



5/ 2006

**ADP 1U**

**návod pro obsluhu**

## obsah

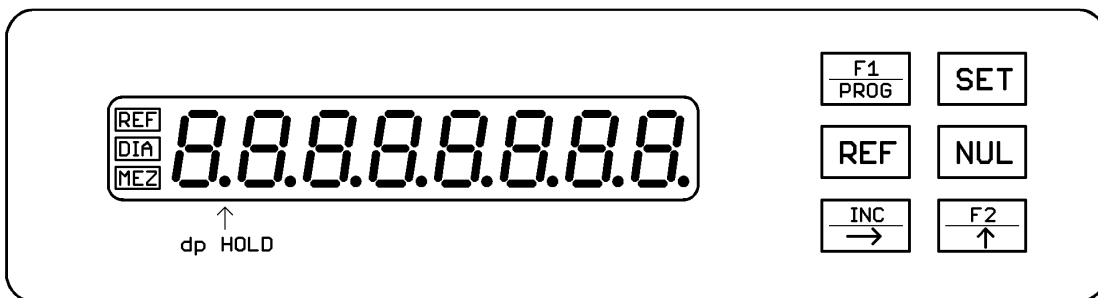
kapitola	str.
číslicová indikace ADP 1U	4
- přední panel číslicové indikace ADP 1U	4
- zadní panel číslicové indikace ADP 1U	4
- technické údaje	4
pevně definované funkce	5
- počáteční nastavení	5
- přepínání mezi absolutním a přírůstkovým zobrazováním	5
- nulování	5
- předvolba hodnot	5
volitelné funkce , tabulka	6
tlačítka funkcí -  a 	7
- funkce PROG	8
- funkce přepínání poloměr / průměr	8
- funkce HOLD	8
- funkce půlení intervalu	8
- funkce zobrazování úhlů	9
- funkce přepínání mm / palec	9
- funkce vysílání dat na sériovou linku	9
- funkce AUTO	6
zobrazovací konstanty	10
mezní hodnoty M1 - M4	11
konstanty vlastností snímače	11
- schéma zapojení externího spínače	13
měření úhlového natočení	13
- výpočet přepočtové konstanty pro rotační snímače	14
nastavení absolutní polohy 00	14
funkce měřicího dotyku - MD	15
- schéma zapojení měřicího dotyku	15
funkce komunikačního rozhraní – RS 232	16
- komunikační protokol rozhraní RS 232	16
- schéma zapojení propojovacího kabelu RS 232	17
- platné sekvence vysílané zařízením do číslicové indikace	18
nelineární korekce pro měření úhlového natočení	19
- obrázek	19
- nastavení korekčních konstant	20
- praktické nastavení nelineární korekce	20
tabulka chybových hlášení	23
technické podmínky pro provoz číslicové indikace ADP 1U	24
- obecné podmínky pro instalaci číslicové indikace ADP 1U	24

- technické údaje vstupů pro inkrementální snímače	<b>25</b>
- technické údaje digitálních vstupů a reléových výstupů	<b>25</b>
- technické údaje sběrnice CENTRONICS a RS232	<b>25</b>
<b>zapojení konektorů</b>	<b>26</b>
- konektory pro připojení inkrementálních snímačů	<b>26</b>
- konektor reléových výstupů CAN 9 P	<b>26</b>
- konektor digitálních vstupů CAN 9 S	<b>26</b>
- konektor rozhraní RS232 CAN 9 P	<b>26</b>

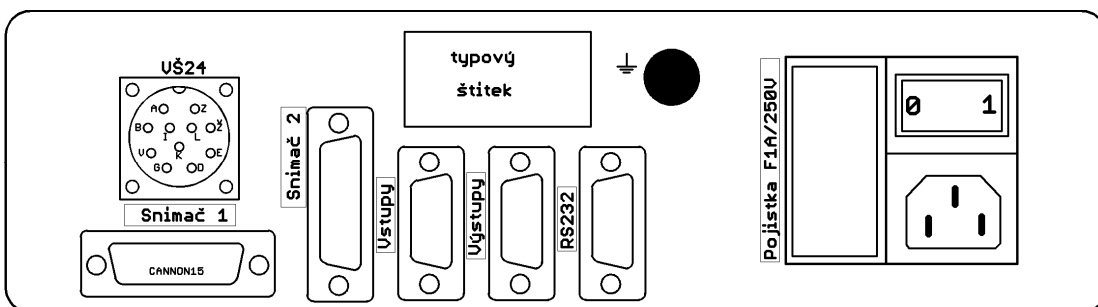
## Číslicová indikace ADP 1U

Je určena pro vyhodnocování a zobrazování údajů z inkrementálních snímačů.

- přední panel číslicové indikace ADP 1U



- zadní panel číslicové indikace ADP 1U



- technické údaje

napájecí napětí / 85 až 265V~

frekvence napájecího napětí / 45 až 65 Hz

příkon / max. 10 VA

vzdušná vlhkost / 80% nekondenzačního charakteru

skladovací teplota / -10°C až +50°C

provozní teplota / +5°C až +40°C

rozměry / 224 x 70 x 130 mm

hmotnost / 2,1 kg

**Pozn.: Bezpečnostní požadavky přístroj splňuje pro provoz v nadmořské výšce do 3000m.**

## funkce číslicové indikace ADP 1U

Funkce ovládané klávesnicí jsou buď pevně definované a přímo přístupné uživateli – tlačítka **REF** **SET** **NUL** **INC** .

Další funkce lze volitelně přiřadit uživatelem tlačítkům **F1** **PROG** **F2** **↑** . Jsou to funkce určené k nastavení programových a zobrazovacích konstant.

### pevně definované funkce

#### - počáteční nastavení

Provádí se buď nájezd na referenční bod nebo nastavení požadovaného nulového bodu.

Po stisku tlačítka **REF** se rozblíká displej, provedeme nájezd na referenční bod a po příchodu referenčního pulzu přestane blikat displej a dioda LED s nápisem „REF“ se rozsvítí.

Nastavení nulového bodu ve zvolené poloze nebo pokud inkrementální snímač nemá referenční značky provedeme nájezd na zvolený nulový bod, stiskneme tlačítko **REF** /rozblíká se displej/ a následně tlačítko **NUL** . Displej přestane blikat, zobrazí polohu **0.000** v absolutním zobrazení a dioda LED s nápisem „REF“ se rozsvítí.

#### - přepínání mezi absolutním a přírůstkovým zobrazením

Tlačítkem **INC** **→** přepínáme absolutní a přírůstkové zobrazení měřených hodnot.

Podmínkou je předchozí nájezd referenčního resp. nulového bodu, který definuje absolutní zobrazení - dioda LED s nápisem „REF“ trvale svítí. Přepnutí do přírůstkového zobrazení indikuje dioda LED s nápisem „REF“ blikáním.

#### - nulování

Tlačítkem **NUL** nulujeme zobrazovaná data. Nulování automaticky přepíná do přírůstkového zobrazení / dioda LED s nápisem „REF“ bliká/.

#### - předvolba hodnot

Umožňuje přednastavení libovolné hodnoty na displeji. Předvolba automaticky přepíná do přírůstkového zobrazení / dioda LED s nápisem „REF“ bliká/.

Předvolbu aktivujeme tlačítkem **SET** . Rozblíká se nejvyšší řád displeje a zobrazí se předchozí přednastavená hodnota /byla uložena v paměti číslicové indikace/. Nyní tlačítkem **F2** **↑**

nastavíme hodnotu blikající číslice. Dále pomocí tlačítka **INC** **→** zvolíme další číslici a stejným postupem nastavíme její hodnotu. Takto přednastavíme na displeji požadovanou hodnotu,



tlačítkem **SET** tuto hodnotu potvrdíme. V tomto režimu je možné tlačítkem **NUL** vynulovat celý číselný údaj na displeji.

## volitelné funkce


Výrobce předává uživateli číslicovou indikaci ADP 1U s přednastavenými programovými a zobrazovacími konstantami podle následující tabulky :







konstanta	popis	hodnota
<b>n1 Func</b>	definice vlastností meze M1	<b>oFF</b>
<b>n1 dAtA</b>	číselná hodnota meze M1	<b>0.000</b>
<b>n2 Func</b>	definice vlastností meze M2	<b>oFF</b>
<b>n2 dAtA</b>	číselná hodnota meze M2	<b>0.000</b>
<b>n3 Func</b>	definice vlastností meze M3	<b>oFF</b>
<b>n3 dAtA</b>	číselná hodnota meze M3	<b>0.000</b>
<b>n4 Func</b>	definice vlastností meze M4	<b>oFF</b>
<b>n4 dAtA</b>	číselná hodnota meze M4	<b>0.000</b>
<b>dEF F1</b>	přiřazení funkce tlačítku 	<b>Auto</b>
<b>dEF F2</b>	přiřazení funkce tlačítku 	<b>Auto</b>
<b>dP PrEP</b>	počet desetinných míst přepočtové konstanty	<b>0</b>
<b>PrEPoc</b>	číselná hodnota přepočtové konstanty	<b>1</b>
<b>SNEr-1</b>	nast. klad./zápor. vyhodnocení pohybu snímače	<b>nE</b>
<b>SnINAc</b>	volba rozlišení snímače pro vyhodnocení chyby	<b>0.001mm</b>
<b>rF Func</b>	způsob aktivování nájezdu referenčního bodu	<b>on</b>
<b>rF dAtA</b>	data posunutí počátku po najetí referen. bodu	<b>0</b>
<b>dISPLeJ</b>	typ zobrazení dat ze snímače /snímačů/	<b>LinEAR</b>
<b>dP dISP</b>	počet zobrazovaných desetinných míst	<b>3</b>
<b>nn-inch</b>	volba zobrazení v metrické / palcové míře	<b>nn</b>
<b>nd Func</b>	definice funkce měřicího dotyku	<b>oFF</b>
<b>rS 232</b>	nastavení vlastností RS 232	<b>oFF</b>
<b>rS PAR</b>	nastavení parity přenášených dat RS 232	<b>oFF</b>
<b>PRNEt</b>	uložení konstant do paměti EEPROM	
<b>rESEt</b>	reset číslicové indikace	
<b>n1 Hor</b>	zapnutí/vypnutí nelineárních korekcí	<b>oFF</b>
<b>n1 0</b>	korekční hodnota pro polohu 0°	<b>0.000</b>
<b>n1 45</b>	korekční hodnota pro polohu 45°	<b>0.000</b>
<b>n1 90</b>	korekční hodnota pro polohu 90°	<b>0.000</b>
<b>n1 135</b>	korekční hodnota pro polohu 135°	<b>0.000</b>
<b>n1 180</b>	korekční hodnota pro polohu 180°	<b>0.000</b>
<b>n1 225</b>	korekční hodnota pro polohu 225°	<b>0.000</b>
<b>n1 270</b>	korekční hodnota pro polohu 270°	<b>0.000</b>
<b>n1 315</b>	korekční hodnota pro polohu 315°	<b>0.000</b>

Když se uživatel při nastavování vlastních programových a zobrazovacích konstant dostane do problémů, má možnost vrátit se k základnímu nastavení od výrobce následujícím způsobem :

Stiskneme současně tlačítka  a , zapneme síťový vypínač. Tlačítka přidržíme až do doby zobrazení nápisu **AdP 1.0**, potom „proklikne“ nápis **rEAdY** /signalizuje, že číslicová indikace je připravena zobrazovat případná chybová hlášení/.

Potřebujeme-li vlastní nastavení konstant, aktivujeme skupinu volitelných funkcí takto :

Stiskneme tlačítko , zapneme síťový vypínač. Tlačítko přidržíme až do doby zobrazení nápisu **AdP 1.0**, potom „proklikne“ nápis **rEAdY** /signalizuje, že číslicová indikace je připravena zobrazovat případná chybová hlášení/.



Nyní můžeme „listovat“ ve funkcích pomocí tlačítka . Po „nalistování“ požadované funkce, tuto aktivujeme tlačítkem  a můžeme nastavit požadovanou hodnotu této funkce pomocí tlačítek  a . Novou hodnotu funkce potvrdíme tlačítkem . Jestliže nyní stiskneme , změna je okamžitě akceptována, ale není uložena do paměti.



Pokud požadujeme, aby změněná funkce byla platná i při dalším zapnutí číslicové indikace je nutné tuto změnu uložit do paměti EEPROM. Toto uložení provedeme následujícím způsobem :

Po potvrzení nové hodnoty tlačítkem  „nalistujeme“ tlačítkem  funkci **PANeL** a uložíme hodnotu do paměti tlačítkem , dále „nalistujeme“ funkci **rESEt** a opět potvrdíme tlačítkem .

**Pozn. : Výjimku tvoří funkce konstant mezi M1 – M4, kdy při změně hodnot není uložení do paměti a následný RESET nutný.**


**tlačítka funkcí -**  a 

Těmto tlačítkům můžeme přiřadit různé funkce, přiřazení je závislé na nastavení hodnoty konstanty **DEF F1** pro tlačítko  a nastavení hodnoty konstanty **DEF F2** pro tlačítko .


V následujících tabulkách je pro jednoduchost „nastavováno“ pouze tlačítko , analogicky lze nastavit také tlačítko .

Výrobce dodává číslicovou indikaci s přednastavenými konstantami a tedy i tlačítky  a  /viz popis funkce **AUeD**/.

## - funkce PROG

<b>PROG</b>	Funkce umožňuje přístup do režimu nastavování programových a zobrazovacích konstant při zapnutí číslicové indikaci	
	konstanta	hodnota
	<b>dISPLeJ</b>	libovolně
	<b>dEF F1</b>	<b>PrOb</b>
Pozn.: Tato funkce lze nastavit výhradně pro tlačítko 		

## - funkce přepínání poloměr / průměr

<b>D/r</b>	Funkce umožňuje přepínat zobrazení na displeji mezi údajem poloměr / průměr	
	konstanta	hodnota
	<b>dISPLeJ</b>	<b>dIA_rAd</b>
	<b>dEF F1</b>	<b>dIA_rAd</b>
1. pozn.: Pokud je tlačítkem  zobrazujeme na displeji průměr svítí dioda LED s nápisem „DIA“		
2. pozn.: Údaj z inkrementálního snímače je vždy ve tvaru poloměr		

## - funkce HOLD

<b>HOLD</b>	Funkce umožňuje „zmrazení“ údaje na displeji, opakovaný stisk tlačítka údaj opět „rozmrazí“	
	konstanta	hodnota
	<b>dISPLeJ</b>	libovolně
	<b>dEF F1</b>	<b>Auto</b> nebo <b>StOp</b>
Pozn.: Pokud je údaj na displeji „zmrazen“, v nejvyšším řádu displeje se rozsvítí desetinná tečka		

## - funkce půlení intervalu

<b>:2</b>	Funkce umožňuje zobrazený údaj vydělit dvěma	
	konstanta	hodnota
	<b>dISPLeJ</b>	<b>LinEARr</b>
	<b>dEF F1</b>	<b>dELEn:2</b>
Pozn.: Funkci využíváme např. při nájezdu na střed		



### - funkce zobrazování úhlů

<b>DMS</b>	Funkce umožňuje přepínat zobrazení úhlu na displeji mezi tvarem DDD.DDD /stupně-desetinná část/ a tvarem DDD.MM.SS /stupně-minuty-vteřiny/	
	konstanta	hodnota
	<b>DISP L E J</b>	<b>U h E L 1</b> nebo <b>U h E L 2</b>
	<b>DEF F 1</b>	<b>DMS -d.d</b>


### - funkce přepínání mm / palec


<b>mm / palec</b>	Funkce umožňuje zobrazování na displeji v metrické nebo palcové míře	
	konstanta	hodnota
	<b>DISP L E J</b>	<b>L i n E A r</b> nebo <b>d i A _ r A d</b>
	<b>DEF F 1</b>	<b>MM -inch</b>
<b>Pozn.:</b> Po přepnutí do zobrazování v palcové míře se počet zobrazovaných desetinných míst vždy zvyšuje o 1 desetinné místo		



### - funkce vysílání dat na sériovou linku

<b>RS 232</b>	Funkce umožňuje vyslat stisknutím tlačítka zobrazovaná data na displeji po sériové lince z číslicové indikace	
	konstanta	hodnota
	<b>DISP L E J</b>	libovolně
	<b>DEF F 1</b>	<b>d A t -o u t</b>

### - funkce AUTO

<b>AUTO</b>	Základní nastavení – přednastaví funkci tlačítek  a  podle nastavení konstanty <b>DISP L E J</b>	
	tlačítko	funkce
		<b>H O L d</b>
		<b>d E L E n 2</b>
	konstanta	hodnota
	<b>DEF F 1</b>	<b>A U T O</b>
	<b>DEF F 2</b>	<b>A U T O</b>
	<b>DISP L E J</b>	<b>L i n E A r</b>
<b>Pozn.:</b> Přednastavení tlačítek od výrobce		

tláčítko	funkce
	<b>HOLD</b>
	<b>dIA / rAd</b>
konstanta	hodnota
<b>DEF F1</b>	<b>AUTO</b>
<b>DEF F2</b>	<b>AUTO</b>
<b>dISPLeJ</b>	<b>dIA-rAd</b>

tláčítko	funkce
	<b>HOLD</b>
	<b>dNS</b>
konstanta	hodnota
<b>DEF F1</b>	<b>AUTO</b>
<b>DEF F2</b>	<b>AUTO</b>
<b>dISPLeJ</b>	<b>UHEL</b>

## zobrazovací konstanty

Pomocí zobrazovacích konstant definujeme zobrazování dat ze snímače na displeji číslkové indikace ADP 1U.

konstanta	popis
<b>dISPLeJ</b>	konstanta určuje typ zobrazovaných dat ze snímače
hodnota	popis
<b>LINEAr</b>	délkové měření vzdáleností
<b>dIA-rAd</b>	délkové měření vzdáleností s přepínáním poloměr/průměr
<b>UHEL1</b>	měření úhlového natočení – úhel nabývá hodnot 0 až 360°
<b>UHEL2</b>	měření úhlového natočení – úhel nabývá hodnot -360° až +360°

konstanta	popis
<b>dP dISP</b>	konstantou volíme počet desetinných míst, zobrazovaných displejem
hodnota	popis
<b>0 až 6</b>	

konstanta	popis
<b>MM-inch</b>	konstanta určuje zda zobrazování dat ze snímače bude v metrické a nebo palcové míře
hodnota	popis
<b>MM</b>	indikace po zapnutí zobrazuje v metrické míře
<b>inch</b>	indikace po zapnutí zobrazuje v palcové míře

**Pozn.:** Při zobrazení úhlového natočení je konstanta „MM-inch“ ignorována. Rovněž neovlivní způsob zadávání ostatních konstant – tyto se musí vkládat vždy v metrické míře.

## mezní hodnoty M1 - M4

Číslicová indikace ADP 1U nám umožňuje vyhodnocování čtyř mezních hodnot M1 až M4. Každá mez je doplněna galvanicky odděleným, reléovým výstupem. Funkce a hodnoty mezí se nastavují v režimu nastavení konstant.

Každá mez má přiřazeny dvě konstanty –  $n_x \text{ Func}$  a  $n_x \text{ dAŁA}$  /x - číslo meze/.

konstanta	popis
$n_x \text{ Func}$	konstanta funkce dané meze
hodnota	popis
<b>oFF</b>	mez je vypnutá
<b>hornı</b>	údaj na displeji je větší než $n_x \text{ dAŁA}$ - sepne rele
<b>dolnı</b>	údaj na displeji je menší než $n_x \text{ dAŁA}$ - sepne rele

konstanta	popis
$n_x \text{ dAŁA}$	je číselná hodnota meze, která se porovnává s hodnotou zobrazenou na displeji číslicové indikace. Dioda LED s nápisem „MEZ“ rozsvícením signalizuje překročení přednastavené hodnoty některé ze čtyř mezí.
hodnota	
<b>0</b> až <b>max. displejem zobrazitelná hodnota</b>	

## konstanty vlastností snímače

Pomocí těchto konstant nadefinujeme vlastnosti připojovaných lineárních nebo rotačních inkrementálních snímačů.

Přepočtové konstanty jsou složeny ze dvou částí. Nejprve musíme určit kolik desetinných míst se bude zobrazovat při zadávání druhé části přepočtové konstanty – číselné hodnoty přepočtové konstanty.

konstanta	popis
$dP \text{ PrEP}$	konstanta určuje počet desetinných míst přepočtové konstanty
$-dP \text{ PrEP}$	konstanta /má v označení navíc znaménko mínus/ je určena pro 2. snímač zapojený v číslicové indikaci ADP 11
hodnota	
<b>0</b> až <b>6</b>	

konstanta	popis
$PrEPoc$	konstanta určuje číselnou hodnotu přepočtové konstanty
$-PrEPoc$	konstanta /má v označení navíc znaménko mínus/ je určena pro 2. snímač zapojený v číslicové indikaci ADP 11
hodnota	
<b>0.000001</b> až <b>9999999</b>	
<b>Pozn.: Hodnota těchto konstant nesmí být záporná !</b>	

konstanta	popis
<b><i>5NEr-1</i></b>	konstanta umožňuje nastavení kladného / záporného vyhodnocení směru pohybu snímače
<b><i>-5NEr-1</i></b>	konstanta /má v označení navíc znaménko mínus/ je určena pro 2. snímač zapojený v číslíkové indikaci ADP 11
hodnota	
<b><i>nE</i></b> nebo <b><i>Ano</i></b>	
<b>Pozn.: Závisí na mechanickém namontování snímače</b>	

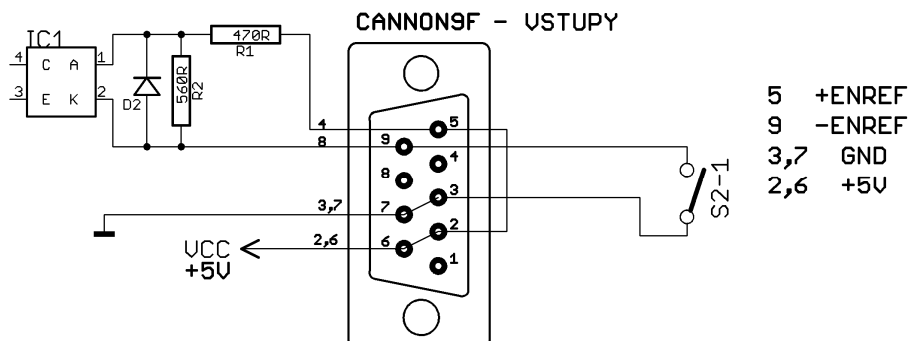
konstanta	popis
<b><i>SnARc</i></b>	konstantou nastavíme rozlišení /inkrement/ snímače. Při chybě fázového posunu signálů ze snímače /např. velká rychlost/, Číslíková indikace zobrazuje chybové hlášení /viz. Seznam chybových hlášení/.
hodnota	popis
<b><i>0.01nn</i></b>	pro snímače s rozlišením 5 µm; 10 µm /25 µm; 50 µm/
<b><i>0.001nn</i></b>	pro snímače s rozlišením 2 µm; 1 µm; 0,5 µm
<b><i>0.0001nn</i></b>	pro snímače s rozlišením 0,2 µm; 0,1 µm
<b><i>SPEC</i></b>	pro vysokorychlostní snímače – chyba fáze se nevyhodnocuje

konstanta	popis
<b><i>rF Func</i></b>	konstanta pro aktivování nájezdu referenčního bodu
hodnota	popis
<b><i>oFF</i></b>	pro snímače bez referenční značky, po vyvolání požadavku na referenční bod /tlačítkem <b>REF</b> /se na displeji zobrazí nastavená hodnota konstanty <b><i>rF dAR</i></b>
<b><i>on</i></b>	pro snímače s referenčními značkami, , po vyvolání požadavku na referenční bod /tlačítkem <b>REF</b> /se displej rozbliká a po nájezdu na referenční značku displej přestane blikat, rozsvítí se dioda LED s nápisem „REF“ a na displeji zobrazí nastavená hodnota konstanty <b><i>rF dAR</i></b>
<b><i>Auto</i></b>	pro snímače s referenčními značkami, , po zapnutí číslíkové indikace se automaticky požaduje nájezd na referenční značku, displej se rozbliká a po nájezdu na referenční značku displej přestane blikat, rozsvítí se dioda LED s nápisem „REF“ a na displeji zobrazí nastavená hodnota konstanty <b><i>rF dAR</i></b>

konstanta	popis
<b><i>rF dAR</i></b>	konstantou nastavíme hodnotu posunutí počátku po najezení na referenční značku
hodnota	
<b>0</b> až <b>max. displejem zobrazitelná hodnota</b>	

U inkrementálních snímačů s větším počtem referenčních značek máme možnost vybrat požadovanou referenční značku pomocí externího spínače. Číslicová indikace ADP 1 /ADP 11/ je vybavena vstupem pro signál z externího spínače.

### - schéma zapojení externího spínače



### měření úhlového natočení

Pro měření úhlového natočení předpokládáme použití rotačního inkrementálního snímače s jedním referenčním pulzem na otáčku. Pokud snímač nemá referenční pulz, po otočení o  $2 \times 360^\circ$  bude číslicová indikace zobrazovat chybné údaje /úhel větší než  $360^\circ$  /.

### - nastavení programových a zobrazovacích konstant

konstanta	hodnota	popis
<b>dEF F1</b>	<b>AUTO</b>	<b>F1</b> PROG má přiřazenou funkci <b>HOLD</b>
<b>dEF F2</b>	<b>AUTO</b>	<b>F2</b> ↑ přepíná zobrazování desetinná část / minuty - vteřiny
<b>SNEr-1</b>	<b>nE</b> nebo <b>Ano</b>	konstanta umožňuje nastavení kladného / záporného vyhodnocení směru pohybu snímače
<b>SniARc</b>	<b>0.001000</b>	konstanta pro rotační inkrementální snímače
<b>rF dARr</b>	<b>0</b> až <b>max. displejem zobrazitelná hodnota</b>	konstantou nastavíme hodnotu posunutí počátku po najeť na referenční značku
<b>dISPLEJ</b>	<b>UHEL1</b> nebo <b>UHEL2</b>	UHEL1 zobrazí $0^\circ$ až $359.999^\circ$ UHEL2 zobrazí $+359.999^\circ$ až $-359.999^\circ$
<b>dP d.SP</b>	<b>0</b> až <b>6</b>	konstantou volíme počet desetinných míst, zobrazovaných displejem
<b>dP PrEP</b>	<b>0</b> až <b>6</b>	konstanta určuje počet desetinných míst přepočtové konstanty
<b>PrEPoc</b>	<b>0.000001</b> až <b>9999999</b>	konstanta určuje číselnou hodnotu přepočtové konstanty

## - výpočet přepočtové konstanty pro rotační snímače

$$K = K1 \times 360 / (N \times 4)$$

N – počet dílků (rysek) na otáčku

K1 – počet zobrazovaných míst / konstanta „DP DISP“ /

DP DISP = 0 potom K1 = 1

DP DISP = 1 potom K1 = 10

DP DISP = 2 potom K1 = 100

DP DISP = 3 potom K1 = 1000

DP DISP = 4 potom K1 = 10000

## nastavení absolutní polohy 00

Takto lze nastavit pouze rotační snímač s referenčním pulzem. Postup je následující :

- konstanta **rF dAtA** nastavíme na hodnotu 0.000 a uložíme
- provedeme reset číslicové indikace ADP 1 /ADP 11/ (vypneme a zapneme)
- snímačem otáčíme dokud se nerozsvítí dioda LED s nápisem „REF“
- nastavíme polohu, ve které bude **0°**, zobrazený údaj na displeji opíšeme
- konstantu **rF dAtA** nastavíme na opsanou hodnotu s opačným znaménkem a uložíme

Nyní, vždy když zapneme číslicovou indikaci ADP 1 /ADP 11/, musíme „přejet“ referenční značku rotačního snímače /rozsvítí se dioda LED s nápisem „REF“/ a tak je nastavena základní poloha snímače.

V režimu měření úhlu můžeme tlačítkem **NUL** zobrazovaný údaj nulovat, tlačítkem **INC** přepínat absolutní a přírůstkovou hodnotu, tlačítkem **SET** přednastavovat údaje na displeji /nabízí se údaj ve tvaru desetinného čísla/. Rovněž lze využívat funkce externího vstupu HOLD a nastavení spínání relé při překročení zvolených mezí M1 až M4.

## funkce měřicího dotyku - MD

konstanta	popis
<b>Id Func</b>	konstanta definuje funkci měřicího dotyku
hodnota	popis
<b>oFF</b>	funkce měřicího dotyku je vypnutá
<b>StAtic</b>	určeno pro dotykové sondy, funkce je aktivní s úrovní signálu, příchod externího signálu „zmrazí“ zobrazovaný údaj na displeji /svítí desetinná tečka v nejvyšším řádu displeje/ po dobu kdy je externí signál aktivní, potom se vrací do standardního zobrazovacího režimu
<b>HrAnA</b>	určeno pro speciální aplikace, funkce je aktivní s hranou signálu, příchod externího signálu „zmrazí“ zobrazovaný údaj na displeji /svítí desetinná tečka v nejvyšším řádu displeje/
<b>E nul</b>	funkce externího nulování, shodné jako stisk tlačítka <b>NUL</b>

**Pozn.:** Pokud je zobrazený údaj na displeji „zmrazen“ /stav HOLD/ je možné

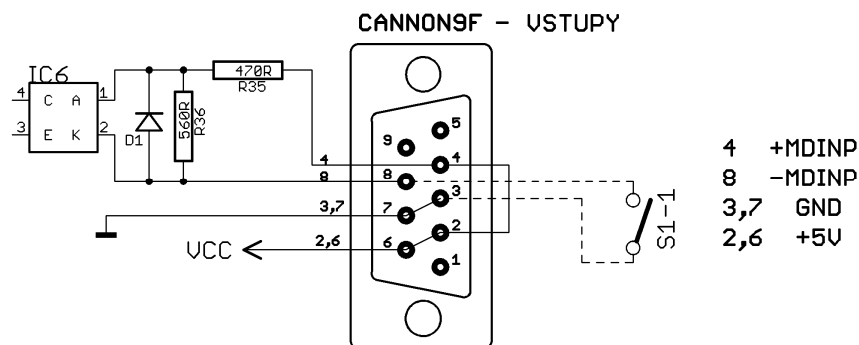
v režimech **StAtic** a **HrAnA** využívat tlačítka **NUL**, **SET**, **F1 PROG**  
/ **F2** ↑ /- pokud má nastavenou funkci **StOP**

**NUL** zruší stav HOLD a vynuluje zobrazovaná data a na displeji je zobrazena vzdálenost od „zmrazeného“ údaje (externím signálem)

**SET** zruší stav HOLD a můžeme přednastavit požadovanou hodnotu pro bod „zmrazeného“ údaje; po potvrzení přednastavení se na displeji zobrazí přednastavená hodnota+vzdálenost od „zmrazení“ (přejezd)

**F1 PROG** / **F2** ↑ / zruší stav HOLD

## - schéma zapojení měřicího dotyku



Zapojení měřicího dotyku /externího spínače/ nevyžaduje napájecí napětí. Můžeme rovněž použít výstup typu otevřený kolektor PNP. Pro dotykové sondy vyžadující napájecí napětí je v konektoru k dispozici napájecí napětí 5Vss s odběrem max. 50 mA.

Pokud je jako zdroj signálu použito zařízení s vlastním napájecím zdrojem připojíme jeho výstup mezi piny 4 a 8 konektoru. Vstup zpracovává signál v rozsahu 4 – 6 Vss / cca 7 mA. Pro jiné vstupní napětí je nutno do obvodu zařadit sériový rezistor /pro 24 Vss je to 2k7/.

**POZOR : připojované zařízení je vždy galvanicky spojeno s vnitřním napájením číslicové indikace.**

## funkce komunikačního rozhraní – RS 232

konstanta	popis
<b>r5 232</b>	konstanta pro nastavení vlastností sériového rozhraní RS 232
hodnota	popis
<b>oFF</b>	funkce rozhraní jsou vypnuty
<b>19200A</b>	nastavení přenosové rychlosti 19 200 Bd ; výstupní data ASCII
<b>19200H</b>	nastavení přenosové rychlosti 19 200 Bd ; výstupní data HEX
<b>9600A</b>	nastavení přenosové rychlosti 9 600 Bd ; výstupní data ASCII
<b>9600H</b>	nastavení přenosové rychlosti 9 600 Bd ; výstupní data HEX

konstanta	popis
<b>r5 PAR</b>	konstanta pro nastavení parity přenášených dat RS 232
hodnota	popis
<b>oFF</b>	data bez parity
<b>EuEn</b>	lichá parita dat - even
<b>odd</b>	sudá parita dat - odd

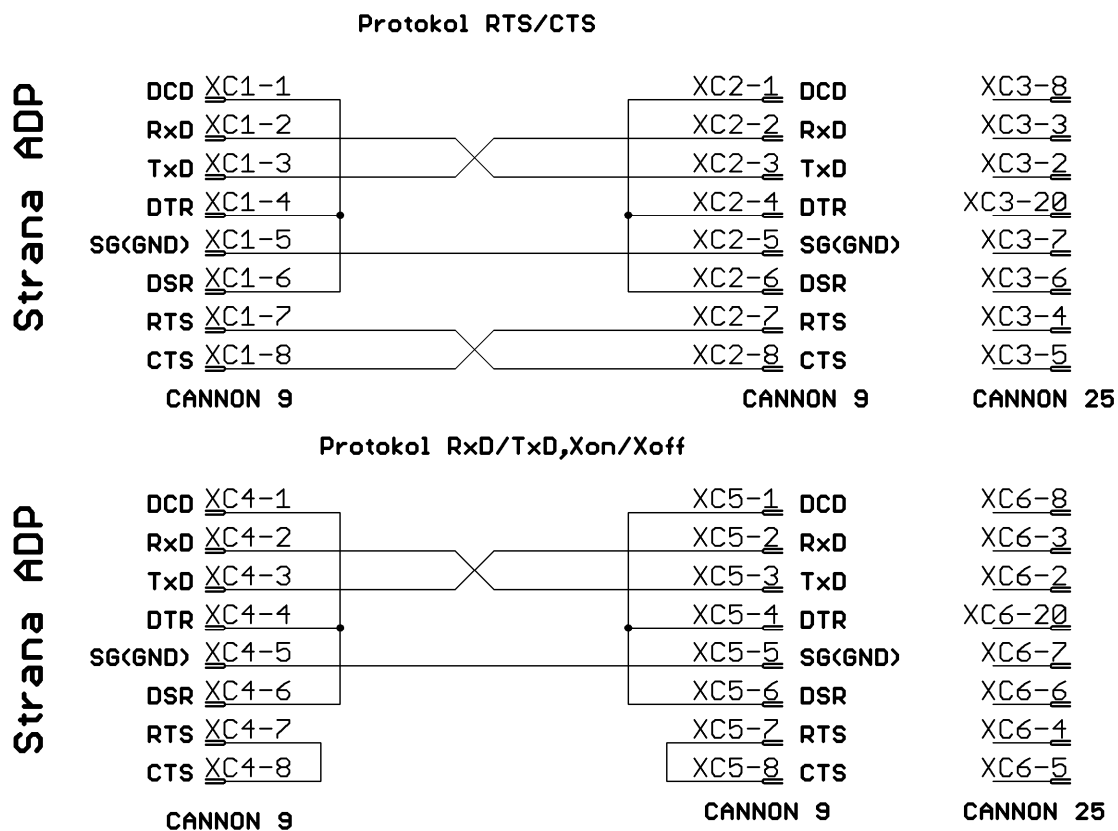
### - komunikační protokol rozhraní RS 232

Přenos dat je řízen signály RTS a CTS . V případě, že zařízení nepodporuje tento způsob řízení, je nutné propojit na konektoru špičky s těmito signály.

generuje-li zařízení znaky XOFF a XON, číslicová indikace IADP 1 /ADP 11/ je akceptuje a automaticky nastaví řízený protokol Xon / Xoff.



- schéma zapojení propojovacího kabelu RS 232



*Pozn.: Délka kabelu může být max. 15 m*

Komunikace je řízena sekvencemi. Všechny sekvence vysílané zařízením do číslicové indikace ADP 1 /ADP 11/ jsou ve tvaru ASCII.

Sekvence vysílané číslicovou indikací ADP 1 /ADP 11/ jsou ve tvaru ASCII nebo HEX - podle nastavení konstanty **r5 232**. Každá ASCII sekvence (povinně) začíná znakem # (23 hex) a končí znakem **LF** (0A hex).

Sekvence mají délku 3, 11 nebo 6 znaků.

#### - platné sekvence vysílané zařízením do číslicové indikace

sekvence	popis
<b>#, @, LF</b>	reset ADP 1 /ADP 11/
<b>#, N, LF</b>	nulování ADP 1 /ADP 11/
<b>#, D, LF</b>	požadavek na vyslání údaje o poloze
<b>#, S, B8, B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, B0, LF</b>	požadavek na nastavení přepočtové konstanty číslicovou indikací ADP1 /ADP 11/
<b>#, P, B8, B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, B0, LF</b>	požadavek na přednastavení údaje o poloze na displeji číslicové indikace ADP 1 /ADP 11/
<b>#, Z, B8, B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, B0, LF</b>	požadavek na nastavení počtu zobrazovaných desetinných míst na displeji číslicové indikace ADP 1 /ADP 11/

Znaky B8 až B0 reprezentují číselnou hodnotu a musí být ve tvaru ASCII. Mohou obsahovat znaky : mezera, 0 až 9, znaménko, desetinná tečka.

Příklady sekvencí (mezery reprezentují znak "mezera" 20hex) :

**#, S, -, 1, dp, 0, 0, 0, 2, 3, LF**

Nastav přepočtovou konstantu na hodnotu **-1.00023**.

Záporné znaménko znamená, že se zároveň mění směr snímače.

**#, S, -, , 1, dp, 0, 0, 0, 2, 3, LF**

**NEPLATNÁ SEKVENCE.** Mezi znaménkem a číselnou hodnotou nesmí být jiné znaky než 0 až 9.

**#, S, , , , , , , , 5, LF** nebo **#, S, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 5, LF**

Nastav přepočtovou konstantu na hodnotu 5.

**#, Z, , , , , , , , 3, LF** nebo **#, S, +, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, LF**

Nastav počet zobrazovaných desetinných míst na hodnotu 3.

Znak „+“ lze nahradit „nulou“ nebo „mezerou“.

Polohový údaj vysílaný číslicovou indikací ADP 1 /ADP 11/ – odpověď na sekvenci **#,D,LF** :  
 protokol je nastaven na 19200A nebo 9600A – ADP 1 /ADP 11/ vysílá ASCII

**#,S1,B8,B7,B6,B5,B4,B3,B2,B1,B0,LF**

S1 .. status snímače (přístroje)  
 S1= mezer...nic  
 S1= E chyba fáze snímače  
 S1= H přístroj je ve stavu HOLD

B0 až B8 polohová data – platí pro ně stejná pravidla jako pro sekvence S, Z nebo P.

protokol je nastaven na 19200H nebo 9600H – ADP 1 /ADP 11/ vysílá HEX

**S1,B3,B2,B1,B0,BD**

S1 .. status snímače (přístroje)  
 S1= 0hex...ani chyba, ani HOLD  
 S1= E chyba fáze snímače  
 S1= H přístroj je ve stavu HOLD

B0 až B3 polohová data – B3=MSB(nejvýznamnější byte) B0=LSB (nejnižší byte)

BD .. počet desetinných míst ( hodnota 00hex až 06hex)

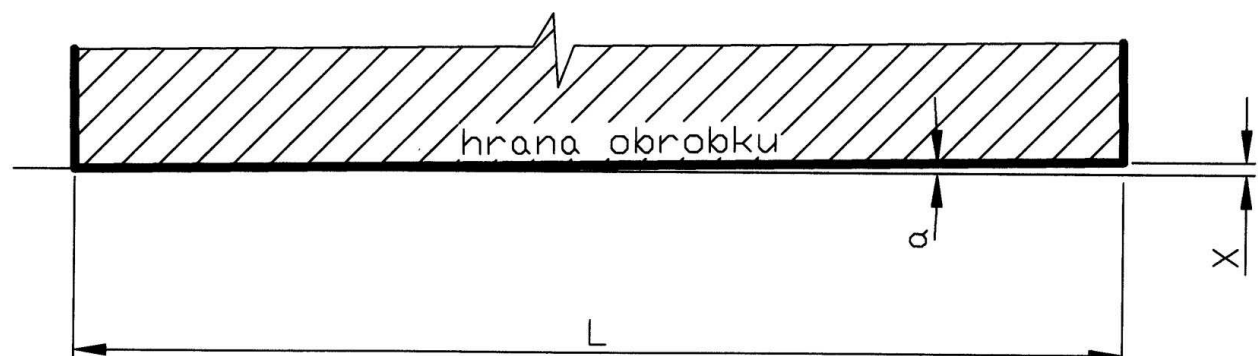
**nelineární korekce pro měření úhlového natočení**

Číslicová indikace ADP1U umožňuje při měření úhlového natočení vložení 8-mi korekčních bodů. Korekční body mají pevně definovanou pozici – po 45° ( 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° a 315° ). Po zadání hodnot korekcí přístroj provádí lineární interpolaci korekční křivky mezi jednotlivými body.

Přesnost měření úhlového natočení je dána rozlišením snímače a přesností výpočtů prováděných číslicovou indikací ADP1U. Při využívání této nelineární korekce musíme vzít v úvahu necitlivost snímače, zaokrouhlování při výpočtech a nepřesnost odečtu korekční hodnoty při kalibraci. V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty odchylky způsobené výše zmíněnými nepřesnostmi :

počet period/1 ot. rotačního snímače	max. úhlová nepřesnost /a/	délková nepřesnost na rameni /x/	
		délka ramena 1 m /L/	délka ramena 2 m /L/
5 000	0,046°	0,9 mm	1,8 mm
9 000	0,03°	0,5 mm	1,0 mm
18 000	0,015°	0,25 mm	0,5 mm
45 000	0,006°	0,1 mm	0,2 mm
90 000	0,003°	0,05 mm	0,1 mm
450 000	0,0006°	0,01 mm	0,02 mm

- obrázek



## - nastavení korekčních konstant

konstanta	hodnota	popis
<b>nl Hor</b>	<b>on</b> nebo <b>off</b>	zapnutí/vypnutí nelineárních korekcí
<b>nl 0</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 0° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 45</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 45° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 90</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 90° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 135</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 135° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 180</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 180° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 225</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 225° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 270</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 270° zadávání v desetinném tvaru
<b>nl 315</b>	<b>-10000</b> až <b>10000</b>	korekční hodnota pro polohu 315° zadávání v desetinném tvaru

Další konstanty, které ovlivňují funkci číslicové indikace ADP 1U při měření úhlového natočení jsou popsány v návodu :

**dP, PrEP, PrEPoc, SNEr-1, SnrARc, rF Func, rF dLR, dSP1EJ**  
a **dP dSP** .

## - praktické nastavení číslicové indikace ADP 1U

Pro nastavení nelineární korekce musí mít rotační snímač referenčním pulzem.  
Postup je následující :

- konstantu **SnrARc** nastavíme na hodnotu **0.001000**  
konstantu **rF Func** nastavíme na hodnotu **on**  
konstantu **dSP1EJ** nastavíme na hodnotu **UHCL 1**  
konstantu **rF dLR** nastavíme na hodnotu **0.000**  
konstantu **nl Hor** nastavíme na hodnotu **off**
- konstanta **dP dSP** nastavuje počet zobrazovaných desetinných míst podle počtu period /1 ot. rotačního snímače

**Př.:** Pro rotační snímač s 90000 period/1 ot. **dP dSP = 3**  
(po čtyřnásob. vyhodnocení = 360000, je nejmenší krok 0,001°)

3. konstantami **dP**, **P<sub>rEP</sub>** a **P<sub>rEPoc</sub>** nastavujeme lineární přepočtovou konstantu pro konkrétní rotační snímač. Můžeme použít následující vzorec :

$$K = \frac{360 \times 10^{\text{dP diSP}}}{C \times 4}$$

**K** - vypočtená přepočtová konstanta  
**C** – počet period / 1 ot.  
**x 4** – čtyřnásobné vyhodnocení  
**dP diSP** - počet zobrazovaných desetinných míst na displeji

**Př.:** Pro rotační snímač s 90000 period/1 ot.

$$C = 90000 \quad \text{dP diSP} = 3 \quad K = \frac{360 \times 10^3}{90000 \times 4} = 1 \quad , \quad \text{potom } P_{rEPoc} = 1 \quad \text{a} \quad dP, P_{rEP} = 0$$

4. konstantou **SNEr-1** můžeme měnit smysl otáčení rotačního snímače

**POZOR : Před dalším nastavením musí být provedeny body 1. až 4. Každá změna v nastavení konstant v těchto krocích má vliv na správnou funkci nelineární korekce jejíž nastavení bude popsáno v bodech 5. a 6. Při změně konstant uvedených v bodech 1. až 4. musí být následující nastavení (body 5. a 6. ) provedena znovu.**

#### 5. Nastavení posunutí referenční značky snímače.

Pozice referenční značky snímače definuje absolutní polohu natočení. Vzhledem k tomu, že obvykle nelze referenční značku nastavit přesně do polohy 0 stupňů je nutno provést korekci. K tomu je určena konstanta **rF dAŁA**.

Nastavení konstanty :

Zapneme číslicovou indikaci ADP 1U a vyčkáme dokud se nezobrazí číselný údaj o poloze. Stiskneme tlačítko **REF** - displej se rozbliká. Otáčením stroje přejedeme referenční značku snímače. Po přejetí značky přestane blikat displej a rozsvítí se dioda LED s nápisem „REF“ . Stroj natočíme do polohy 0° – přesně ( podle kalibračního přístroje). Na displeji se zobrazuje nenulová hodnota. Na tuto hodnotu ale s **opačným znaménkem** nastavíme konstantu **rF dAŁA** a konstantu uložíme.

Nyní provedeme kontrolu správnosti nastavení konstanty **rF dAŁA**. Provedeme RESET nebo vypnutí a zapnutí číslicové indikace ADP 1U. Stiskneme tlačítko **REF** , přejedeme otáčením stroje referenční značku snímače. Nyní najedeme polohu 0° podle displeje číslicové indikace ADP 1U. Provedeme kontrolu polohy 0° kalibračním přístrojem.

V případě nepřesné polohy je nutno upravit hodnotu konstanty **rF dAŁA** , tu uložit a opět provést kontrolu ( vypnutí, zapnutí, nájezd reference, nájezd 0°, kontrola polohy 0° ).

**Pozn.: Bezchybné provedení bodu 5. je základním předpokladem bez něhož nelze provést správné nastavení nelineárních korekcí.**

## 6. Změření a uložení hodnot nelineárních korekcí.

Korekční hodnoty se ukládají do osmi konstant : **nL 0** až **nL 315** . Pro správnou funkci nelineárních konstant musí mít všech osm konstant správnou hodnotu.

Nyní provedeme nastavení číslicové indikace ADP 1U při změření odchylek a nastavení konstant na pozicích 0°, 90°, 180° a 270°. Konstanty na pozicích 45°, 135°, 225° a 315° dopočítáme.

Příklad nastavení konstant pro měření natočení a zobrazení úhlu s přesností na tři desetinná místa :

Zapneme číslicovou indikaci ADP 1U a vyčkáme dokud se nezobrazí číselný údaj o poloze.

Stiskneme tlačítko **REF** - displej se rozblíká. Otáčením stroje přejedeme referenční značku snímače. Po přejetí značky přestane blikat displej a rozsvítí se dioda LED s nápisem „REF“ . Stroj natočíme do polohy 0°.

Hodnota **nL 0** = 0,000 , vzažný bod korekční křivky K1 má hodnotu 0.

Podle kalibračního přístroje najedeme polohu 90° . Číslicová indikace ADP 1U ukazuje např. 89,970° - hodnota **nL 90** = +0,030, bod korekční křivky K2 má hodnotu +0,030

Podle kalibračního přístroje najedeme polohu 180°. Číslicová indikace ADP 1U ukazuje např. 179,985° - hodnota **nL 180** = +0,015, bod korekční křivky K3 má hodnotu +0,015

Podle kalibračního přístroje najedeme polohu 270°. Číslicová indikace ADP 1U ukazuje např. 270,027° - hodnota **nL 270** = -0,027, bod korekční křivky K4 má hodnotu -0,027

Pokud nemáme možnost změřit hodnoty K5, K6, K7 a K8 korekční křivky, **musíme** hodnoty těchto bodů dopočítat :

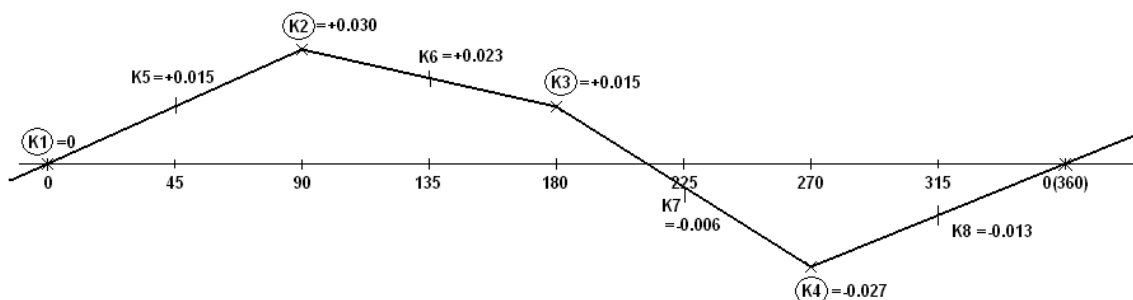
Hodnota **nL 45** (K5) =  $(K1+K2) / 2 = (0 + 0,030) / 2 = +0,015$

Hodnota **nL 135** (K6) =  $(K2+K3) / 2 = (0,030 + 0,015) / 2 = +0,023$  ( zokrouhleno)

Hodnota **nL 225** (K7) =  $(K3+K4) / 2 = (0,015 + (-0,027)) / 2 = -0,006$

Hodnota **nL 315** (K8) =  $(K4+K1) / 2 = ((-0,027)+0) / 2 = -0,013$  (zaokrouhleno)

- korekční křivka



Nyní změřené a vypočtené hodnoty konstant **nL 0** až **nL 315** zapíšeme do číslicové indikace ADP 1U.

Konstantu **nL Hor** nastavíme na hodnotu **on**.

Konstanty uložíme a provedeme RESET nebo vypnutí a zapnutí číslicové indikace ADP 1U.

Stiskneme tlačítko **REF**, přejedeme otáčením stroje referenční značku snímače.

Nyní najedeme postupně polohy 0°, 90°, 180° a 270° a provedeme kontrolu kalibračním přístrojem.

## tabulka chybových hlášení

Zapneme-li číslicovou indikaci ADP 1U zobrazí se na displeji nápis **AdP 1\_u**

, potom „problikne“ nápis **rEAdy** který signalizuje, že číslicová indikace je připravena zobrazovat případná chybová hlášení. Zobrazovaná chybová hlášení jsou uvedena v následující tabulce :

hlášení	popis
<b>Err EEO</b>	chyba čtení programových nebo zobrazovacích konstant
<b>Err EEI</b>	chyby zápisu programových nebo zobrazovacích konstant do paměti
<b>Err EEo</b>	chyba čtení dat nelineárních korekcí
<b>Err Enc</b>	chyba inkrementálního snímače
<b>Err 232</b>	chyba sériové linky RS 232

## technické podmínky pro provoz číslicové indikace ADP 1U

### - obecné podmínky pro instalaci číslicové indikace ADP 1U

Číslicová indikace ADP 1U se na stroj upevňuje čtyřmi šrouby M4 ve spodní části zadního krytu. Délku šroubů je nutno zvolit tak, aby po úplném dotažení zasahovaly do přístroje maximálně délkou 5mm.

Číslicová indikace ADP 1U musí být umístěna tak, aby byla chráněna před přímým stykem s řeznou kapalinou, třískami, olejem a jinými organickými kapalinami.

Číslicová indikace ADP 1U musí být vzdálena od zdrojů vysokého napětí a výkonových spínacích prvků minimálně 0,5m.

Stroj na který je přístroj montován musí být uzemněn.

Pro bezchybnou funkci číslicové indikace ADP 1U musí být el. obvody stroje odrušeny.

Číslicovou indikaci ADP 1U lze k síťovému rozvodu připojit pouze přiloženým originálním síťovým kabelem. Pokud toto není možné, může změnu provést pouze pracovník s příslušnou kvalifikací a změna musí být doložena novou revizní zprávou stroje a zanesena do jeho dokumentace.

Uzemnění číslicové indikace ADP 1U na stroji musí zkontrolovat kvalifikovaný pracovník.

Pro zvýšení odolnosti proti rušení je vhodné propojit zemnicí bod číslicové indikace ADP 1U (zemnicí šroub na zadním panelu ) se zemnicím bodem stroje vodičem o minimálním průřezu 4 mm<sup>2</sup>

Signálové vodiče číslicové indikace ADP 1U nesmí být vedeny paralelně se silovými kabely stroje.

Číslicovou indikaci ADP 1U nevystavujte přímému slunečnímu záření , horkému vzduchu apod.

Šrouby konektorů utahujte bez použití síly.

S kabely vedoucími do číslicové indikace ADP 1U manipulujte pouze při vypnutém stavu.

Kabely připojené k číslicové indikaci ADP 1U upevněte, tak aby nedocházelo ke zvýšenému namáhání konektorů.

Číslicovou indikaci ADP 1U nikdy neotvírejte.

Síťovou pojistku lze nahradit pouze typem F1A/250V. Před výměnou pojistky odpojte síťový přívod a přístroj vypněte vypínačem..



## – technické údaje vstupů pro inkrementální snímače

Lze použít pouze inkrementální snímače určené pro stejnosměrné napájecí napětí 5V.

Inkrementální snímače musí mít výstupy typu „proudová linka“ ( RS422 ), TTL nebo otevřený kolektor (OC). Inkrementální snímače typu TTL a OC, které nemají vyvedeny negované signály, nedoporučujeme pro aplikace v průmyslovém prostředí ve spojení s číslicovou indikací ADP 1 /ADP 11/ - nízká odolnost proti průmyslovému rušení.

Maximální odběr všech inkrementálních snímačů připojených k číslicové indikaci ADP 1 /ADP 11/ nesmí celkově přesáhnout proud 0,8A.

## – technické údaje digitálních vstupů a reléových výstupů

reléové výstupy :

- jsou realizovány spínacím kontaktem jazýčkového relé
- lze je zatěžovat maximálním proudem 0,2A při napětí max 48V
- jsou galvanicky odděleny ( z důvodů rušení ) od vnitřního napájení přístroje, elektrická pevnost galvanického oddělení mezi vnitřním napájecím potenciálem číslicové indikace ADP 1 /ADP 11/ a výstupním kontaktem relé je maximálně 200V
- elektrická pevnost mezi jednotlivými reléovými výstupy je maximálně 50V

**Pozn.: Výstupy relé nesmí být galvanicky spojeny přímo se sítovým rozvodem !!!**

digitální vstupy :

- při napěťovém buzení vstupů odpovídá stavu „sepnuto“ napětí v rozsahu 4 – 6V (při odběru ze zdroje budicího signálu 6-10mA) a stavu „rozepnuto“ napětí menší než 2V
- při proudovém buzení vstupů odpovídá stavu „sepnuto“ proud v rozsahu 6 – 10mA a stavu „rozepnuto“ proud menší než 2mA
- digitální vstupy jsou galvanicky odděleny od vnitřního napájení přístroje optočleny, důvodem je vyšší odolnosti na externí rušení, elektrická pevnost galvanického oddělení od napájení přístroje je maximálně 100V
- elektrická pevnost mezi jednotlivými vstupy je maximálně 50V.

**Pozn.: Vstupy nesmí být galvanicky spojeny přímo se sítovým rozvodem !!!**

## – technické údaje sběrnice CENTRONICS a RS232

Obě sběrnice nejsou galvanicky odděleny od vnitřního napájení přístroje.

**Pozn.: Připojovat přístroje na tyto sběrnice lze pouze při vypnuté indikaci. V opačném případě hrozí trvalé poškození vstupně/výstupních obvodů sběrnic.**

## zapojení konektorů

### - konektory pro připojení inkrementálních snímačů

signál	VŠ 24 B11Š1 U2	CAN 15 S	CONTACT C008704
+5V	A, Z	8, 7	2, 12
0V	E, Ž	2, 9	10, 11
+F1	V	14	5
- F1	B	6	6
+F2	G	13	8
- F2	D	5	1
+REF	K	12	3
-REF	I	4	4
stínění	L	těleso konektoru	9

**Pozn.: Pokud má kabel inkrementálního snímače dvojitě stínění, tak se vnitřní stínění kabelu propojí v konektoru s 0V. Vnější stínění se pak zapojí jako „ stínění “ .**

### - konektory výstupů, vstupů a RS 232

pin	reléové výstupy CAN 9P	popis	digitální vstupy CAN 9S	popis	RS 232
1	RE 1A	mez M1	-	nezapojen	-
2	RE 2A	mez M2	+ 5 V	nezapojen	RxD
3	RE 3A	mez M3	GND	nezapojen	TxD
4	RE 4A	mez M4	+ IN1	+ měřicí dotyk	-
5	-	nezapojen	+ IN2	+ podmínění reference	GND
6	RE 1B	mez M1	+ 5 V	nezapojen	-
7	RE 2B	mez M2	GND	nezapojen	RTS
8	RE 3B	mez M3	- IN1	- měřicí dotyk	CTS
9	RE 4B	mez M4	- IN2	- podmínění reference	-

**ESSA s.r.o.**  
nám. Osvoboditelů 26  
153 00 Praha 5

tel.: 257 912 738  
fax : 257 910 306  
mob.: 602 343 616

e-mail: [info@essapraha.cz](mailto:info@essapraha.cz)  
[http:// www.essapraha.cz](http://www.essapraha.cz)