

RAYTEC SYSTEMS

SE VYDAL BEZDRÁTOVOU CESTOU BLUETOOTH

VÝROBCE RAYTEC SYSTEMS DOKONČIL DALŠÍ ETAPU VÝVOJE PŘÍSTROJE NA MĚŘENÍ PŘÍMOSTI, ROVNOBĚŽNOSTI A KOLMOSTI. PŘÍSTROJ SE SKLÁDÁ Z ODDĚLENÝCH BLOKŮ, KTERÉ JSOU JEDNAK UMÍSTĚNY NA STANOVIŠTI OBSLUHY A JEDNAK SE PŘEMISŤUJÍ PO MĚŘENÉM VEDENÍ. BLOKY SI PŘI MĚŘENÍ PŘEDÁVAJÍ INFORMACE. NEZÁVISLÉ NAPÁJENÍ BLOKŮ BATERIEMI A PŘENOS INFORMACÍ BEZDRÁTOVOU TECHNOLOGIÍ VELMI USNADŇUJE PRÁCI. NOVÝ PŘÍSTROJ GEPARD_{BT}TM POUŽÍVÁ MODERNÍ BEZDRÁTOVOU KOMUNIKACI BLUETOOTH. PŘENOS INFORMACÍ TECHNOLOGIÍ BLUETOOTH JE VELICE ODOLNÝ PROTI VZNIKU CHYB A UŽIVATELSKY JE PODSTATNĚ POHODLNĚJŠÍ NEŽ JINÁ BEZDRÁTOVÁ PROPOJENÍ. PŘÍSTROJ MÁ I NOVÝ SOFTWARE WINGEPARD. SOFTWARE ZVYŠUJE POHODLÍ A PŘESNOST MĚŘENÍ, ZJEDNODUŠUJE NASTAVOVÁNÍ PARAMETRŮ PŘI MĚŘENÍ A ZLEPŠUJE PŘEHLEDNOST VÝSLEDKŮ. SOFTWARE NYNÍ OBSAHUJE ADAPTIVNÍ METODU MĚŘENÍ, KTEROU SE DOSÁHNE POŽADOVANÁ PŘESNOST I V NEPŘÍZNIVÝCH PODMÍNKÁCH PROSTŘEDÍ. SOFTWARE PŘÍZPUSOBUJE POČET MĚŘENÍ ZJIŠTĚNÉMU ROZPTYLU MĚŘENÝCH DAT. ZÍSKÁME AŽ DVAKRÁT PŘESNĚJŠÍ VÝSLEDKY NEŽ MĚŘENÍM KLASICKOU METODOU.

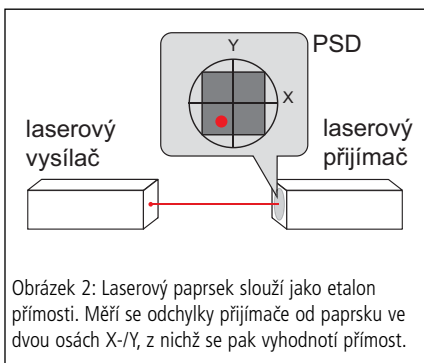
Raytec GEPARD_{BT}TM je laserový měřicí přístroj vybavený nejmodernějšími optickými a elektronickými prvky. Postup při měření přímosti, rovnoběžnosti a kolmosti je dotažen do krajní jednoduchosti. Přístroj je možno použít pro proměřování lineárních vedení obráběcích strojů a jejich vyrovnávání, měření souososti hřídelů, měření dlouhodobých deformací a průhybů nebo pro seřizování polohy částí strojů. Přístroj GEPARD_{BT}TM se skládá z laserového vysílače, laserového přijímače a osobního počítače s komunikační jednotkou Bluetooth. Laserový vysílač je osazen vysoce stabilním polovodičovým laserem 630–670nm. Paprsek laseru je možno mikrometrickými šrouby vychylovat v obou osách až o ±1,5 stupně a nasměrovat jej na cíl.

Laserový přijímač obsahuje senzor polohy paprsku a zesilovací a vyhodnocovací elektroniku, jejímž základem je digitální přijímací procesor. Senzor polohy paprsku je přesný rastr v poli 10×10mm, který dokáže určit polohu dopadajícího paprsku. Přijímací procesor pomocí vnitřního programu vyhodnocuje, filtruje a linearizuje měřené hodnoty. Další programovou funkcí přijímacího procesoru



Obrázek 1: Fotografie konkrétní měřicí úlohy. Laserový přijímač a vysílač jsou umístěny na vedení. Přijímačem se pohybuje a ve zvolených bodech se měří poloha dopadajícího paprsku na detektor. Data jsou pak vyhodnocena softwarem na PC.

je bezdrátová komunikace s osobním počítačem. Počítač využívá program WIN-GEPARD se statistickými funkcemi, archivací naměřených hodnot a tiskem protokolů podle ISO. Opraví vliv nepřesného nasměrování paprsku.

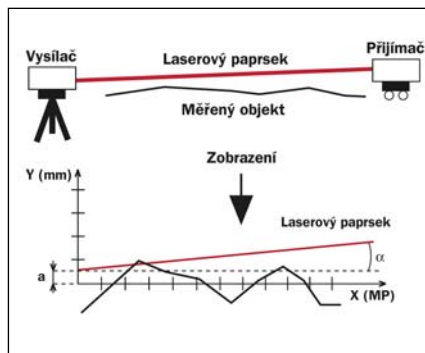


Obrázek 2: Laserový paprsek slouží jako etalon přímosti. Měří se odchylky přijímače od paprsku ve dvou osách X-Y, z nichž se pak vyhodnotí přímost.

Moderní polovodičová technika umožňuje energeticky úsporné napájení laserového vysílače i přijímače z Li-on baterií. Laserový vysílač může být v provozu až 30 hodin, laserový přijímač až 5 hodin. Součástí přístroje je také náhradní baterie.

Postup při měření přímosti

Při měření přímosti umístíme laserový vysílač na začátek měřeného vedení a paprsek vysílače nasměrujeme na senzor polohy laserového přijímače. Pro seřízení paprsku použijeme mikrometrické šrouby. V softwaru



Obrázek 3: Zobrazení při měření přímosti. Na ose X je vzdálenost v mm od prvního měřeného bodu, na ose Y jsou pak odchylky v obou směrech od geometrického středu snímače.

laserového paprsku v X-/Y- ose. Na obrazovce PC se zobrazují naměřená data a zakresluje se do připraveného grafu, kde na ose x jsou vzdálenosti přijímače od prvního měřeného bodu a na ose y jsou již zobrazeny naměřené odchylky.

Software proloží pomocí metody nejmenších čtverců naměřenými body přímkou, nazveme ji regresní přímkou. Software dále automaticky kompenzuje odchylku regresní přímky od osy X, ke které pak vztahuje odchylky vedení od přímosti. Kompenzuje jak posunutí (a), tak úhel (α). Při měření proto není nutné příliš přesně seřízením směru paprsku.

Postup při měření rovnoběžnosti a kolmosti

Při měření rovnoběžnosti a kolmosti se používá jiné uspořádání. Laserový vysílač je umístěn kolmo k měřenému vedení a pentagonální hranol odklání paprsek o 90 stupňů na měřené vedení. Načítání měřených hodnot pak probíhá stejným způsobem, jako při měření přímosti. Při měření rovnoběžnosti a kolmosti je vyhodnocen úhel dvou naměřených regresních přímek. Použitím pentagonálního hranolu je zajištěna přesnost odklonění paprsku o 90° s tolerancí 3". Při posunutí nebo pootáčení hranolu v jistých mezích

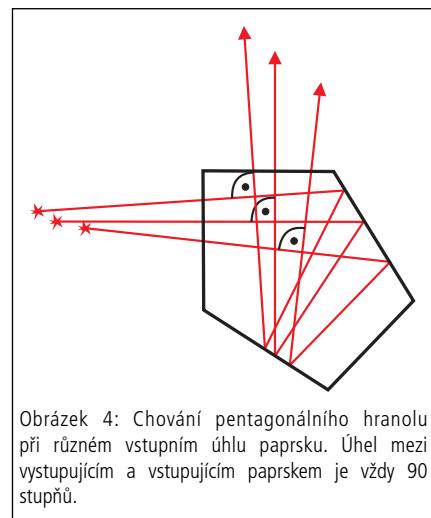
Zpracování dat softwarem WinGepard

Dodávaný software WinGepard umožňuje zobrazovat naměřená data ve třech módech. Nejpoužívanějším zobrazením je ISO metoda. Program proloží metodou nejmenších čtverců naměřenými body regresní přímkou. Vytvoří graf odchylek, regresní přímkou umístí na osu X a na ose Y pak vidíme naměřené odchylky. U druhé metody vyhodnocení (REF) je regresní přímkou proložená zvolenými dvěma body, nejčastěji dvěma krajními body. Software ovšem umožňuje proložit přímkou dvěma libovolnými body a tím zvětšit použitelnost přístroje při specifických měřicích úlohách. Třetí metodou zobrazení je tzv. metoda ROH. Při jejím použití se zobrazují načtené body v absolutních souřadnicích plochy detektoru.

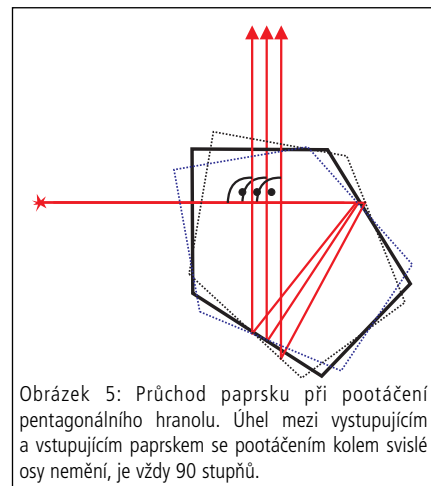
Ve všech metodách zobrazení je možno volit měřené body v konstantních vzdálenostech, nebo v předem definovaných rozestupech. Je možno využívat velkou škálu statistických funkcí včetně vyhodnocení několika průběhů měření jednoho objektu.

Bluetooth při komunikaci

Spojení Bluetooth slouží v přístroji GEPARD_{bt} pro bezdrátové propojení laserového přijímače s osobním počítačem.



Obrázek 4: Chování pentagonálního hranolu při různém vstupním úhlu paprsku. Úhel mezi vystupujícím a vstupujícím paprskem je vždy 90 stupňů.



Obrázek 5: Průchod paprsku při pootáčení pentagonálního hranolu. Úhel mezi vystupujícím a vstupujícím paprskem se pootáčením kolem svislé osy nemění, je vždy 90 stupňů.

Bluetooth zjednodušuje propojení s PC ve srovnání s již uživatelsky příznivým bezdrátovým propojením, zajišťuje spolehlivý přenos měřených dat a umožňuje práci více přístrojů

zvolíme mód měření polohy. V tomto módu se na obrazovce osobního počítače zobrazí plocha senzoru polohy paprsku s místem dopadu paprsku. Mikrometrickými šrouby pak zpřesníme místo dopadu paprsku co nejbližší geometrickému středu senzoru, a to v rozsahu měřené délky.

Laserový přijímač postupně přesouváme podél vedení do zvolených bodů a v každém bodě měříme polohu dopadajícího

se pravý úhel mezi vstupujícím a vystupujícím paprskem nemění.

Nepřesné natočení pentagonálního hranolu kolem osy laserového přijímače má vliv na přesnost úhlu 90 stupňů mezi vystupujícím a vstupujícím paprskem. Zhoršuje přesnost měření kolmosti. K přesnému seřízení polohy hranolu slouží speciální jemně ustavující jednotka, kterou je možno dodat jako opcí s přístrojem GEPARD_{bt}.



Obrázek 6: Jemně nastavující jednotka pentagonálního hranolu. Slouží pro správné ustavení pentagonálního hranolu.

Propojení laserového přijímače s osobním počítačem bylo u dřívějšího provedení realizováno bezdrátově na oddělený datový modul, který byl kabelem připojen na port RS232 osobního počítače. Novým propojením Bluetooth se odstraní datový modul a kabely, které byla u dřívější verze. Díky jedinečné koncepci nepotřebuje bluetooth žádný uživatelský software. Pomocí metody frekvenčních skoků v celosvětově otevřeném pásmu 2,4 Ghz „skáče“ signál náhodně přes 79 kanálů. Tímto způsobem jsou spojení Bluetooth nejen velmi odolná dekodování a odposlechu, ale také necitlivá proti poruchám od ostatních signálů. Proto je možný také bezproblémový paralelní provoz Bluetooth. Přídavné kódování, stejně jako identifikace pomocí PIN kódu dále zvyšují bezpečnost přenosu. Přenosová rychlost Bluetooth 1Mbit/s je pro sériový přenos dat, jak se používá u GEPARD_{br}, více než dostatečná. Ačkoli je koncipována jako technika „blízkého dosahu“, lze dosah významně zvýšit nasazením tzv. „Long Range Module“. V otevřených prostorech a v terénu je možno tímto způsobem prodloužit dosah Bluetooth až na 100 m.

Další předností komunikace Bluetooth oproti dřívějšímu rádiovému přenosu dat



Obrázek 7: Komunikační prostředek Bluetooth zasunut do portu USB počítače. Má tvar malého Flash-disku s anténou. Slouží pro přenos dat z laserového přijímače do PC.

jsou zřejmé při paralelním provozu více přístrojů. Odpadají potřebné propojovací kabely mezi laserovými přijímači a osobními počítači a časté přepojování.

WinGepard verze 5.02 s novými funkcemi

Pro všechny uživatele je k dispozici nová verze softwaru WinGepard 5.02. Tato verze se od předešlých verzí liší především doplněným módem „analýza prostředí“ s tím související „adaptivní metodou“ měření. Analýzou prostředí můžeme zjistit, jakou nejistotu měření můžeme při zvoleném měřícím čase dosáhnout. Adaptivní metoda pak hlídá, aby zvolená nejistota měření byla při měření přímosti, rovnoběžnosti a kolmosti dosažena. Tyto dva nástroje nového softwaru jsou detailněji popsány níže.

Nejistota měření přístrojem GEPARD

Nejistotu měření je nutno posuzovat z několika směrů. Na nejistotu měření má vliv samotný přístroj. Jedná se především o vliv rozlišení PSD snímače a opakovatelnost stanovení středu laserového svazku na PSD snímači. Výrobce uvádí opakovatelnost měření samotného přístroje $\pm 1 \mu\text{m}$.

Druhým vlivem na nejistotu měření je seřízení měření. Myslí se tím přesnost najždění přijímače ve směru osy Z a vliv úhlu dopadajícího laserového paprsku na PSD snímač. Tato nepřesnost se může pohybovat v řádů mikronů, ale přesným polohováním a seřízením je možno ji eliminovat na minimum.

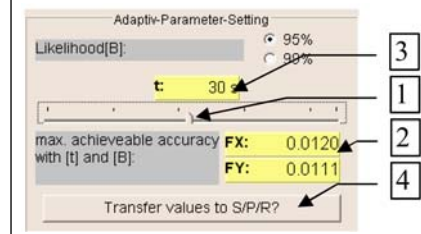
Nejpodstatnějším vlivem na nejistotu měření je vliv okolního prostředí. Při měření přímosti, rovnoběžnosti nebo kolmosti prochází laserový paprsek prostředím. Zemská atmosféra – vzduch v hale, kde se měří, vykazuje velkou nehomogenitu. Ta je zapříčiněna především rozdílnou hustotou vzduchu a prouděním. Prostupující paprsek laseru, ale i bílého světla se na hranici rozdílné hustoty láme a na delší vzdálenosti můžeme pozorovat pohyb dopadajícího paprsku. Tato problematika se vyskytuje u jakéhokoliv měření, kdy prostředím prostupuje paprsek, tedy i u měření přímosti autokolimátorem. Čím větší je délka, kterou paprsek prochází vzduchem, tím větší nehomogenitou prostupuje. Vliv okolního prostředí vyplyne až z konkrétní situace konkrétní měřící úlohy.

Eliminace rušivých vlivů = snížení nejistoty měření

Prvním krokem je zjištění dosažitelné nejistoty měření v daném prostředí použitím funkce „Analýza prostředí“. Analýzu je třeba provést na nejdelší měřené délce, kde

se vliv prostředí projeví v maximální míře. V průběhu analýzy prostředí se načítá poloha dopadajícího paprsku na PSD snímač a na základě Gaussova rozdělení se vyhodnocuje kolísání paprsku a nejistota měření. Analýza prostředí trvá asi 30 s. Výsledkem této analýzy je vztah mezi nejistotou měření a dobou měření. Tento vztah je graficky znázorněn na obrazovce PC.

Obrázek 8: Na obrázku je vidět posuvný ukazatel, kterým volíme dobu měření a odpovídající nejistotu měření.



Po ukončení analýzy prostředí je možno posuvným ukazatelem (1) nastavit požadovanou nejistotu měření (2). S měnící se nejistotou měření se mění též doba měření (3) potřebná pro zajištění dané nejistoty měření. Po zvolení požadované nejistoty měření je možno tlačítkem (4) přenést výsledky analýzy prostředí do měření přímosti, rovnoběžnosti a kolmosti. Může ovšem nastat případ, kdy ani při maximálním možném čase není dosaženo potřebné nejistoty měření. V tomto případě není možné měření provést.

Druhým krokem je spuštění měřící úlohy přímosti, rovnoběžnosti nebo kolmosti. V daném režimu měření se automaticky aktivuje „adaptivní měřící metoda“, která zajistí dodržení požadované nejis-

Adaptivní metoda dokáže vliv prostředí na výsledky měření potlačit

toty měření. Software automaticky hlídá, jestliže je možno dosáhnout požadované nejistoty měření již při kratším čase a automaticky dobu měření sníží. To je typické především na krátkých vzdálenostech, kde paprsek není tak citelně ovlivněn prostředím. Jestliže pro dosažení požadované nejistoty měření je přesazen zvolený čas, na obrazovce PC se objeví hlášení, zda se má čas měření prodloužit. Znamená to, že skutečné podmínky okolí se oproti podmínkám při analýze prostředí zhoršily. Software automaticky navrhne dobu měření takovou, při které by se již mělo požadované nejistoty měření dosáhnout. Tato doba měření může ovšem trvat pouze 100 s.

Dlouhé časy jsou zapotřebí především tehdy, jestliže byla nastavena velmi malá nejistota měření, tzn. požadujeme velice

přesné měření. Vyhodnocovací software vyžaduje pak od přijímače GEPARD_{bt} tak dlouhou měřené hodnoty, dokud není dosaženo požadovaných kritérií.

Adaptivní metoda dokáže vliv prostředí na výsledky měření potlačit. Měřené hodnoty procházejí filtrem s velkou časovou konstantou. Tímto se potlačí velmi rychlé změny polohy paprsku na přijímači. Při zpracování načtených dat se využívá Gaussova normálního rozdělení. U tohoto rozdělení se vychází z toho, že při dostatečném množství získaných dat měřené hodnoty konvergují ke střední hodnotě. Aktuální měřená hodnota je pak vrchol ze získané Gaussovy křivky. Tento postup zpracování dat se pozitivně projevuje především za nejnepríznivějších podmínek okolí, tzn. především na velkých vzdálenostech laserového přijímače od laserového vysílače. Oproti klasické metodě, kde se zvolenou dobu načítají data, filtrují a pak pouze průměrují, umožňuje adaptivní metoda podstatně přesnější měření. Je možné dosáhnout 2× až 3× přesnějších výsledků.

Ustavení lineárního vedení i v průběhu měření přímosti

Po provedení měření přímosti lineárního vedení a jeho vyhodnocení může uživatel on-line seřizovat lineární vedení. To je umožněno tím, že při měření přímosti se načítá vzdálenost lineárního vedení od laserového paprsku. Tedy v absolutních souřadnicích, které nejsou ovlivněny předchozími měřeními. Je možné se vrátit ke kterémukoliv měřenému bodu a spustit

jeden z justážních módů: Mód pro rychlou justáž nebo mód pro precizní justáž. Uživatel pak na obrazovce PC vidí, jak se mění přímost vedení v závislosti na prováděných změnách na lineárním vedení.

Uvedené dva módy měření se liší především rychlostí reakce na změnu polohy dopadajícího paprsku. U módu pro rychlou justáž používá GEPARD filtr s velmi malou časovou konstantou. Proto může laserový přijímač reagovat velmi citlivě a rychle na změny polohy. Přijímač bude stejně rychle reagovat jak na změnu polohy měřeného objektu, tak také na poruchy z daného prostředí.

Mód pro precizní justáž se využívá u velmi přesných úloh. GEPARD u tohoto módu využívá filtr s velkou časovou konstantou, čímž se velmi rychle změny polohy dopadajícího paprsku silně potlačí.

Vyzkoušejte nový software!

Z webových stránek si můžete bezplatně stáhnout novou plnou verzi softwaru WinGepard 5.02. Pro oživení této verze můžete použít licenční číslo z vašich předchozích verzí softwaru WinGepard. Uživatelé, kteří přístroj nevlastní, mohou využít při registraci pole „demo“. Všechny funkce softwaru budou v provozu a při měření si uživatel zvolí mód „Gepard Simulace“ na místo „Gepard Online“.

Kalibrace přístroje

Jestliže je poslední provedené přezkoušení technických dat vašeho přístroje GEPARD_{bt} starší než dva roky, je nutné

přístroj otestovat u výrobce a kalibrovat. Přitom bude přístroj podroben všestrannému servisu a opatřen aktuální verzí firmwaru. Tento servis vám dá jistotu, že váš přístroj splňuje spolehlivě technická data dle údajů výrobce. Tímto způsobem se postaráte o dlouhodobou ochranu vaší investice do přístroje GEPARD_{bt}.

Prodej komponent a technická podpora při návrhu.

Společnost Uzimex Praha, spol. s r.o. vystupuje na stranu zákazníků jako velice silný technický dům. Společnost UZIMEX PRAHA, spol. s r.o. vám poskytne kvalitní technickou podporu při návrhu malých stejnosměrných pohonů MAXON, řemenových pohonů GATES s použitím nejmodernějších řemenů PowerGrip GT3 včetně výroby řemenic podle vaší výkresové dokumentace, vačkově řízených krokovacích stolů a manipulátorů SOPAP, spojek GERWAH a dalších komponent pro stavbu strojů a měření.

Podrobnější informace o přístroji GEPARD_{bt} můžete získat na veletrhu Amper 2007 na stánku firmy UZIMEX PRAHA, spol. s r.o. Zde budou také prezentovány stejnosměrné elektropohony MAXON, které se vyznačují speciální konstrukcí motoru se samonosným vinutím. Na veletrhu můžete také získat podrobné informace o řídicích polohových jednotkách EPOS a programovatelných EPOS P firmy MAXON. Na veletrhu Amper 2007 najdete firmu UZIMEX PRAHA, spol. s r.o. v hale 3 na stánku A16.

www.uzimex.cz