka - dosažení meze IV

5.tečka - došlo k zaznamenání max. otáček (stisknutím tlačítka

PROG se max. dosažené otáčky zobrazí)

Zadní panel přístroje :

Svorkovnice otáčkoměru –

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U N 230V AC			nezap.		nezap. kontakty relé mezi		nezap.		nezap.		prot.		↓ ⊥ I U		↓ ⊥ U		⊥ ↓ čidlo		⊥ ↓ nezap.		GND DI DO CZ 5.1		

Programování otáčkoměru -

Počet zubů měrného kola a meze otáček lze u otáčkoměru programovat pomocí externí klávesnice.

Pozn.: Klávesnice není součástí dodávky a je nutno ji zvlášť objednat.

Přeprogramování z klávesnice se ruší vypnutím napájecího napětí.

Postup programování:

Stisknout tenkým předmětem tlačítko PROG na čelním panelu. Na displeji se objeví vpravo nula a svítí všechny tečky. Stisknutím tlačítka * na klávesnici se zobrazí údaj □ počet zubů pevně naprogramovaných. Pokud nebude tlačítko * stisknuto do 5 sec. po PROG otáčkoměr přejde automaticky zpět do měřicího režimu. Numerickými klávesami změním počet zubů a údaj uložíme stisknutím * . Chybu lze opravit tlačítkem # před uložením * . Dále se zobrazí nastavení první meze otáček (svítí první tečka). Opět můžeme mez změnit stejným způsobem. Po potvrzení údaje tlačítkem * se objeví nastavení druhé meze (svítí 1. a 2. tečka). Obdobně postupujeme až ke čtvrté mezi (svítí vždy další tečka). Po jejím uložení * je otáčkoměr naprogramován a po **dvojnásobným** stisknutím * přechází do režimu měření.

Při programování je také možno provést kontrolu analog. výstupu. Po uložení čtvrté meze svítí na displeji pravá nula s tečkou. Zadáme otáčky, při kterých chceme kontrolovat výstup a potvrdíme * , displej zobrazuje zadané otáčky a na analogovém výstupu je signál odpovídající rozsahu a zadané hodnotě. Po stisknutí * se přístroj vrací do režimu měření. Programování pomocí externí klávesnice se využívá především během zkoušek při uvádění stroje do provozu. Poté si zákazník může objednat na požadované hodnoty pevně naprogramovaný procesor, který lze vyměnit v patici základní desky otáčkoměru.

Zobrazování max. dosažených otáček -

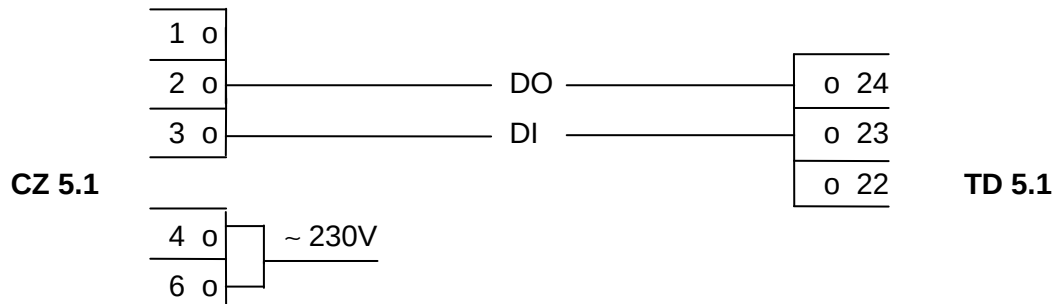
Otáčkoměr zaznamenává maximální dosažené otáčky po překročení meze zadané zákazníkem. Zapsání je signalizováno tečkou vlevo na displeji (5.tečka). Při poklesu otáček zůstane zapsána nejvyšší dosažená hodnota. Zobrazení této hodnoty se vyvolá stisknutím tlačítka PROG. Na displeji se zobrazí po dobu 5 sec. nejvyšší dosažené otáčky. Potom jsou zobrazovány dále aktuální otáčky. Vymazání obsahu paměti je možné stisknutím tlačítka RESET.

P_TD51A.DOC	Číslicový otáčkoměr TD 5.1A	strana 3/12
-------------	------------------------------------	--------------------

Upozornění: K vymazání dojde též při odpojení sítě !!!

Externí zobrazovač -

Při potřebě zobrazovat měřené hodnoty mimo prostor umístění otáčkoměru je možno k TD 5.2 připojit číslicový zobrazovač CZ 5.1, který paralelně zobrazuje veškeré hodnoty. Připojení - proudová smyčka (max. 1000 m)



Poznámka: 1.při programování otáčkoměru z klávesnice neodpovídají zobrazované hodnoty na CZ 5.1 měřeným

2. pokud je připojen počítač zobrazuje CZ 5.1 nápis **STOP**

Čidla otáček -

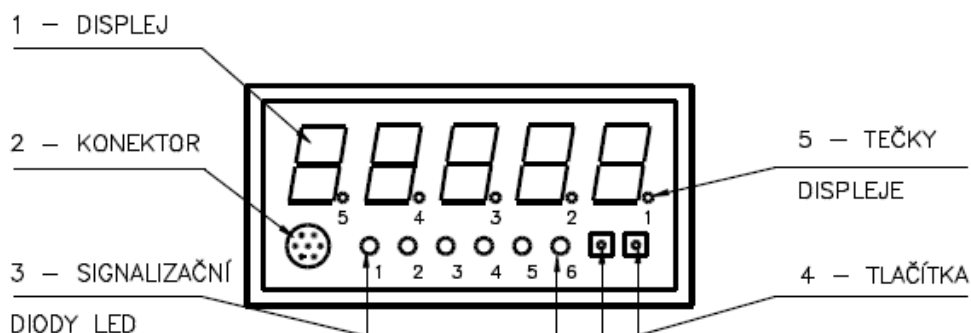
Otáčkoměr používá čidla výroby AUTING typu SD1.1, SD1.2 až SD1.7 pracující na principu vířivých proudů. Maximální provozní kmitočet těchto čidel je 5kHz. Čidla jsou odolná proti samovolnému generování impulsů a proti všem druhům rušení. Snášejí provozní teploty vyšší jak 100°C.

Tento katalogový list může sloužit současně jako průvodní technická dokumentace a provozní předpis.

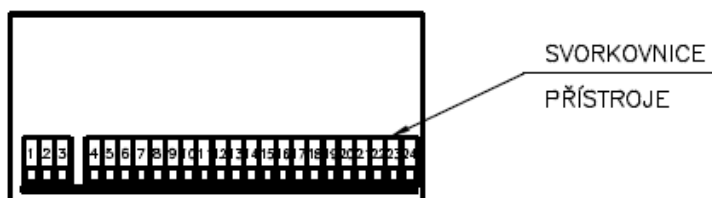
Vyrábí a dodává: AUTING spol. s r.o.
Jírovcova 23
623 00 BRNO
Tel/Fax: 547 220 002

POPIS PŘÍSTROJE

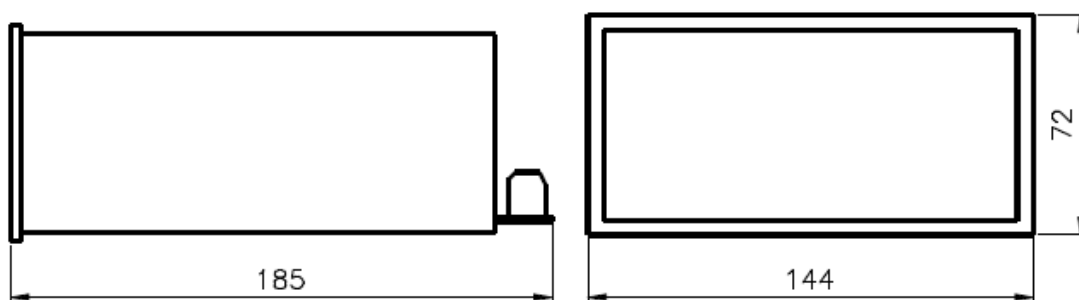
ČELNÍ PANEL



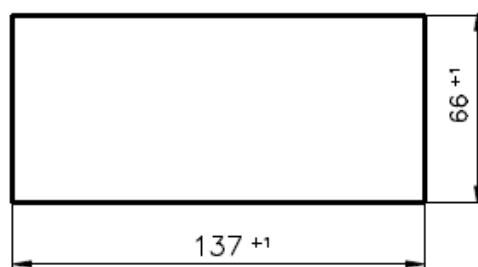
ZADNÍ PANEL



HLAVNÍ ROZMĚRY

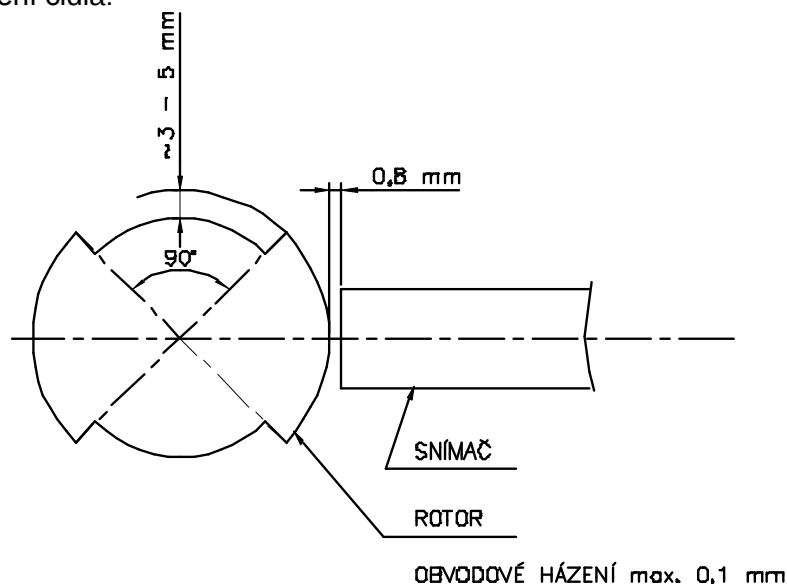


MONTÁŽNÍ OTVOR



OPTIMÁLNÍ UMÍSTĚNÍ ČIDEL PROTI ROTORU STROJE

Schéma umístění čidla:



Novější typy čidel umožňují zvětšit vzdálenost čidla od rotoru až na 1,5 mm. Čidla s větším průměrem 20 mm pak až 3 mm.

Běžně vyráběná čidla mají mezní frekvenci 5 kHz. Pro vyšší otáčky musí platit následující výpočet:

a) Pro shora uvedený příklad, kdy poměr mezera/zub = 1:1

$$\text{max.otáčky/min} \leq \frac{5000 \times 60}{2} = 150\,000 \text{ 1/min}$$

b) Pro jiné poměry mezera/zub musí být šíře impulsu $\geq 0,1 \text{ ms}$
Záleží tedy na obvodové rychlosti a šířce zubu, respektive mezery.

Příklad: Průměr hřídele $D=200 \text{ mm}$, otáčky $\omega=6000 \text{ 1/min}$, šířka mezery $s=10 \text{ mm}$

$$\text{šířka impulsu} = \frac{60 \times s}{\pi \times D \times \omega} = \frac{60 \times 10}{3,14 \times 200 \times 6000} = 0,000159 \text{ s} \approx 0,16 \text{ ms}$$

Pro tento příklad je to mezní velikost mezery, vhodnější by byla mezera 20 mm.

Připojení a nastavení otáčkoměrů firmy AUTING.

Otáčkoměry firmy AUTING řady TD 3.x a TD 5.x jsou z hlediska připojení čidel a nastavování stejné. Doporučené snímače otáček jsou snímače firmy AUTING řady SD 1.x.

Snímače otáček pracují na principu vířivých proudů s proudovým výstupem po dvoudrátové smyčce. Čidla SD 1.3, SD 1.4, SD 1.5 a SD 1.7 je možno připojit s libovolnou polaritou přívodních vodičů. Čidla SD 1.1 a SD 1.2 jsou staršího provedení a na vnitřním vodiči musí být (+) pól napájecího napětí. Proud čidlem se mění v závislosti na vzdálenosti kovového předmětu dle přiložené charakteristiky, která je změřena pro každé čidlo zvlášť. Je to zároveň kontrola správné funkce čidla. Změřená charakteristika je potvrzena podpisem pracovníka, který provedl kontrolu a razítkem TK.

Otáčkoměry mají vstupní obvod upraven tak, že k překlopení vstupního klopného obvodu dochází při dosažení 4,5 mA. Podle toho je nutno nastavit čidlo, resp. jeho vzdálenost od snímacího ozubeného kola. Nejlépe se to provádí elektricky tak, že se měří proud protékající čidlem při připojení otáčkoměru. Čidlo se přibližuje k hlavě zubu a při poklesu proudu na cca 1,5 mA se čidlo zajistí kontramatkou. Při dotahování je nutno postupovat opatrně a s citem s ohledem na to, že pouzdro čidla je dutá trubka se silou stěny cca 0,5 mm, aby nedošlo při dotahování k přetržení spojů uvnitř čidla.

Čidlo musí být umístěno tak, aby celá plocha čela čidla byla překryta vrcholem zubu, a při mezeře zase musí být zcela odkryta. Dále je nutno respektovat nastavenou vzdálenost - nesmí se příliš měnit za provozu. Pozor při umístění čidla v axiálním směru na axiální posuv !

Otáčkoměr dokáže snímat impulsy ze snímacího kola, které má počet zubů v rozsahu $1 \div 127$. Je však nutno posoudit šířku zubu v souvislosti s obvodem kružnice, na které leží hlavy zubů a měřenými otáčkami. Běžné typy čidel řady SD x.y pracují do kmitočtu 5 kHz, takže pro velké průměry snímacího kola a malé šířky hlavy zubu i při nízkých otáčkách může být impuls generovaný čidlem příliš krátký. Na př.: průměr hřídele 180 mm, šíře hlavy zubu 7 mm, otáčky hřídele 3000 ot/min.

Jedna otáčka hřídele tedy odpovídá kmitočtu při jednom zubu $3000 : 60 = 50$ Hz. Doba periody je tedy $1/50$ sek. t.j. 20 ms. Obvod hřídele je $3,14 \times 180 = 565$ mm a při šířce zubu 7 mm je poměrná část $565 : 7 = 80$. Doba průchodu hlavy zubu přes čidlo je pak $20 \text{ ms} : 80 = 0,25 \text{ ms}$, což odpovídá periodě 0,5 ms tedy frekvenci 2kHz.

Impulsy z čidla budou mít opakovací frekvenci sice 50 Hz, ale jejich šířka bude jen 0,25 ms. Z uvedeného příkladu je patrné, že ekvivalentní kmitočet nezávisí na počtu zubů, ale na obvodové rychlosti a šířce zubu. Z hlediska odolnosti proti rušení je dobré, když poměr hlavy zubu a paty zubu je cca 1 : 1.

Otáčkoměr má na vstupu filtr, který je možno optimálně nastavit, známe-li počet otáček, počet zubů a jejich tvar. Na přání zákazníka nastavíme pak vstupní filtr optimálně a je tím zaručena nejvyšší odolnost proti rušení. Nelze však tento otáčkoměr pak použít pro vyšší otáčky nebo užší zuby.

Připojení čidel:

Připojení čidel je nutno provést dvoužilovým stíněným vodičem, přičemž stínění je jen v jednom bodě, nejlépe u otáčkoměru zapojeno na kostru rozvaděče co nejkratším přívodem, ne přes společné uzemňovací přívody. V žádném případě na nulový můstek, přes který protékají různé proudy ze silových spotřebičů.

Příloha č.3 P_TD51A.DOC	Připojení a nastavení otáčkoměrů	strana 7/12
-----------------------------------	---	--------------------

Dále je nutno věnovat pozornost umístění čidel v ložiskových stojanech, které někdy bývají odizolovány kvůli rotorovým napětím. V tom případě musí být čidla odizolována od držáků podložkami z izolačního materiálu. Na izolovaných ložiskových stojanech bývá až desítky voltů rušivých napětí, která se indukují do obalu čidla, který je sice odizolován od vnitřní elektroniky, ale kapacitní vazbou může rušení proniknout do elektronika čidla. V tomto případě je vhodné propojit stínění připojovacího dvoužilového stíněného kabelu s tělesem čidla.

V případě, že je čidlo příliš vzdáleno a snímací kolo třeba hází, může dojít k tomu, že se někdy hlava zubu oddálí natolik, že vstupní obvod otáčkoměru překlopí i mezi zuby. Znamená to, že zkrátí impuls mezi dvěma zuby, resp. se objeví impulsy dva.

Otáčkoměry řady TD x.y pracují tak, že měří čas mezi dvěma impulsy a otáčky z tohoto času vypočítávají. V případě zkrácení normálního intervalu se to projeví jako kdyby byly otáčky větší. Pokud se to objeví jen ojediněle, otáčkoměr je programově ošetřen tak, že to nevadí a na měřených otáčkách se to neprojeví. Pokud se toto zkrácení projevuje pravidelně, může docházet k nesprávnému vyhodnocení a otáčkoměr ukazuje vyšší hodnotu otáček, které se nepravidelně mění. Toto je též nejčastější závada, která se snadno odstraní malým přiblížením čidla. Proto v případě, že otáčkoměr ukazuje vyšší a měnící se otáčky především kontrolujte házení snímacího kola a vzdálenost čidla od kola.

Snímač otáček SD 1.4

Přesné měření otáček se stalo v moderní regulaci a diagnostice energetických strojů nezbytností. Firma Auting vyrábí pro tato měření řadu přesných otáčkoměrů TD 2.1 až TD 5.2. K těmto přístrojům byl vyvinut nový typ snímače otáček pracující na principu vířivých proudů, snímající otáčky bezdotykově pomocí „zubového kola“.



Přednosti snímačů SD 1.4

- jednoduchá montáž
- vysoká provozní spolehlivost (všechny části jsou zality v tělese snímače, snímací hlavice je chráněna pouzdem)
- odolnost proti vnějšímu rušení a působení zemních smyček
- odolává působení oleje, zředěných kyselin a louhů
- póly vstupních svorek kabelu snímače lze připojit libovolně
- připojení signálních kabelů až do vzdálenosti 100 metrů

Technické údaje

provedení
princip měření
kmitočtový rozsah
vzdálenost čela snímače
od měřeného objektu
provozní teplota
skladovací teplota
stupeň krytí
napájecí napětí
délka kabelu

válcové těleso Ø15,4; držák M20x1,5
metoda vířivých proudů
0 až 5 kHz

1 mm ±0,2 mm
-20°C ... +110°C
-50°C ... +150°C
IP 66
15 Vss (libovolné zapojení pólů)
max. 100 metrů

Příloha č.4 P_TD51A.DOC	Snímač otáček SD 1.4	strana 9/12
-----------------------------------	-----------------------------	--------------------

Snímač otáček SD 1.5

Přesné měření otáček se stalo v moderní regulaci a diagnostice energetických strojů nezbytností. Firma Auting vyrábí pro tato měření řadu přesných otáčkoměrů TD2.1 až TD5.2. K těmto přístrojům byl vyvinut nový typ snímače otáček pracující na principu vířivých proudů, snímající otáčky bezdotykově pomocí „zubového kola“.



Přednosti snímačů SD 1.5

- jednoduchá montáž
- vysoká provozní spolehlivost (všechny části jsou zality v tělese snímače, snímací hlavice je chráněna pouzdrem)
- odolnost proti vnějšímu rušení a působení zemních smyček
- odolává působení oleje, zředěných kyselin a louhů
- póly vstupních svorek kabelu snímače lze připojit libovolně
- připojení signálních kabelů až do vzdálenosti 100 metrů

Technické údaje

provedení
princip měření
kmitočtový rozsah
vzdálenost čela snímače
od měřeného objektu
provozní teplota
skladovací teplota
stupeň krytí
napájecí napětí
délka kabelu

válcové těleso M10x1
metoda vířivých proudů
0 až 5 kHz

1 mm ± 0,1 mm

-20°C ... +110°C

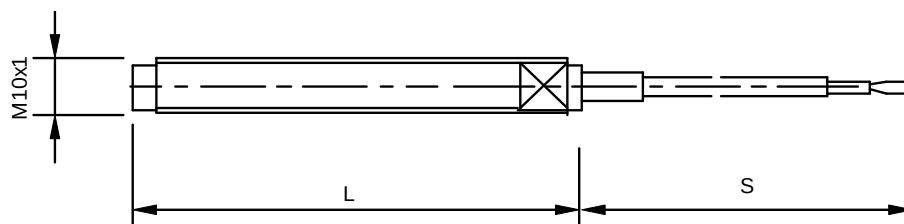
-50°C ... +150°C

IP 66

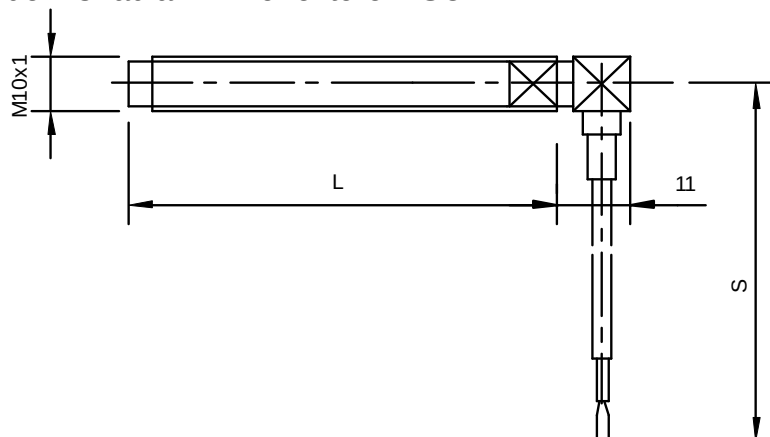
15 Vss (libovolné zapojení pólů)

max. 100 metrů

SD 1.5 - Standardní provedení



SD 1.5K - provedení s radiálním konektorem SUHNER



Specifikace snímače

	X	L	S
SD 1.5	☐	☐	☐
X ...	☐	- standardní provedení	
	☐	- čidlo s radiálním vývodem	
L ...	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
S ...	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐

Jiné délky tělesa snímače a kabelu, případně atypické provedení - po dohodě s výrobcem.

Měřený objekt

- (magneticky vodivý materiál)
- zubové kolo, min. rozměry zubu 7 x 7 x 4 mm (š x d x h)
- otvor, min. průměr 10 mm hl. 4 mm

Dodávky se řídí dodacími podmínkami firmy **AUTING**
Ceny podle platných ceníků

Výstupní charakteristika

