orbit controls

OCS 40

Dvouosé inklinoměry

Uživatelský manuál

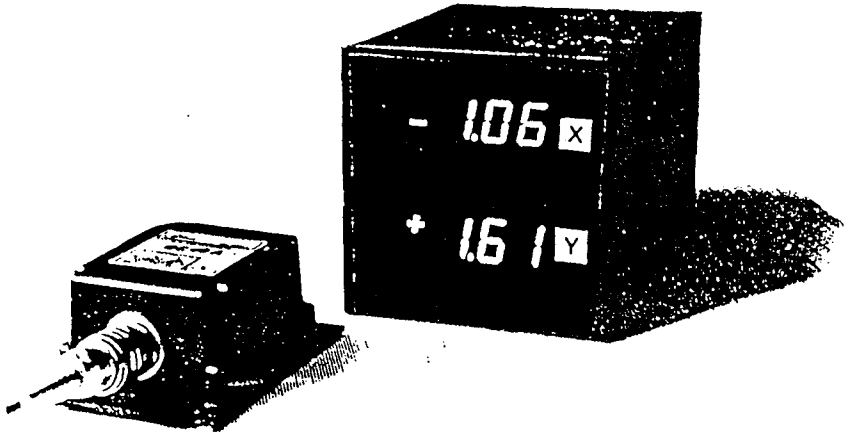
1998

DVOUOSÝ INKLINOMĚR OCS 40 X

- ✓ MĚŘENÍ RELATIVNÍHO SKLONU VE DVOU OSÁCH
- ✓ ROZSAH MĚŘENÍ ± 20° NEBO ± 45°
- ✓ MALÉ ROZMĚRY
- ✓ TEPLOTA PRACOVNÍHO PROSTORU AŽ 70°C
- ✓ ROZLIŠOVACÍ SCHOPNOST 0,01°
- ✓ 8 VARIANT PROVEDENÍ
- ✓ NAPÁJENÍ 5 V DC, SPOTŘEBA 0,0075 W

Inklinoměr OC 40X je možno použít v technologických agregátech, především ve stavebních těžebních a dopravních strojích a manipulátorech, při kontrole polohy velkých částí technologických agregátů apod. Umožňuje detekci, ev. regulaci relativního sklonu svislé osy objektu ve dvou rovinách vzhledem ke směru výsledného zrychlení. (Je-li objekt v klidu, detekuje odchylku od svislice vzhledem k zemi).

Inklinoměr skupiny OC 40x je umístěn v plastikovém pouzdru, připevněném na masivní kovové základně. Prostřednictvím této základny se ve třech montážních bodech připevňuje v objektu. Pohled na inklinoměr v základním provedení a rozměrové schéma jsou na následujících obrázcích. Skupina inklinoměrů OC 40 X obsahuje osm různých provedení, která jsou popsána v tabulce.



Obr. 1. Celkový pohled na inklinoměr OC 40 A.

❑ CHARAKTERISTIKY

	OC 40 A		OC 40 B	
Měřicí rozsah	± 20 °		± 45 °	
Napájecí napětí	+ 5 V DC až + 6 V DC			
Kalibrace	0,5 Vdc při 10° sklonu a nap. napětí 5...6 V		0,7 Vdc při 20° sklonu a nap. napětí 5...6 V	
Odběr	1,5 mA			
Přesnost	± 0,06 ° v rozsahu ± 10° ± 0,6 ° v rozsahu ± 10 až 20 °		± 1 °v rozsahu ± 30 ° ± 5 °v rozsahu ± 30 ° až ± 45 °	
Reprodukovatelnost	± 0,01 ° v celém měřicím rozsahu			
Rozlišovací schopnost	± 0,01 ° v celém měřicím rozsahu			
Doba ustálení údaje při 20 ° C specifikuje se v objednávce	500 ms	10 s	500 ms	10 s
Výstupní signál	± 1 V DC při zátěži 100 kW		± 1,5 V DC při zátěži 100 kW	
nastavení nuly	v rozsahu ± 0,2 V DC		v rozsahu ± 0,2 V DC	
Teplotní koeficient	v nulové poloze 20 arc sec / ° C 0,1 % / ° C z rozsahu			
Provozní teplota	-20 ° C až 70 ° C			
Skladovací teplota	-40° C až 80° C			

❑ POKYNY PRO OBJEDNÁVKU

V objednávce je možno specifikovat pořadavky podle následujícího kodu nebo slovně. Druhý způsob vylučuje možnost omylu. V objednávce uveďte dobu pro uklidnění výstupního signálu. Odchylky od standardního provedení je nutno projednat předem.

Objednací kód OC 40X X X X X

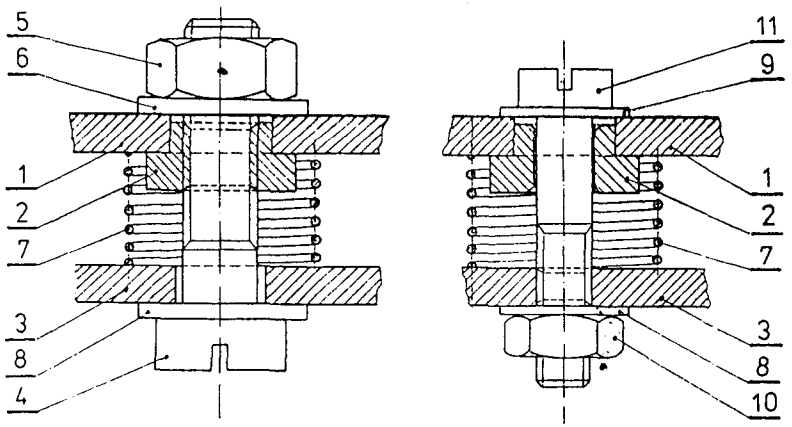
Měřicí rozsah ± 20 °	*A*
Měřicí rozsah ± 45 °	*B*
Výstup konektorem	*1*
Výstup kabelem	*2*
Ochrana kabelu PVC	*1*
Ochrana kabelu panc. hadicí	*2*
Zakončení pocínovanými konci	*1*
Zakončení konektorem	*2*
Délka kabelu v cm	

Adresa pro objednávky:

ORBIT CONTROLS s. s r. o.
U Nikolajky 2
150 00 PRAHA 5
Te./fax 02 / 57 32 10 11,
90 00 70 09

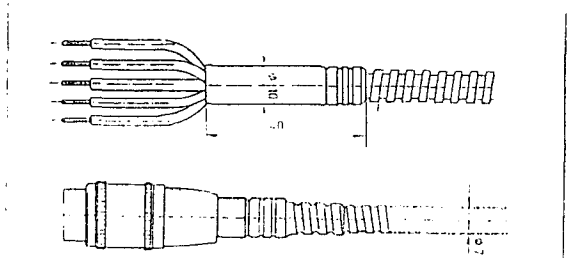
MONTÁŽ V TECHNOLOGICKÉM AGREGÁTU

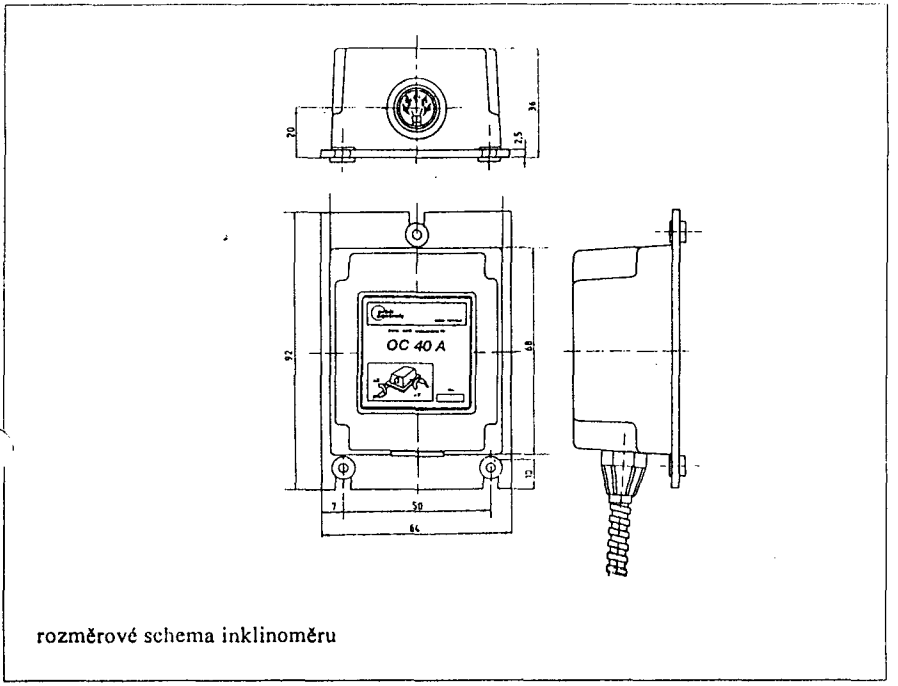
Montáž v technologickém agregátu se provádí třemi šrouby , které nejsou předmětem dodávky. Otvory, (jejichž rozměrové schéma je na obr. 2) pro šrouby jsou opatřeny vložkami s vnitřním závitem M4, které definují rovinu základny přístroje. Tato rovina je seřízena při výrobě s přesností ±0,5 stupně vzhledem k horizontální rovině. V tomto případě se předpokládá, že zákazník si zajistí vhodnou mechanickou úpravu plošiny pro montáž inklinoměru tak, aby jej bylo možno v technologickému agregátu nastavit při nivelaci celého stroje jinými prostředky. Cílem je, aby bylo dosaženo shody nulových údajů digitálních displejů s horizontální polohou sledované části stroje. . Pokud zákazník požaduje přesnější seřízení horizontální roviny, je třeba tento požadavek uvést v objednávce. Na následujícím obrázku je naznačeno doporučené řešení zástavby, ktreré umožňuje seřízení inklinoměru. V levé části je případ, kdy je přístup pro seřízení zdola. Seřizovací šroub 4 (M4) prochází volně pevnou pomocnou základnou a zasahuje do závitové vložky 2 základny 1 inklinoměru. Pružina 7 mezi oběma základnami eliminuje vůli stavěcího šroubu 4 a činí systém samosvorným. Přesto, že vložky 2 jsou v základně 1 pevně zalisovány, je nutné zajištění pojistnou matici 5 s podložkou 6.



Doporučená montáž inklinoměru na pomocnou základnu

V pravé části obrázku je popsán případ, který předpokládá seřízení z horní strany. Seřizovací šroub 11 má v tomto případě rozměr M3 a prochází vložkou 2 volně (protožr její vnitřní závit je M4). Vnitřní závit M3 je v pomocné základně 3. Šroub 11 se zajišťuje maticí 10 (M3) na podložce 8. I v tomto případě je mezi základnami pružina 7. Potřebné součástky pro popsané způsoby seřízení a nastavení se zatím nedodávají a zajišťuje si je zákazník sám.

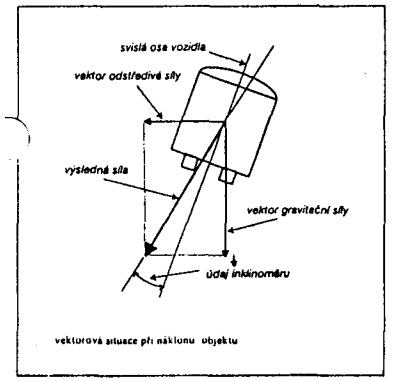

Obr. 5 Zakončení kabelu s mechanickou ochranou , volnými konci nebo konektorem



rozměrové schema inklinoměru

PRINCIP ČINNOSTI

Inklinoměr OC 40 využívá princip libely, ve které je gravitačním elementem elektrolyt. Do elektrolytu zasahuje jedna centrální a čtyři postranní elektrody. Při náklonu tělesa libely se změní délka smočení jednotlivých postranních elektrod, a tím se změní vodivost mezi nimi a centrální elektrodou. Elektronika inklinoměru zajišťuje napájení elektrod střídavým proudem. To proto, aby nedošlo k destrukci elektrod v důsledku elektrolýzy. Dále poskytuje referenční napětí 2,5 Vdc, vůči kterému se definuje napěťový výstupní signál pro každou ze dvou os sklonu samostatně. Toto výstupní napětí je přímo úměrné odklonu od vertikální osy. Konstanta úměrnosti je uvedena v tabulce s charakteristikami (kalibrace). Poněvadž tento inklinoměr využívá gravitační princip, není možné měřit sklony v podmínkách, při kterých mohou působit déletrvající zrychlení, nebo jeho složky v horizontální rovině. Takový případ ilustruje vedlejší schema. Jestliže vozidlo (vagon) projíždí zatáčkou o daném poloměru po příčně skloněném kolejišti konstantní rychlostí větší, než je pro daný sklon stanovena, není svislá osa vagonu totožná se směrem výsledného zrychlení, poněvadž gravitační orgán inklinoměru (elektrolyt) zaujme vždy polohu výsledného zrychlení. Předpokádáme-li, že základna inklinoměru je ve vozidle instalována kolmo na svislou osu, bude výstupní signál inklinoměru úměrný úhlu mezi svislou osou vagonu a směrem vektorového součtu gravitační a odstředivé síly. Krátkodobé horizontální výkyvy se uplatní na okamžitém výstupním signálu v závislosti na časové konstantě libely (dané viskozitou elektrolytu). budou-li tyto výkyvy periodické, a bude-li pohyb vagonu přímočarý, bude se intregrál horizontálních zrychlení, způsobených těmito výkyvy přibližovat nule.



vektorová situace při náklonu objektu

1. Výstupní signál je definován vzhledem k referenčnímu napětí 2,5 V, které je k dispozici na vodiči nebo kontaktu konektoru označeném REF. V naprosto vodorovné poloze inklinoměru je napětí na obou výstupech vůči referenčnímu napětí nulové. Při obecném náklonu se napětí na výstupech mění v souladu se smyslem náklonu v obou polaritách. Inklinoměr je při výrobě seřízen na hodnotu, uvedenou v tabulce charakteristik v řádku KALIBRACE. Tento režim preferujeme v případě, že výstupní napětí je použito k přímé vizuální prezentaci sklonu pomocí digitálního voltmetru za předpokladu, že údaj je násoben příslušnou konstantou. Údaj voltmetru potom odpovídá přímo stupňům náklonu .

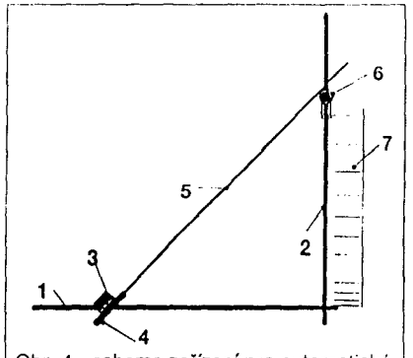
2. U druhého způsobu ignorujeme signál REFERENCE. Výstupní napětí, odpovídající sklonu inklinoměru posuzujeme vzhledem k 0V napájecího napětí. V tomto případě odpovídá nulovému náklonu hodnota 2,5 V. Při záporném sklonu se toto napětí snižuje a při kladném sklonu se toto napětí zvyšuje. Tento režim je vhodný v případech, kdy je signál přes A/D převodník zpracováván procesorem (pracuje se pouze v kladné oblasti na vstupu převodníku) .

Poznámka

Poněvadž tento typ inklinoměru využívá gravitační princip, není možné měřit sklony v podmínkách trvale působících horizontálních složek zrychlení. Tento problém ilustruje následující schema. Inklinoměr je instalován na př. ve vozidle, které projíždí zatáčkou o daném poloměru po příčně skloněné dráze konstantní rychlostí. Svislá osa inklinoměru je totožná se svislou osou vozidla. Na elektrolyt působí současně vektor odstředivé a gravitační síly. Elektrolyt zaujme polohu vektorového součtu těchto sil. Údaj inklinoměru bude odpovídat úhlu mezi touto výslednicí a svislou osou vozidla. Může se tedy stát, že při určitém příčném sklonu dráhy nebo při určité rychlosti bude údaj inklinoměru nulový. Pokud mají krátkodobé horizontální složky zrychlení periodický charakter (otřesy), bude se integrál těchto vlivů blížit nule.

Zvýšení přesnosti

Uvedený princip inklinoměru vylučuje lineární závislost výstupního napětí na sklonu v úhlových stupních. Závislost smočení elektrod na náklonu je funkce trigonometrická. Bylo by ji možno jistě exaktně definovat a programově řešit, avšak individuální odchylky při výrobě libely by toto řešení znehodnotily. Byl proto realizován způsob, při kterém je pro každý individuální inklinoměr na automatickém zařízení zjištěna závislost výstupního napětí na sklonu (pro každou osu samostatně). Tato závislost je podle přání zákazníka interpretována (a dodávána) ve formě tabulky na disketě nebo paměti EPROM. Dosažené výsledky zaručují ve spolupráci s procesorem a speciálním programem úhlovou přesnost 0,1° v celém měřicím rozsahu. Schema zařízení pro přesné zjišťování závislosti výstupního signálu na náklonu je uvedeno na vedlejším obrázku. Skládá se z vodorovné tyče 1, svislé tyče 2, tyče 5, která je otočná v kloubu na levém konci tyče 1. V místě kloubu je na tyči 5 platforma 4, na kterou se upevňuje testovaný inklinoměr 3 .Pohyblivá tyč 5 spočívá volným koncem na kladce 6, která je součástí servomechanizmu, pojíždějícího po tyči 2. Servomechanizmus reaguje optickým senzorem na měřítko 7. Měřicí cyklus začíná nastavením tyče 5 a tím i platformy 4 do vodorovné polohy. Po startu se začne servomechanizmus pohybovat

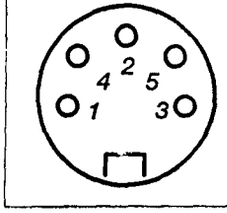


Obr. 4 - schema zařízení pro automatické vytvoření korekční tabulky

vzhůru. Na každé značce měřítka 7 se zastaví a do počítače se načte hodnota výstupního napětí. Pohyb pokračuje do maximální polohy tyče 45°. Počítač vytvoří tabulku naměřených hodnot, kterou interpretuje ve formě diskety nebo paměti EPROM. Tabulka je adresná pro inklinoměr konkretního výrobního čísla. Tato služba je nestandardní a musí se specifikovat v objednávce.

Připojení

Inklinoměr OC 40x se připojuje k libovolnému voltmetru s odpovídajícím rozsahem. Doporučuje se digitální voltmetr firmy ORBIT CONTROLS typ OC 350 ve dvojitém provedení s pomocným zdrojem. Tato dvojice se dodává na přání zákazníka ve speciální skříňce. Rovněž je možno inklinoměr OCS 40 připojit přímo k velkoplošným zobrazovačům ORBIT CONTROLS. V tabulce je uvedeno barevné značení vodičů a na obrázku je schema dutinek konektoru při pohledu zepředu.



Obr. 5
zapojení konektoru

1	2	3	4	5
+6V dc	GND	osa Y	ref 2,5V	osa x
hnědá nebo rudá	stínění nebo modrá	bílá	zelená	žlutá

Montáž

Pro montáž v technologickém agregátu se doporučuje řešení, uvedené na obr. 6.

Ochrana kabelu a jeho zakončení

Pokud je senzor dodáván s integrálním kabelem, je nutno v objednávce uvést jeho délku v cm. Mechanická ochrana standardního kabelu je provedena bužírkou PVC. Na přání se dodává kabel s mechanickou ochranou pomocí ocelové spirálové hadice o průměru 7 mm. Povrchová ochrana hadice je niklováním do délky 120 cm. Hadice větší délky je povrchově chráněna pozinkováním.

Zakončení kabelu je provedeno:

1. pětidutinkovým konektorem typu DIN v průmyslovém provedení.

2. Volnými konci jednotlivých žil pocínovanými, nebo s nalisovanými dutinkami.

Poznámka

Vzhledem k náročnosti aplikace tohoto senzoru doporučujeme před objednáním konzultovat jeho použití. Poněvadž se u firmy ORBIT CONTROLS kumulují zkušenosti s použitím senzoru OC 40, je možno využít tyto zkušenosti jako aktuální reference.