

## ЛАБОРАТОРЕН МОДЕЛ НА ЛАЗЕРЕН МОДУЛ ЗА ОБЛЪЧВАНЕ НА ПОСАДЪЧЕН МАТЕРИАЛ\*

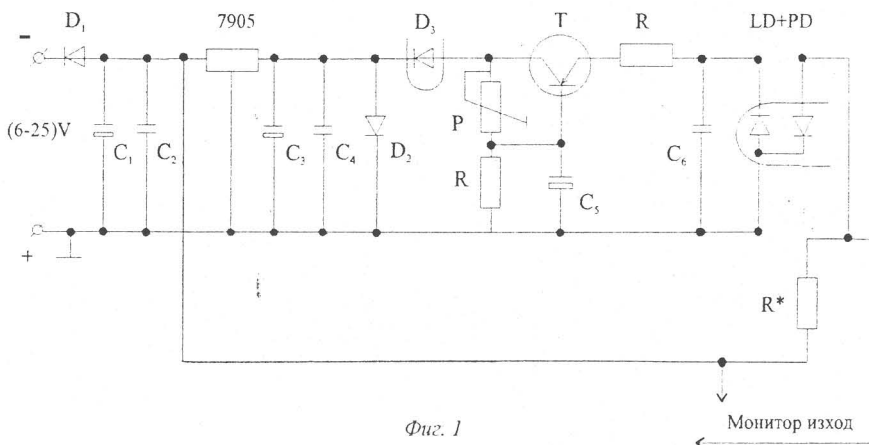
Ст. н. с. II ст. д-р Стоян Костов Динев – Институт по Информационни Технологии - БАН, Н. с. II ст. Даниела Иванова Борисова – Институт по Информационни Технологии - БАН, Ст. н. с. II ст. д-р Методи Йорданов Антонов – База за развитие и внедряване на йонизиращи лъчения

### Summary

The laboratory module of laser diode is developed for experimental purposes or more precisely for the irradiation of seeds. As a whole, the laser module consists of laser diode CQL806/20, specialized electronics and suitable mechanics. The laser module characteristics include: stabilization on maximum power, output power, indication of emission, mechanical shutter and an electrical on/off switch. A laser diode is used with following parameters: wavelength  $\lambda=675\text{nm}$ , output power 20mW and size of the laser spot  $8\text{deg} \times 24\text{deg}$ . The comparatively large size of the spot and its elliptic shape are suitable for seed irradiation since the laser power is spread over larger area and collimating optics is not required.

### Електронна схема за управление на лазерен диод CQL806/20

Принципната електронна схема за управление на лазерния диод е показана на фигура 1.



Фиг. 1

\* Разработката е финансирана от Националния фонд за научни изследвания с договор № НТ-816/98г.

Схемата включва регулатор на напрежение, няколко кондензатора, резистори, транзистор, потенциометър, изправителни и светодиоди. След включване на захранването, зареждането на филтровите кондензатори е бавно и осигурява бавен старт на лазерния диод. Стабилизаторът е подбран за точно 5,001V. Ако се повреди или вследствие на други причини напрежението на изхода се повиши повече от 5,1V, ценеровия диод пробива и ограничава напрежението. Този ценеров диод е от типа при изгаряне да дава късо. Индикаторният диод свети само при изправен лазерен диод. Регулаторът на напрежение е с транзистор с напрежение  $U_{кc\ min}=0,5V$ . Общия пад на напреженията, при 60 mA, е:

$$U_{кc} + U_{ак(индикатор)} + U_{r=10\Omega} + U_{LD} = 5V$$

По този начин по-голям ток от 60mA не може да протече през лазерния диод.

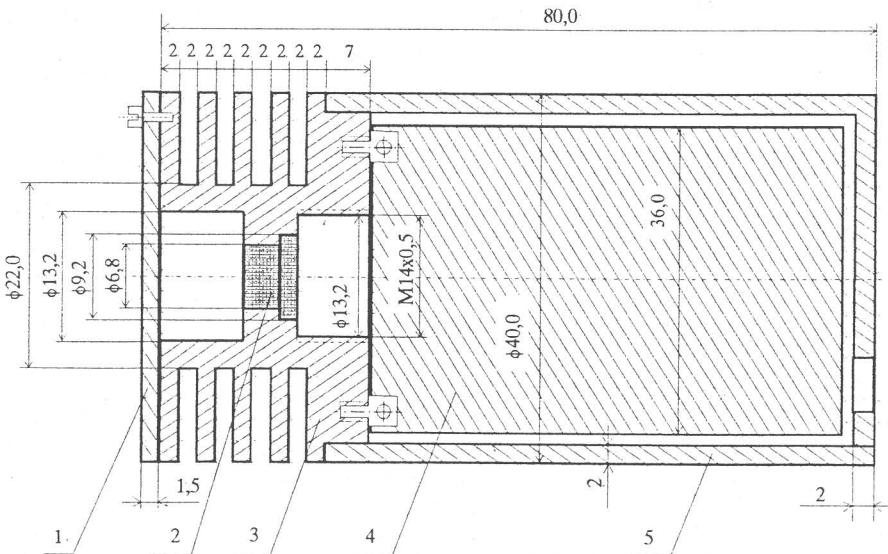
Резистора  $R^*$  се подбира, така че да съответства на мониторингния ток на фотодиода за лесна индикация.

Изходната мощност на лазерният диод е в пряка зависимост от мониторингния ток, като за изходна мощност 20mW, необходимия мониторингния ток е от порядъка на (0,32±0,34)mA.

Работната температура, за която изходната мощност на лазерния диод е 20mW, е в диапазона от 25°C до 60°C.

### Механична конструкция на лазерния модул

На фигура 2 е показана механичната конструкция на един лазерен модул.



Фиг. 2

- 1 – механичен затвор; 2 – лазерен диод (ЛД); 3 – охлаждащ радиатор;  
4 – платка за драйвера на ЛД; 5 – тубус

Лазерният диод се поставя в специално изработено легло в оребрена част на модула, която позволява доброто му охлаждане, така че последният да работи в нормален режим неограничено дълго време. Закрепването на лазерния диод се осъществява с помощта на силиконова паста. На челото на радиатора се монтира механичен затвор, за предпазване от нежелателно излъчване при включено хранване. Платката за хранване на лазерния диод се поставя в пластмасов тубус, непосредствено след радиатора. По този начин лазерният диод, платката, тубуса и радиатора заедно с механичния затвор оформят едно цяло – лазерният модул. Хранващото напрежение се подава чрез адаптор (12V).

За облъчване на посадъчен материал се използват два лазерни модула, разположени успоредно един спрямо друг и на разстояние 75mm. Така разположени от двата лазерни модула се получава по-голяма облъчвана повърхност. При закрепването на двата модула е предвиден механизъм, осигуряващ съвместността на лазерното лъчение. Закрепването им се осъществява върху неподвижна поставка, в специално изработени легла, така че полученото сумарно лазерно петно остава неподвижно. Поради специфичността на приложение на лабораторния лазерен модул към изхода на лазерния диод не се поставя оптика. Необходимата лазерна енергия, за облъчването на семената, се разпределя равномерно и на разстояние 200mm, от челото на диодите, бе получено сумарно петно от двата модула с размери 150mm x 25mm. В така получената облъчвана повърхност посадъчните семена имат възможност да направят 2-3 оборота, при това облъчвайки се от всички страни.

### *Литература*

1. W. Burgess, *Laser diode require the right power source*, Laser Focus World, 1999, vol. 35, pp 141-144.
2. С. Диноев, Д. Рошков и др., *Система за обработка в разстениевъдството с 25mW He-Ne лазер, изделие "Солар – 25 - XH85"*, Институт по оптика, гр. София, 1985.