

**Průkopníci
inerciálního
seřizování**

db® PRÜFTECHNIK

PARALIGN®

Ustavení válců – nyní mnohem rychlejší a přesnější



První inerciální systém k měření rovnoběžnosti

Rychlejší a přesnější

PARALIGN® představuje první inerciální měřicí systém, který umožňuje téměř okamžité měření rovnoběžnosti válců i jiných těles. Tento způsob měření je velmi přesný a výsledky lze okamžitě reprodukovat.

Jak PARALIGN® pracuje?

V přístroji PARALIGN® jsou tři velice přesné, vzájemně kolmé laserové gyroskopy, jaké se používají u letadel a kosmických lodí. Tak jako rychle se otáčející "káča", i laserové gyroskopy mají vlastní setrvačnost, tj. mají sklon po určitou dobu odolávat jakémukoliv pokusu o změnu orientace jejich osy rotace. Jestliže je přístroj PARALIGN® umístěn na referenční válec, přístroj nejprve zjistí polohu tohoto válce v prostoru a potom ji porovná se směrovými odchylkami získanými umístěním na válec, u kterého probíhá měření. Přístroj tyto změny zaznamená a převede na korekční hodnoty.



V přístroji PARALIGN® jsou tři velice přesné laserové gyroskopy.

Výhody přístroje PARALIGN®

- **Nastavení trvá pouze několik minut**
- **Připravenost k okamžitému měření**
- **Rozlišení 4 μ m/m (4 μ rad) !!**
- **Kompaktní konstrukce, malá hmotnost**
- **Grafické výsledky měření + dokumentace**
- **Patentovanou měřicí technologii 'Sweep' lze aplikovat na všechny průměry válců**

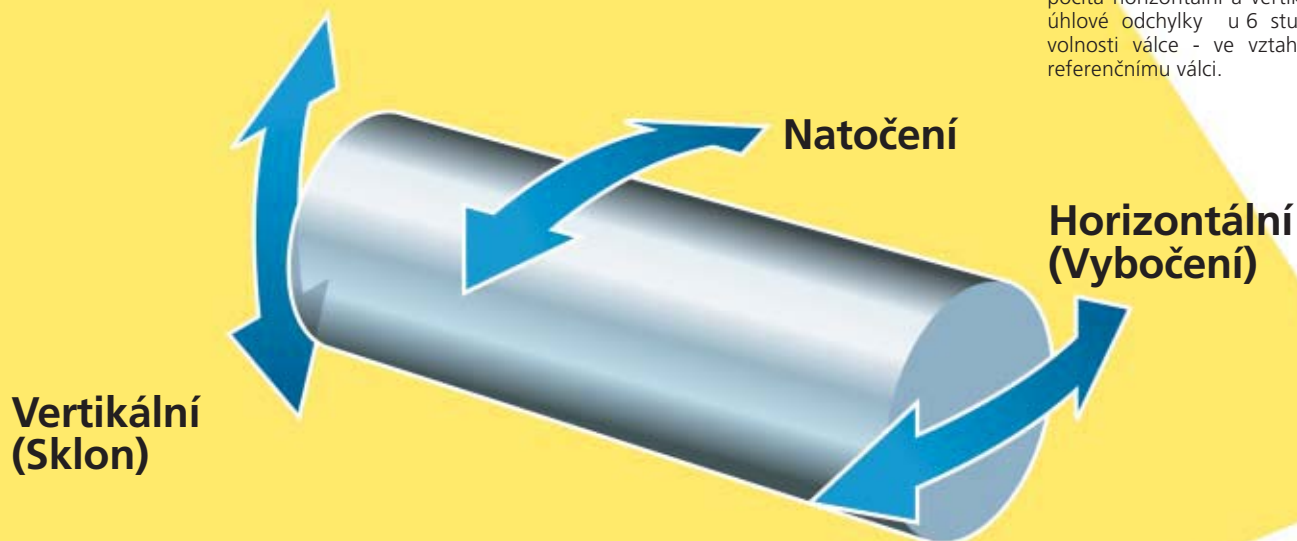


Nutnost rovnoběžnosti válců

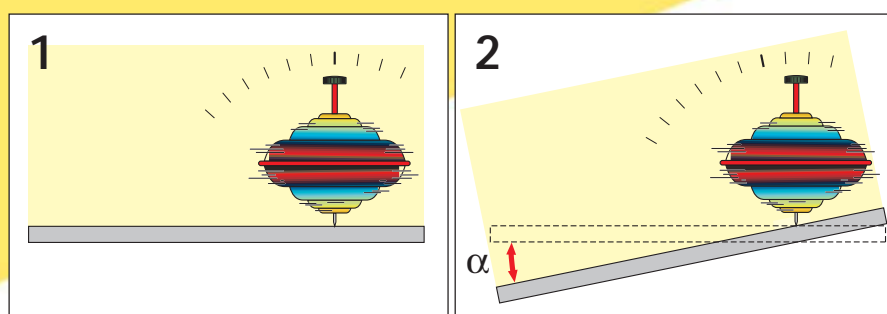
Osy rotace válců tiskařských strojů, papírenských strojů, válcovacích stolic apod. musí být vzájemně rovnoběžné. Jelikož pozice každého válce je v prostoru determinována 6 stupni volnosti, přesné vzájemné seřízení všech válců v sestavě představuje složitý úkol. Původní konfigurace přestane platit nejpozději do výměny ložiska

nebo opravy zařízení. Potom často následuje ustavení na principu "pokus - omyl", které je časově velmi náročné.

Přístroj PARALIGN® měří a počítá horizontální a vertikální úhlové odchylky u 6 stupňů volnosti válce - ve vztahu k referenčnímu válci.



Od 'káči' k měření rovnoběžnosti



"Káča" se vyznačuje svojí setrvačností. Díky tomu má po určité době sklon odporovat jakémukoliv pokusu o změnu orientace své osy rotace v prostoru. Pokud dojde k naklonění povrchu, na kterém se "káča" otáčí - viz. obrázek - osa "káči" se nezmění a můžeme tak změřit úhel sklonu povrchu. Stejného principu využívá i přístroj PARALIGN®: v přístroji jsou tři velmi přesné, navzájem kolmo umístěné laserové gyroskopy. Každý z nich zodpovídá za relativní natočení jedné osy v prostoru.

Jak se měří rovnoběžnost v současné době ?

Teodolity, měřicí teleskopy, nastavovací teleskopy, autokolimátory a podobná zařízení patří mezi tradiční prostředky na měření a ustavení válců. U laserových přístrojů se nejdříve vytýčí podél zařízení nulová osa a pomocí odkláněcích zrcadel a hranolů se potom měří odchylky od kolmice.

Tyto klasické měřicí techniky však často poskytují pouze nepřiliš přesné výsledky. K nepřesnostem dochází v důsledku optických chyb na základě tepelného ohybu laserového paprsku a také díky kolísání teploty, ovlivňující laserový paprsek, používaný k vytýčení nulové osy.

Nedostatečná přesnost je jasně patrná při porovnání naměřených hodnot z obou stran válce (od poháněné a nepoháněné strany). Rozdíly v naměřených hodnotách jsou často pozoruhodné. Navíc, tradiční metody vyžadují přerušování provozu zařízení, u kterého bude měření probíhat. A to jak z důvodu

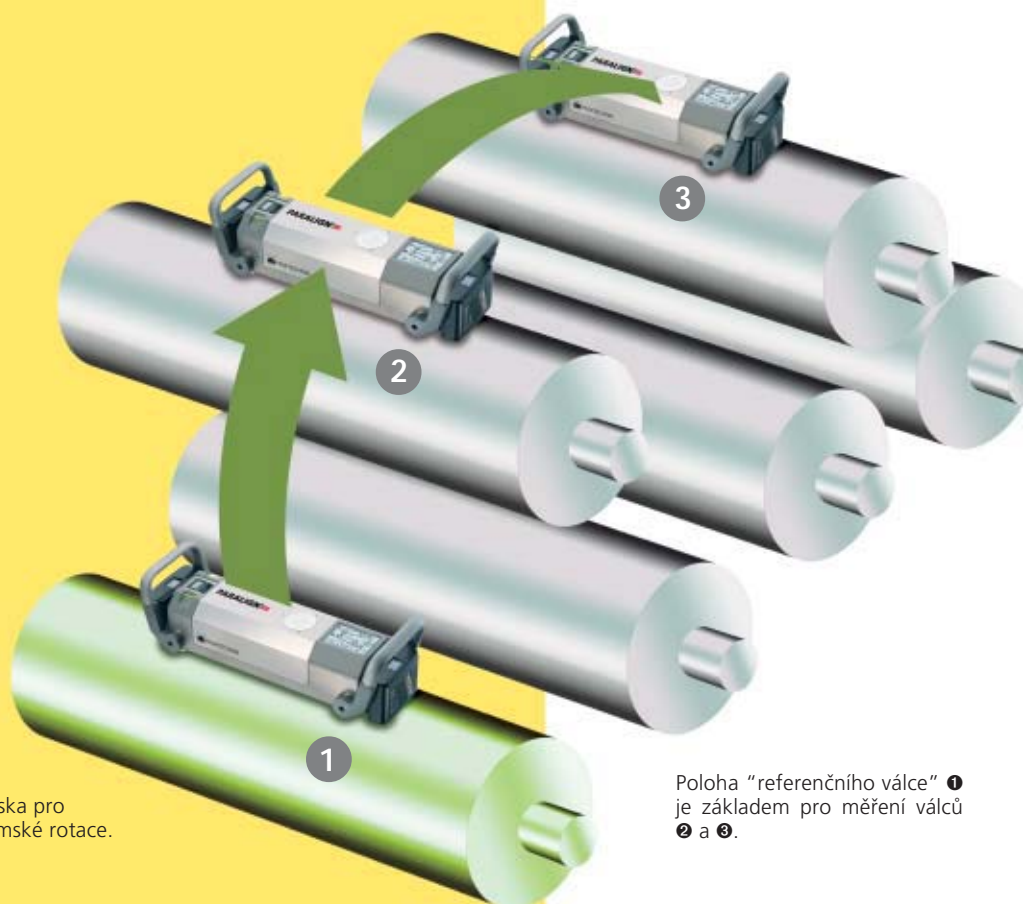
přípravy k měření a nastavení měřicího přístroje, tak i vlastního měření odchylek.

Příklady měření:

1. Rovnoběžnost válců

Měření přístrojem PARALIGN® vyžaduje jen velmi málo času, nezbytného pro vlastní nastavení přístroje – PARALIGN® je připraven k měření ihned po zastavení zařízení! V praxi to znamená, že měření a ustavení jednotlivých válců – např. u papírenského stroje – se může provádět během krátkého odstavení stroje z důvodu čištění nebo výměny plstěných pásů. To představuje nebyvalou výhodu využitelnou i pro válcovací stolice, kde je doba odstávky omezena na několik hodin nutných k změně materiálu.

¹⁾ "Referenční válec" nemusí být vůbec válec. V ideálním případě se umístí v blízkosti stroje kalibrační deska, kterou používá přístroj PARALIGN® jako referenční. Tato kalibrační deska potom může zůstat nainstalována poblíž stroje i pro účely pozdějšího měření. Před měřením se přístroj PARALIGN® na této desce "vynuluje", což znamená, že dojde k nastavení laserových gyroskopů vzhledem k ose rotace země.



Měřicí deska pro určení zemské rotace.

Poloha "referenčního válce" ❶ je základem pro měření válců ❷ a ❸.

Měření lze provádět ihned, jakmile dojde k zastavení systému!

Návod k měření - krok za krokem

Abychom mohli zkontrolovat rovnoběžnost několika válců, přístroj PARALIGN® nejdříve umístíme na "referenční válec"¹⁾ ❶ a "vynulujeme" jeho polohu. Poté přístroj jednoduše přiložíme k měřenému válci ❷ a během několika sekund změříme odchylky od

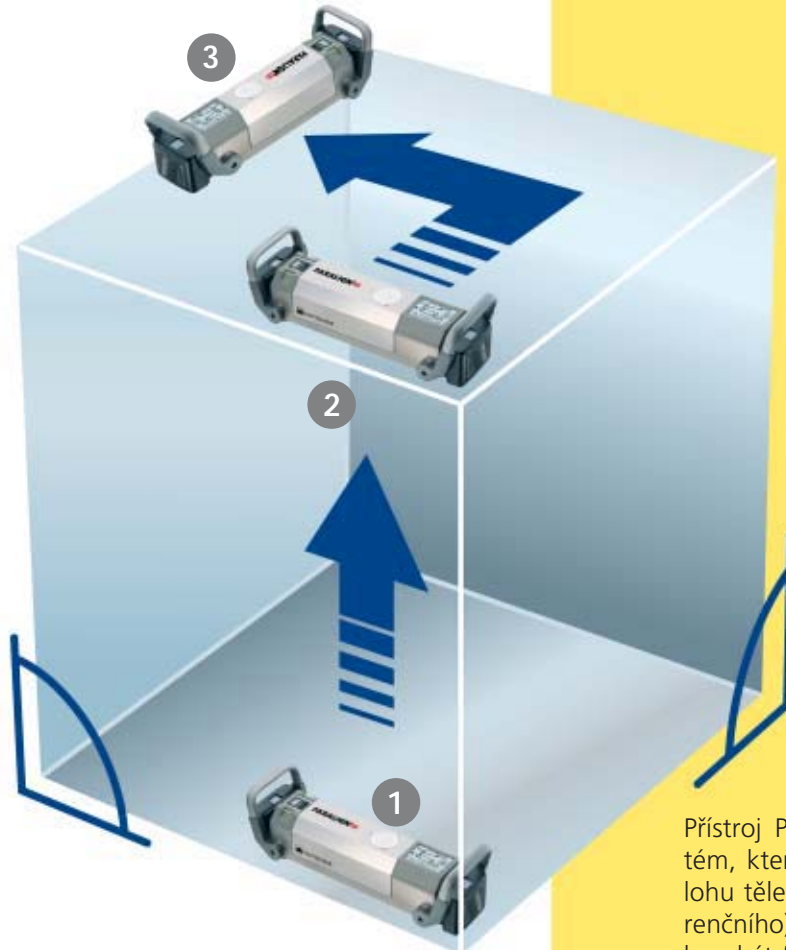
hodnot referenčního válce. Hodnoty se současně zobrazí na displeji jako hodnoty výškového a stranového vybočení. Potom měříme třetí válec ❸, atd.

PARALIGN® – Serv

Autorizovaná střediska PRÜFTECHNIK group nabízejí a poskytují své služby v mnoha evropských zemích. Tyto služby se týkají jak ustavování individuálních válců, tak i prvotního ustavení celých strojních systémů. Nákup přístroje PARALIGN® je praktickou



2. Rovnoběžnost rovin a pravé úhly



“Referenční povrch” ❶ se používá jako základ pro měření konstrukčních částí ❷ a ❸.

Přístroj PARALIGN® je měřicí systém, který porovnává relativní polohu tělesa s polohou jiného (referenčního) tělesa. Tato tělesa mohou být fyzicky i oddělena: jakmile na počátku měření dojde k nastavení referenčních hodnot, lze provádět měření i u takových objektů, které jsou si navzájem prostorově vzdáleny, např. u jiných rotujících těles nebo jiných konstrukčních prvků nebo konstrukčních celků (i když takové měření zabere více času). Navíc není nutná ani přímá viditelnost na těleso, které budeme měřit a odpadá také použití jiných měřících pomůcek (např. laserových paprsků). Přístroj PARALIGN® jednoduše přemístíme na další předmět a můžeme v měření snadno pokračovat.

Na rozdíl od klasických měřících metod je tento systém měření neobvykle rychlý a nabízí nejvyšší možný stupeň reprodukovatelnosti.

Přístroj PARALIGN® lze samozřejmě použít i pro měření pravých úhlů a jiných úhlových odchylek.

vis pro ustavování Vašich strojů

záležitostí pro ty zákazníky, kteří často provádějí velký počet měření a ustavení, např. výrobci válců. S dotazy ohledně měření rovnoběžnosti se obraťte na:

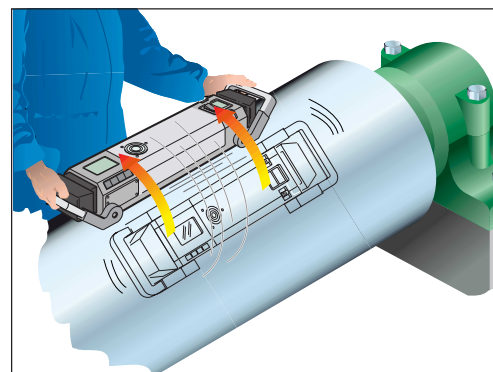
LAMI KAPPA, spol. s r.o.
Tel. +420 417 534 542-3 nebo
eMail: lami@vol.cz
Více informací naleznete na Internetové adrese www.lamikappa.cz.

PARALIGN® – s patentovanou metodou 'sweep'

Dřívější pokusy s prizmatickými držáky nebo se speciálními tříbodovými podpěrami nevykazovaly požadovanou přesnost a docházelo k nedostatečné reprodukovatelnosti. Navíc se zjistilo, že prizmatické držáky nejsou vhodné pro válce o větších průměrech.

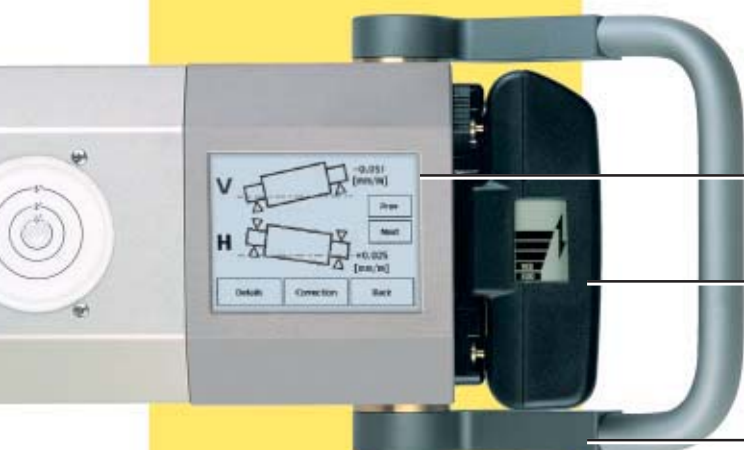
Konstrukce přístroje nemá žádné klasické patky. Ve spodní části přístroje PARALIGN® jsou dvě kale-

né kolejničky, po kterých se přístroj pohybuje po obvodu válců. I tento krátký pohyb přístrojem inicializuje patentovaný matematický úkon, pomocí kterého se dospěje k přesným výsledkům. Díky metodě 'sweep' není nutné, aby poloha přístroje PARALIGN® byla tangenciální k povrchu válce. I v případě, že přístroj je na válec přiložen pod úhlem, jsou dosaženy přesné a reprodukovatelné výsledky.



Měření metodou 'sweep': Jednoduchým krátkým pohybem přístroje po povrchu stabilního válce lze změřit požadované hodnoty.

Detailní pohled



LCD displej s dotekovou obrazovkou

Akumulátor s indikátorem nabití

Sklápěcí držadla

Bezdrátová komunikace



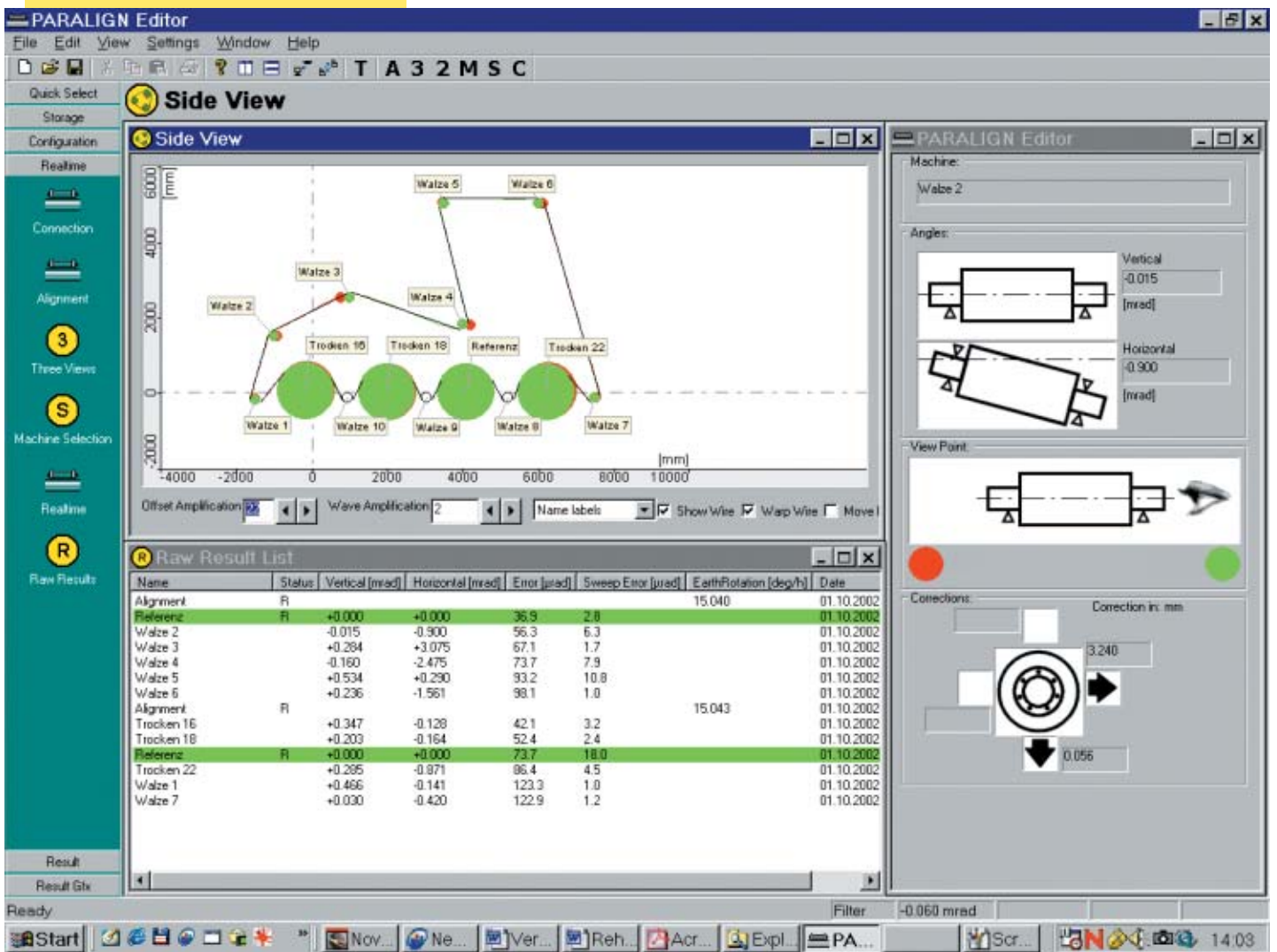
Přístroj PARALIGN® může komunikovat se vzdáleným PC nebo laptopem (technologie Bluetooth).

Veškeré naměřené hodnoty lze přenést z přístroje PARALIGN® do PC - nebo mohou být naměřená data zobrazována na tomto PC v reálném čase.

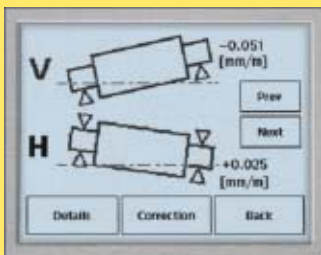
Pokud nelze uskutečnit přenos dat technologií Bluetooth, lze použít datový kabel.

Hlasové ovládání

Pokud nelze ve stísněných prostorech ovládat dotekovou obrazovku, je možno velmi jednoduše použít hlasové ovládání.



Výsledky měření na obrazovce



PARALIGN displej

PARALIGN displej znázorňuje naměřené hodnoty, jednoduchou grafiku a provozní instrukce.

PARALIGN PC software

Zobrazení naměřených výsledků i korekčních hodnot pomocí PARALIGN® PC software je velmi přehledné a lze je snadno interpretovat (viz obrázek nahoře). Odchytky válců jsou na grafickém displeji velmi dobře čitelné. Potřebné korekční hodnoty jednotlivých válců jsou zobrazeny na displeji v pravém spodním rohu (viz obrázek nahoře).

Software PARALIGN® PC nabízí velké množství možností pro vyhodnocování, zobrazení a archivaci výsledků.

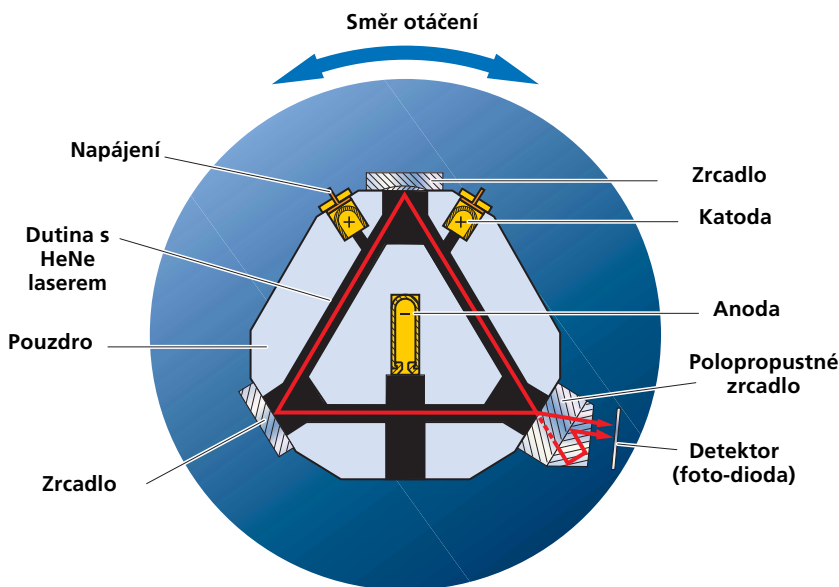
MS EXCEL export

Veškeré naměřené údaje mohou být přeneseny do souborů MS EXCEL.

Pro naše zvědavé čtenáře:

Jak pracuje prstencový laserový gyroskop

Princip měření prstencovým laserovým gyroskopem spočívá ve dvou laserových paprscích, které se vychylují pomocí tří zrcadel umístěných po obvodu do trojúhelníku. Jeden paprsek se vysílá ve směru pohybu hodinových ručiček, druhý v opačném směru. Pokud se konstrukce nachází v klidu, doba cesty obou paprsků je zcela shodná. Pokud dojde k otáčení systému, dráha jednoho paprsku se zkrátí, zatímco dráha druhého paprsku se prodlouží. Z rozdílu časů obou paprsků lze změřit i ten nejmenší úhel natočení.



Technické údaje

Měřicí rozsah	360° kolem všech 3 os
Rozlišení	4 μ m/m (0.00027°)
Lineární odchylka	< 16 μ m/m (0.001°) pro 1 min. < 28 μ m/m (0.002°) pro 5 min. < 44 μ m/m (0.003°) pro 10 min.
Posun (bias)	0.003°/h
Chybový faktor stupnice	10 ppm
Šum	< 0.003°/h
Vlastní kontrola	automatická
Rozměry (D x Š x V)	přibližně 680 mm x 180 mm x 125 mm (včetně baterií a držadel)
Hmotnost	7.9 kg (bez baterií) 9.8 kg (včetně dvou baterií)
Baterie (D x Š x V)	přibližně 135 mm x 55 mm x 90 mm
Hmotnost baterie	0.95 kg
Pracovní teplota	-20°C až +70°C (+22°F až +184°F)
Odolnost proti nárazům	50 g, 11 ms
Výkon HeNe laseru	< 1.0 mW
Napětí	11-18 V
Příkon	přibližně 20W (1.4 A @ 14 V)

Navštivte nás na www.pruftechnik.com a www.lamikappa.cz

Zastoupení pro ČR a SR:

LAMI KAPPA, spol. s r.o.
Vladislavova 3142
CZ-41501 Teplice
Tel: +420 417 534 542-3
Fax: +420 417 534 544
eMail: lami@vol.cz
www.lamikappa.cz



Printed in Germany ALI 9.626.05.03.CZ

PARALIGN® is a registered trademark of PRÜFTECHNIK Dieter Busch AG. No copying or reproduction of this information, in any form whatsoever, may be undertaken without express written permission of PRÜFTECHNIK AG. The information contained in this leaflet is subject to change without further notice due to the PRÜFTECHNIK policy of continuous product development. PRÜFTECHNIK products are the subject of patents granted or pending throughout the world.
© Copyright 2003 by PRÜFTECHNIK AG.

PRÜFTECHNIK AG
D-85737 Ismaning, Germany
www.pruftechnik.com
Phone: +49 (0)89 99 61 60
Fax: +49 (0)89 99 61 62 00
eMail: info@pruftechnik.com



Průkopníci inerciálního ustavování