



Sunto Proposta

Progetto di alimentatori per diodi laser CW

Il progetto di nuove sorgenti laser svolto presso il Laboratorio Sorgenti Laser del Dipartimento di Elettronica dell'Università degli Studi di Pavia riguarda l'ideazione, la progettazione e la realizzazione di sistemi laser Q-switching e Mode-Locking dalle caratteristiche innovative sia in termini di durata dell'impulso che di potenza erogata, che di dimensioni complessive dell'apparato. Tali sorgenti richiedono la disponibilità di apparecchiature elettroniche in grado di regolare i parametri dei vari elementi elettroottici coinvolti negli esperimenti o in grado di leggere alcuni segnali provenienti dagli esperimenti stessi, elaborarli e attuare delle risposte conformi.

Una delle richieste più stringenti in questo senso è infatti relativa ad esempio alla lettura di alcuni parametri dell'esperimento, alla valutazione dei valori di tali parametri, e alla definizione di azioni quali interruzione dell'alimentazione e/o generazione di opportuni segnali elettronici di allarme per il sistema, sia al fine di salvaguardare l'integrità dei dispositivi utilizzati, sia al fine di garantire la sicurezza dell'operatore.

Gli alimentatori per diodi laser in continua (a loro volta utilizzati come sistemi di pompaggio per laser di tipo differente) sono un esempio di apparati che devono garantire, per la buona riuscita dell'esperimento, una buona stabilità nella corrente erogata. Tale stabilità deve essere assicurata entro un certo intervallo di funzionamento (dal valore di soglia di innesco del laser fino alla sua massima potenza sopportabile), e regolabile, in modo che l'utilizzatore possa modificare l'alimentazione a seconda delle necessità dell'esperimento in corso. Tali alimentatori devono essere corredati di un sistema di regolazione della temperatura, che mantenga il diodo entro un determinato intervallo termico di funzionamento.

Allo stato attuale esistono sul mercato alimentatori che già realizzano funzioni di questo tipo, ma con alcune difficoltà sia dal punto di vista del costo, dell'ingombro, dell'utilizzo.

Tali sistemi sono infatti decisamente ingombranti per essere impiegati in sistemi laser di caratteristiche dimensionali ridotte, e sono in generale molto costosi, poiché per assicurare tutte le caratteristiche necessarie nell'ambito delle ricerche che utilizzano le nuove sorgenti laser, si deve in generale ricorrere a strumenti che poi risultano sì perfettamente adeguati per alcune loro caratteristiche, ma decisamente sovradimensionati per altre. Tali strumenti inoltre non offrono una semplice interfaccia con l'utente per la regolazione dei parametri, oppure mediante tale interfaccia attraverso apparati come Personal Computer, ancora decisamente sovradimensionati per costo e utilizzo rispetto a quanto necessario.

La ricerca qui proposta si propone di individuare le caratteristiche necessarie all'alimentatore in modo che sia utilizzabile, con modifiche non sostanziali, a differenti diodi laser di bassa potenza, e di progettare e realizzare un apparato a basso ingombro e basso costo dedicato, facilmente programmabile per differenti diodi, e facilmente utilizzabile dall'utente.

Si prevede di utilizzare, ove possibile, un approccio digitale per la gestione dei segnali all'interno dell'alimentatore.

L'apparecchio dovrà avere sicuramente le caratteristiche elencate di seguito:

- controllo e stabilizzazione della corrente entro limiti impostati
- aumento della corrente di alimentazione al diodo laser con profili controllati (soft start)
- diminuzione della corrente di alimentazione al diodo laser con profili controllati (soft stop), con interruzione brusca solo in caso di pericolo diretto per gli apparati o indiretto per gli operatori
- controllo della temperatura entro limiti impostati ed interruzione dell'alimentazione in caso di superamento del limite superiore previsto
- possibilità di intervento in spegnimento dell'apparato mediante segnale elettrico esterno
- limitato ingombro
- basso costo.

Si prevede in particolare di permettere all'utente di regolare solo alcuni parametri, impostando i limiti massimi e minimi in modo hardware all'interno dello strumento, in modo da evitare cattivi utilizzi dello stesso. E' però necessario che le regolazioni permesse siano semplici da gestire da parte dell'utente e che lo stato dello strumento sia continuamente monitorato attraverso display o LED indicanti lo stato di operatività o le motivazioni dovute all'interruzione del funzionamento. Tali elementi di visualizzazione sono estremamente carenti, per il tipo di utilizzo che ne viene fatto da parte dei progettisti delle sorgenti laser, negli alimentatori attualmente in commercio.

Verranno il progetto realizzati alcuni prototipo di alimentatori.

Si prevede di terminare la ricerca con una fase di caratterizzazione dei prototipi e dei diodi alimentati. Si prevede infatti che la regolazione del profilo di corrente al diodo durante i transitori possa garantire ai diodi laser una vita più lunga della attuale.