



Mobilní polohovací zařízení ke stereoskopickému PIV systému

Apollo ID: 25952

Datum: 19. 12. 2011

Typ projektu: G – funkční vzorek

Autoři: Ďurdina Lukáš, Bc., Jedelský Jan, Ing., Ph.D., Jícha Miroslav, prof. Ing., CSc.

Technický popis

Zařízení je primárně určeno pro přesné polohování kamer a laseru u stereoskopického PIV systému. Jde o modulární, rozšiřitelné a přestavitelné zařízení s vysokou tuhostí a přesností ustavení. Zařízení umožňuje sestavení PIV systému v různých kombinacích poloh kamer a laseru. Byl použit konstrukční systém *Alutec K+K* s hliníkovými díly¹. Spojení všech dílů je možné bez speciálního nářadí a svařování. Ovládání je rozšiřitelné na motorizovaný pohyb s pomocí krokových motorů se sw řízením pro přesné polohování při multi-polohovém měření.

Polohování kamer

Návrh stojanu pro kamery vychází z konstrukčních řešení traverzovacích systémů pro vědecké aplikace a reflektuje potřeby pro měření se systémem stereo PIV – aplikace dvou kamer. Lze použít i pro tříosé polohování jiných přístrojů a zařízení, např. pro LDA nebo PDA sondu. Stojan je sestaven z osvědčeného konstrukčního systému Alutec: hliníkové profily 45x45 mm, 45x90 mm, 45x180 mm, 90x90 mm; spojovací prvky, kotvící prvky, lineární vedení. Posuv ve třech osách je realizován pomocí lineárního vedení s vodícími tyčemi a kuličkovými pouzdry s chodem bez vůle. Posuv ve dvou osách je

¹ AlMgSi0.5F25 according to DIN 3.3206.72 with anodized surface; tensile strength $R_m=245$ MPa

v současné podobě nastavován ručně, výškové nastavení a aretace polohy jsou realizovány mechanicky pomocí lanového navijáku a kladek. Polohu v každé ose je možné odečítat na stupnici. Rozsahy poloh jsou 280 mm, 320 mm a 480 mm pro osy x, y a z. Horizontální vodící tyče je možné přestavit v různých výškách od podlahy, v současné podobě je to 85 – 155 cm. Kamery jsou připevněny pomocí adaptérů na nosník s délkou 1000 mm. Jejich vzájemná vzdálenost může být nastavena v rozsahu od 300 do 800 mm. Robustní stavěcí nohy stojanu umožňují ustavení horizontální polohy kamer a kompenzují nerovnosti podlahy. Dvě vodováhy poskytují informaci o náklonu ve dvou osách.

Polohování laseru

Jedním z kritérií pro návrh stojanu na laser pro PIV byla mobilita a variabilita použití pro různé výzkumné a výukové aplikace. Na rozdíl od běžného uložení laseru na optické lavici je toto umožňuje použít jako samostatné zařízení se snadnou manipulací a převozem. Stojan je, stejně jako v předchozím případě, smontován z konstrukčního systému Alutec: hliníkové profily 45x45 mm a 45x90 mm, lineární vedení, spojovací a kotvící prvky. Ve spodní části stojanu jsou umístěny zdroje laseru. V zadní části stojanu je upevněn svislý profil 45x90 mm s délkou 185 cm osazený 4 nerezovými vodícími lištami lineárního vedení. Laserová hlava je připevněna na konstrukci s kladkami, která umožňuje výškové nastavení hlavy v rozsahu 800 mm (85 – 165 cm nad podlahou) a náklon hlavy v rozsahu $\pm 15^\circ$ od horizontální roviny. Výšku hlavy je možné odečítat na stupnici. Změna výškového nastavení a aretace polohy je v současné podobě realizována pomocí lanového navijáku. K zafixování stojanu a ustavení polohy laseru pro konkrétní experiment slouží kotvící třmeny se stavěcími nohami.

Základní technické parametry

Polohování kamer: Posuv ve třech osách s rozsahy poloh: 280 mm, 320 mm a 480 mm pro osy x, y a z

Vzdálenost kamer: od 300 do 800 mm

Zatížitelnost: 30 kg

Polohování laserové hlavy: výškové nastavení hlavy v rozsahu 800 mm (85 – 165 cm nad podlahou) a náklon hlavy v rozsahu $\pm 15^\circ$ od horizontální roviny.

Zatížitelnost: 15 + 2x35 kg

Celková hmotnost systému: 60 kg

Způsob realizace

Vyroben funkční vzorek, na kterém je realizován další vývoj a ověřování.

Výsledky zkoušek, použití

Zařízení je využíváno při provozu PIV systému TSI v rámci výukových a výzkumných aktivit. Dílčí dokumentace použití zařízení viz publikace [1, 2]. Obrazová dokumentace zařízení je uvedena níže.

Literatura

[1] ĎURDINA, L.; JEDELSKÝ, J.; JÍCHA, M. Spray Structure of a Pressure-Swirl Atomizer for Combustion Applications. In Experimental Fluid Mechanics 2011 Conference Proceedings Volume 1. 1. Jičín, Česká Republika, Technical University of Liberec. 2011. p. 99 - 108. ISBN 978-80-7372-784-0.

[2] ĎURDINA, L. Stanovení charakteristik spreje pomocí optických měřících metod. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 90 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Jedelský, Ph.D. (in print)

Vazba na projekt

HS, číslo smlouvy 13111692, PBS Velká Bíteš, DLT, Charakteristiky palivové trysky.

Umístění

Adresa: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Technická 2896/2, 61669 Brno, místnost C3/0213C

Licenční podmínky

Využití výsledku jiným subjektem je možné po uzavření licenční smlouvy

Kontaktní osoba

Ing. Jan JEDELSKÝ, Ph.D., +420 541 143 266, jedelsky@fme.vutbr.cz

Fotografická dokumentace



polohovací systém
s kamerami pro stereo PIV



polohovací systém s
laserem

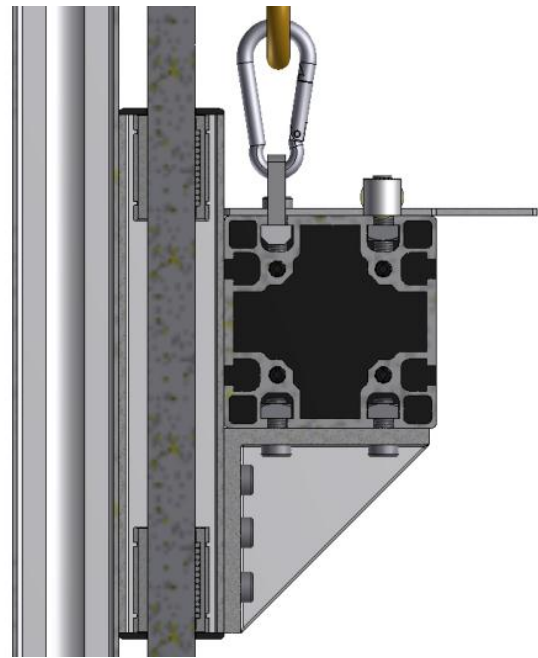


Oba systémy při experimentu

Obrazová dokumentace



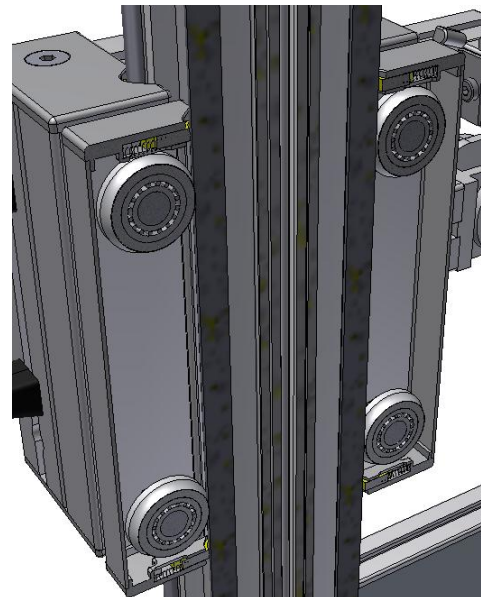
Obr. 1. Tříosý polohovací systém pro kamery



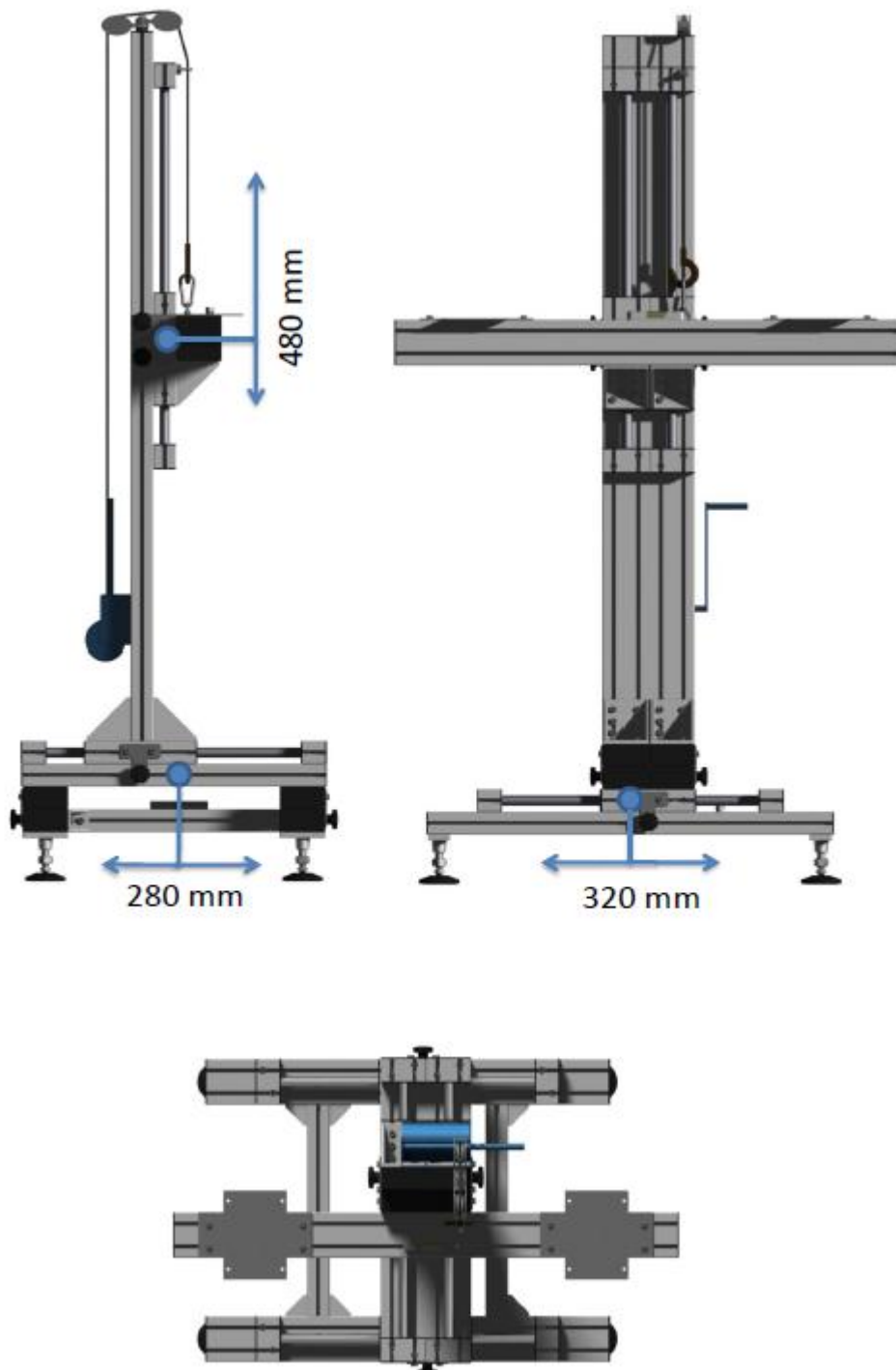
Řez složením držáku kamer



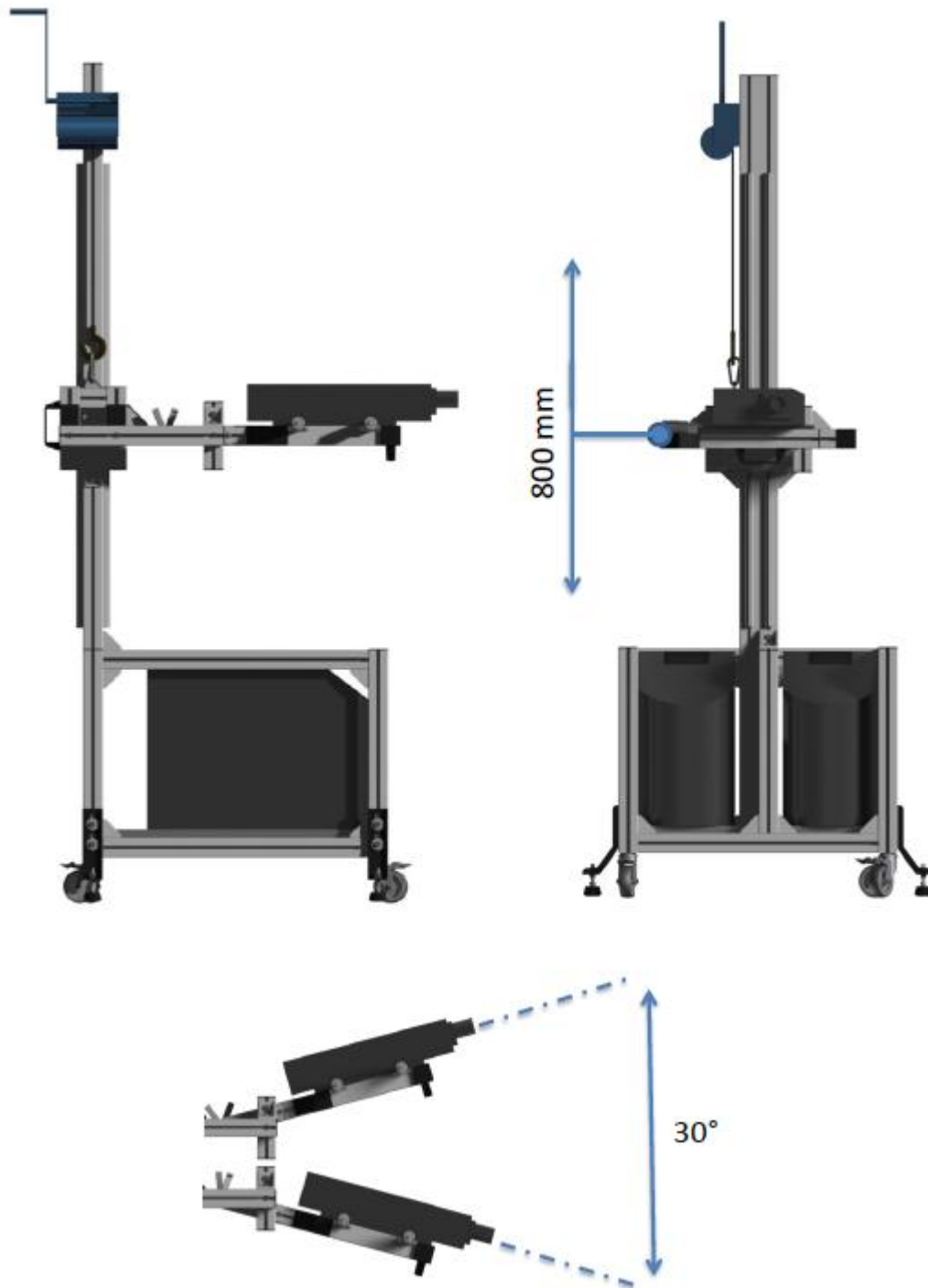
Obr. 2. Polohovací systém pro laser



Řez sestavou lineárního vedení




Obr. 3. Pohledy na stojan kamer a rozsah polohování.



Obr. 4. Pohledy na stojan laseru a rozsah polohování.

Prohlašuji, že popsaný výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2008 a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.



Ing. Jan Jedelský, Ph.D.