



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT D'UN CONJUNT DE LÀSERS PER A LA FACULTAT DE FÍSICA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA MITJANÇANT EL PROCEDIMENT OBERT SIMPLIFICAT ABREUJAT (ART. 159.6 LCSP)

EXPEDIENT 2024/33

EXPEDIENT 2024/33

Justificació compra Làser Box

1.- OBJECTE

L'objecte del present plec de prescripcions tècniques és fixar les característiques mínimes d'un mòdul d'il·luminació làser necessària pel desenvolupament d'una tècnica de microscòpia de super-resolució a velocitat de vídeo basada en fluoròfors fotoactivables. Aquesta tècnica consisteix en il·luminar de forma seqüencial una mostra biològica amb feixos Gaussians i feixos Laguerre-Gauss 01 i d'aquesta manera induir esgotament de fluorescència i així aconseguir imatges de super-resolució.

En el projecte Parallel Depletion Super-Resolution Microscopy (PARADISE, PDC2022-133351-I00) es proposa l'ús de dispositius acusto-òptics (AODs) per tal de paral·lelitzar la il·luminació i així reduir el temps d'escaneig. D'altra banda, caldrà fer ús d'una tecnologia capaç de poder commutar entre els diferents modes d'il·luminació de forma prou ràpida per garantir l'obtenció d'imatges a velocitats de vídeo.

Per tal d'obtenir una bona il·luminació paral·lelitzada a través de dispositius acusto-òptics cal garantir una correcta estabilitat espectral i en termes de potència. També cal assegurar una qualitat de feix suficient per tal d'obtenir la millora en resolució desitjada. A la descripció tècnica del sistema enumerem les característiques tècniques que les fonts de llum làser han de complir.

No només cal garantir la qualitat suficient sobre les fonts de llum làser sinó que també necessitem una tecnologia capaç de commutar entre els diferents modes d'il·luminació. Si es volen obtenir imatges a una freqüència no inferior a 10Hz i considerant que cada imatge s'obté del processat d'un conjunt de 200 imatges, caldrà doncs que cada imatge intermèdia s'obtingui en un temps inferior a 0.5ms. Per un temps d'integració de 0.25ms, el temps emprat en la commutació entre modes d'il·luminació haurà de ser inferior als 0.1ms i per tant la freqüència de modulació mínima no pot ser inferior als 10 kHz. Per aquestes especificacions en els temps d'adquisició i commutació, l'electrònica de control dels làsers haurà de complir les especificacions detallades en la descripció tècnica del sistema.

Finalment i per tal de que el sistema d'il·luminació compost pels tres làsers sigui integrable en el nostre muntatge experimental, cal que aquest ocupi el menor espai possible i estigui integrat en una carcassa que inclogui funcionalitats detallades en la descripció tècnica del sistema.



2.- DESCRIPCIÓ TÈCNICA DEL SISTEMA

Característiques tècniques làser 488 nm:

Tipus Làser: DPSS
Longitud d'ona: 488 ± 2 nm
Potència de sortida: ≥ 130 mW
Mode espacial: TEM00
Qualitat del feix (M2): ≤ 1.1
Asimetria del feix: $\leq 90\%$
Divergència del feix: < 1.2 mrad
Soroll RMS: $\leq 0.25\%$
Soroll Pic-a-Pic: $< 1\%$
Estabilitat de la potència a llarg termini: $< 2\%$
Relació de polarització: $> 100:1$, Vertical $\pm 5^\circ$

Característiques tècniques làser 405 nm:

Tipus Làser: Làser de díode
Longitud d'ona: 405 ± 2 nm
Potència de sortida: ≥ 130 mW
Mode espacial: TEM00
Qualitat del feix (M2): ≤ 1.3
Asimetria del feix: $\leq 80\%$
Divergència del feix: < 1.2 mrad
Soroll RMS: $\leq 0.05\%$
Soroll Pic-a-Pic: $< 0,5\%$
Estabilitat de la potència a llarg termini: $< 2\%$
Relació de polarització: $> 100:1$, Vertical $\pm 5^\circ$

Característiques tècniques electrònica de control:

Entrades de modulació per a control analògic i digital
Interfície de control addicional USB RS-232
Freqüència de modulació de tall analògic/digital: 100 kHz / 50 kHz

Característiques tècniques mòdul integració i control dels làsers:

- Controladors i indicadors d'estat per cada làser
Font d'alimentació externa
Funcions de seguretat làser, com ara interruptor de bloqueig
Dissipador de calor

Barcelona, 5 de març de 2024
Dra. Estela Martin Badosa
Investigadora principal del projecte
PDC2022-133351-I00