

## Technická požadavky a splnění

Předmětem této zakázky je dodávka vysílací optiky pro stávající 2D Fázový Dopplerovský Anemometr (FDA). Vysílací optika bude obsahovat 2 zdroje koherentního záření, dva akusticko-optické modulátory, sérii čoček pro vytvoření paralelních paprsků s odstupem 74 mm

Komponenty stávajícího 2D PDA systému dodaného firmou Dantec Dynamics A/S:

**9060X0614** - Vysílací vláknová vysílací optika (2D 60mm FiberFlow Probe + beam expander 1.98x) – lze využít v rámci této zakázky

Narran: Vysílací optika (2D 60mm FiberFlow Probe + beam expander 1.98x) bude využita

**9060X0411** - Transmitter box - není možné využít v rámci této zakázky

**Laser Spectra Physics Stabilite® 2017** – není možné využít v rámci této zakázky

**9057X0501** - HiDense FiberPDA přijímací optika, 112 mm - lze využít v rámci této zakázky

Narran: HiDense FiberPDA přijímací optika, 112 mm bude využita

**9058N0702** - Jednotka fotonásobičů uzpůsobena na vlnové dolky 488 a 514,5 nm - lze využít v rámci této zakázky

Narran: - Jednotka fotonásobičů bude opatřena filtry a využita

**Signálový procesor P80** - lze využít v rámci této zakázky

Narran: - Signálový procesor P80 bude využit

## Technické specifikace vysílací optiky

1. Společně se stávajícími komponenty musí tvořit funkční celek, tj. na bázi fázové Dopplerovské anemometrie musí umět měřit dvě navzájem kolmé složky rychlosti v rozsahu min.  $-50 \div 180$  m/s v jednom měřícím objemu (na jedné shodné částici/kapce). Dále musí umět měřit velikosti částice (kapky vody ve vzduchu) v rozsahu min. od 1 do 600  $\mu\text{m}$ . Kvalita signálu (poměr signálu a šumu), počet měřených částic za sekundu a nejistota měření musí být srovnatelná nebo lepší než systém se stávající vysílací optikou.

Narran: Ano, splňuje

2. Kompatibilní s přijímací optikou (typ 9057X0501), fotonásobiči (9058N0702) a procesorem P80 firmy Dantec Dynamics A/S. Pro zajištění kompatibility je možné upravit jednotlivé komponenty stávajícího PDA, dle dohody se zadavatelem (např. vyměnit pásmové filtry před fotonásobiči z důvodů jiné vlnové délky než využívá stávající systém (488 a 514 nm) atd.) nebo dodat jejich ekvivalent.

Narran: Narran nabízí řešení od výrobce Dantec. Kompatibilita zaručena

3. Vysílací optika musí obsahovat dva zdroje koherentního záření (laser) o různých vlnových délkách. Každý zdroj musí být možno provozovat nezávisle a musí vyzařovat pouze jednu vlnovou délku se šumem  $< 1\%$  a kvalitou svazku  $M^2 < 1,1$ . Vlnové délky musí být v rozsahu 400 – 600 nm a jejich rozdíl musí být min. 20 nm a max. 50 nm. Paprsek musí být lineárně polarizovaný. Výkon každého laseru musí být min. 400 mW a výkon každého paprsku v měřicím objemu musí být min. 100 mW. Každý laser musí umožnit plynulou změnu intenzity paprsku nebo alespoň skokovou změnu intenzity v min. 5 krocích v rozsahu alespoň 1:5. Pokud bude laser možno řídit pouze softwarově, bude dodán příslušný software se zajištěním aktualizací na min. 2 roky.

Narran: 2 zdroje koherentního záření o různých vlnových délkách – Ano (532nm a 561nm, výkon každého je 500mW)

Šum  $< 1\%$  ANO,

kvalita svazku  $M^2 < 1,1$  ANO

Lineárně polarizované svazky: ANO

Plynulá změna intenzity nebo alespoň skokovou změnu intenzity v min. 5 krocích v rozsahu alespoň 1:5 - ANO

4. Každý laser musí mít svoji vlastní akusticko-optický modulátor (Bragg cell), který poskytne 40 MHz frekvenční posun jednoho paprsku z daného laseru. Bragg cell musí být kompatibilní se stávajícím zdrojem signálu (12Vpp, 40 MHz sinus, max. 1 A) nebo musí být dodaná s vlastním zdrojem signálu. Poměr výkonů posunutého a neposunutého paprsku musí být nejmenší, nejhůře 40:60.

Narran: Laser má akusticko-optický modulátor zakomponován do Fiber-flow vysílací jednotky

5. Pokud bude využita stávající vysílací vláknová vysílací optika (9060X0614), tak se požaduje přešetření konců optických vláken nebo jejich výměna pro zajištění minimálně 65% účinnosti přenosu výkonu světelného svazku od začátku optického vlákna po měřicí objem. Ze současného systému nelze pro další využití použít transmitter box (9060X0411) se stávajícím akusticko-optickým modulátorem (Bragg cell) a laser Spectra Physics Stabilite® 2017.

Narran: Vysílací vláknová vysílací optika bude využita, bude provedeno přešetření konců vláken, popř výměna.

6. Vysílací optika musí být kompatibilní se stávajícími koncovými čočkami o průměru 112 mm (závit M105x1).

Narran: Ano, vysílací optika je kompatibilní se stávajícími koncovými čočkami.

7. V případě, že nebude využita stávající vláknová optika (nebo její ekvivalent), tak celá vysílací optika musí mít méně než 10 kg a její nejdelší rozměr musí být méně než 80 cm a musí být zatěsněna min. IP54. Taková vysílací optika musí mít rozestup paprsků před koncovou čočkou 74 mm a musí umožňovat plynulou jemnou korekci směru alespoň jednoho z paprsků ve vertikálním i horizontálním směru pro obě složky rychlosti, tak aby bylo možno přesně ustavit křížení paprsků a vytvořit měřicí objem např. v případě průchodu paprsku zakřivenou stěnou modelu (složená optická soustava).

Narran: Nerelevantní, viz bod 5

8. Pokud jednotlivé komponenty vyžadují chlazení, musí být typu chlazení vzduchem.

Narran: Ano splněno.

9. Provozní podmínky musí být: rozsah teploty alespoň 10 až 30 °C, rozsah vlhkosti alespoň 20 až 80 %.

Narran: Ano splněno

10. Celkový elektrický příkon dodané vysílací optiky nesmí být vyšší než 2,5 kW a musí být napájena jednofázově ze sítě 230V/50Hz.

Narran: Ano splněno

## Uvedení do provozu a testovací měření:

Dodané zařízení bude po uvedení do plně provozuschopného stavu otestováno. Bude provedeno testovací měření, kde se ověří všechny parametry vysílací optiky a výsledky budou porovnány s výsledky původní vysílací optiky. Experiment připraví zadavatel, kvalita dat musí být minimálně na úrovni stávající vysílací optiky.

Narran komentář: Narran s.r.o. je oficiálním distributorem firmy Dantec Dynamics, řešení je tedy kompatibilní s požadovanou technickou specifikací.

## Dodavatel:

**Narran, s.r.o.**  
**Bayerova 802/33**  
**602 00 Brno**

IČ: 01835483

DIČ: CZ01835483

Telefon: +420511110511

E-mail: info@narran.cz

www.narran.cz

## Provozovna:

**Pobočka Zlatníky**  
**Technologická 141**  
**252 41 Zlatníky-Hodkovice**

## Odběratel:

IČ:

00216305

DIČ:

CZ00216305

**Vysoké učení technické v Brně**  
**Antonínská 548/1**  
**602 00 Brno**

Tel.:

Nabídka č.:

**24NA0062**

Forma úhrady:

Příkazem

Datum zápisu:

30.01.2024

Platno do:

Konečný příjemce:

Označení dodávky	Množství	J.cena	Sleva	Cena	%DPH	DPH	Kč Celkem
9061X0021 - FiberFlow Laserový vysílač, 532 nm, 500 mW	1	1 332 168,46	17,40%	1 100 371,15	21%	231 077,94	1 331 449,09
9061X0031 - FiberFlow laserový vysílač, 561nm 500 mW	1	1 332 168,46	17,40%	1 100 371,15	21%	231 077,94	1 331 449,09
Special-PDA - Sada filtrů	1	126 432,425	17,40%	104 433,18	21%	21 930,97	126 364,15
Special-PDA - Servisní práce - kontrola systému, leštění vláken,...)	1	236 362,875	17,45%	195 117,55	21%	40 974,69	236 092,24
9062S0261 - Software BSA Flow Software, 2 roky	1	60 548,60	17,40%	50 013,14	21%	10 502,76	60 515,90
ExtWar - Prodloužená záruka na HW 24 měsíců	1	272 617,59	17,40%	225 182,13	21%	47 288,25	272 470,38
Součet položek CELKEM K ÚHRADĚ				2 775 488,30		582 852,55	3 358 340,85

Vystavil:

# FiberFlow Laser Transmitters

Compact, powerful laser sources for fiberoptical LDA



## Fiberoptical LDA made easy

The FiberFlow Laser Transmitter is factory aligned.

Each unit contains a laser, a Bragg cell for frequency shifting and beam splitting, and the fiber manipulators. 2D and 3D configurations are made by adding one or two additional units.

Coupling the laser light is optimized by simple thumb screw adjustment of the fiber manipulators.

The FiberFlow Laser Transmitter includes several laser safety features for your protection.

## Key benefits

- Easy alignment thanks to the integrated laser, frequency shift and beamsplitting
- Front panel operated shutter with, open, attenuated and closed settings
- Software controlled laser via Ethernet or USB interface
- Fiber manipulators with safety shutter function
- 100 mW to 1W versions to fit application and budget
- Interlock socket for connection to door switches, warning lights etc.

## Easy alignment thanks to the integrated laser, frequency shift and beamsplitting

A compact unit including the laser, Braggcell for frequency shifting and beamsplitting makes it easy to set up a fiberoptical LDA system. All you need to adjust is the incoupling into the optical fibers of the FiberFlow probe. The rest is factory aligned.

## Front panel operated shutter with open, attenuated and closed settings

The laser can be controlled from the front panel or by software.

For your protection, the laser is shut off when you power the system up.

It can only be turned on with the key in position and turned to On.

With the laser in Attenuated mode, it runs at about 1% of the laser power. This is useful for alignment of the measurement volume relative to obstacles or models in the flow rig.

With Shutter Open, the laser runs at full power for measurements.



Laser controls, status lamps and interfaces on the front panel

With Shutter Closed, the laser is running but the laser beams are blocked. This keeps the laser warmed up and stable.

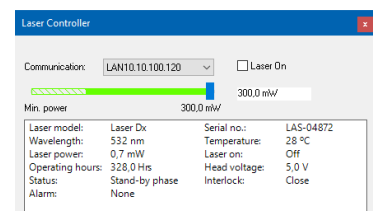
The Laser status lamp is blinking whilst the laser is warming up, and the Interlock lamp must be green for the laser to be able to start up.

## Software controlled laser via Ethernet or USB interface

The laser power and on/off function can be software controlled via the Ethernet interface on the front panel.

Most models have a USB interface as well.

The BSA Flow software can display the laser status and power, giving you full control of the experiment.



Laser control via software

## Fiber manipulators with safety shutter function

For your protection, a mechanical safety shutter in the fiber manipulators prevents laser light from exiting when the optical fiber plug is removed.

Each fiber plug is labeled with an open or closed circle or square symbol to be matched to the corresponding labels on the rear panel of the FiberFlow Laser Transmitter.



Laser light is shut off when the fiber plug is removed

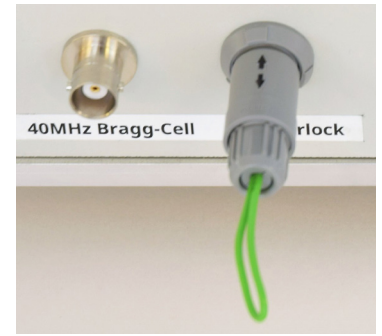
### 100 mW to 1 W versions to fit application and budget

The FiberFlow Laser Transmitter is available in powers from 100 mW to 1W. For small flow rigs and low velocities, the low power versions are sufficient. The larger the flow facility and the higher the flow velocity, the higher laser power is required.

### Interlock socket for connection to door switches, warning lights etc.

The interlock socket is for daisy-chaining safety functions such as door switches, warning lights etc. If the interlock circuit is broken e.g., by opening a door switch, the laser immediately shuts off.

A plug included with the unit can be connected to external safety functions, or used as is with a built-in connection for unbroken interlock circuit.



Interlock socket and plug

### Specifications

Specifications	<1W models	1W models	
Laser power [mW]	100, 300 or 500	1000	1000
Wavelengths [nm]	532, 561 or 660	532 or 561	520
Laser safety	Class 3B	Class 4	Class 4
Bragg Cell frequency [MHz]	40	40	40
Ethernet interface	Yes	Yes	Yes
USB interface	Yes	Yes	No
Weight [kg]	11	11	21
Dimensions L x W x H [mm]	415,5 x 300 x 140	415,5 x 300 x 140	693,4 x 300 x 140
Power requirements	100-220 V AC 50-60 Hz	100-220 V AC 50-60 Hz	100-220 V AC 50-60 Hz
Power consumption	Max. 60 VA	Max. 60 VA	Max. 100 VA

### Order information

Series	Models	Item no
100 mW	FiberFlow Laser Transmitter 1st component, 532 nm 100 mW	61X05
	FiberFlow Laser Transmitter 2nd component, 561nm 100 mW	61X06
	FiberFlow Laser Transmitter 3rd component, 660nm 100 mW	61X07
300 mW	FiberFlow Laser Transmitter 1st component, 532 nm 300 mW	61X10
	FiberFlow Laser Transmitter 2nd component, 561nm 300 mW	61X11
	FiberFlow Laser Transmitter 3rd component, 660nm 300 mW	61X12
1 W	FiberFlow Laser Transmitter 1st component, 532 nm 1 W	61X36
	FiberFlow Laser Transmitter 2nd component, 561 nm 1 W	61X37
	FiberFlow Laser Transmitter 3rd component, 520 nm 1 W	61X17

