

# Αναφορά 1<sup>ης</sup> Εργαστηριακής άσκησης

## Οπτοηλεκτρονική

Μιχαήλ Δακανάλης: 2014030114

Καραμπάσογλου Δημήτριος: 2014030132

Πετράκος Μανώλης: 2014030009

### Βήμα 1

#### Μετρήσεις

i. Για αντίσταση  $R_1 = 270 \Omega$ :  $I_{\min} = 0.17 \text{ mA}$ ,  $I_{\max} = 26 \text{ mA}$

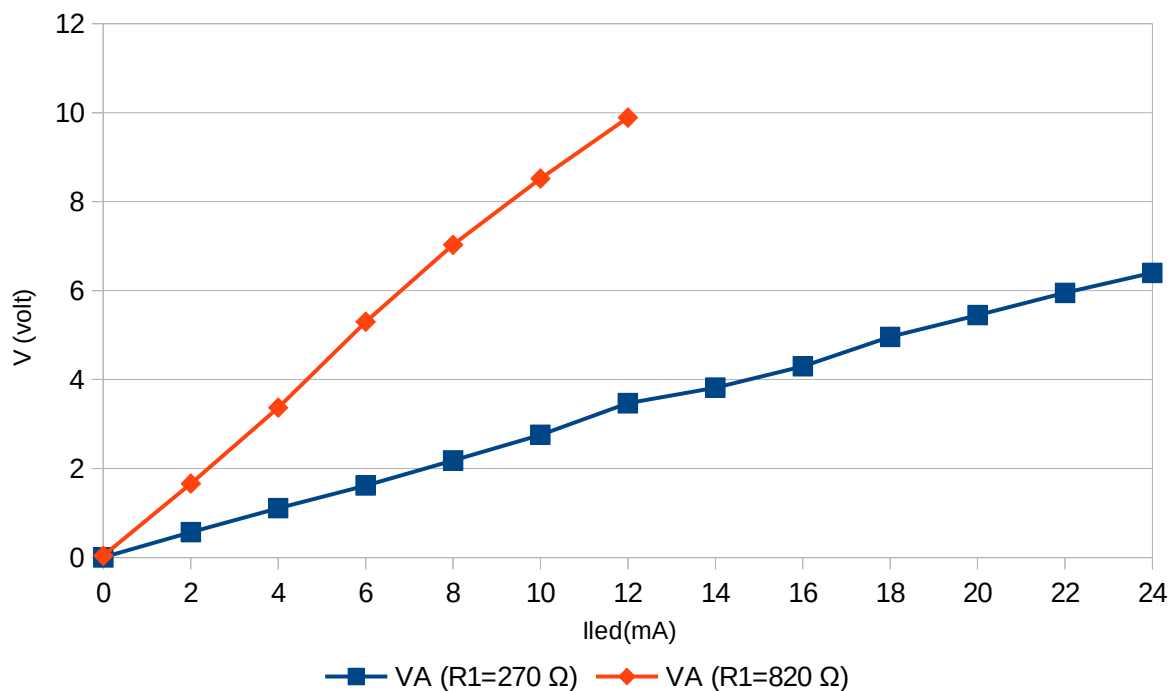
Για αντίσταση  $R_1 = 820 \Omega$ :  $I_{\min} = 0.06 \text{ mA}$ ,  $I_{\max} = 11,6 \text{ mA}$

ii,iii.

$I_{\text{led}}(\text{mA})$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$V_A (R_1=270 \Omega)$	0,002	0,57	1,11	1,62	2,18	2,76	3,47	3,82	4,3	4,96	5,45	5,95	6,4
$V_A (R_1=820 \Omega)$	0,04	1,66	3,37	5,3	7,03	8,52	9,89	-	-	-	-	-	-

Επειδή το ποτενσιόμετρο δεν έχει άπειρη αντίσταση δεν είναι δυνατόν να μηδενιστεί το ρεύμα του LED και βλέπουμε μια μικρή τάση στην πρώτη στήλη του πίνακα.

#### Αναφορά



Με βάση τις μετρήσεις μας προκύπτει το παραπάνω διάγραμμα στο οποίο φαίνεται ότι το LED έχει γραμμική συμπεριφορά και συμφωνεί με την θεωρητική χαρακτηριστική του. Αύτη η γραμμική συμπεριφορά θα συνεχιστεί μέχρι το  $I_{LED}$  να φτάσει μία κρίσιμη τιμή, όπου η αύξηση της θερμοκρασίας θα μεταβάλλει την αντίστασή του.

Εάν χρησιμοποιούσαμε πράσινο LED το διάγραμμα τάσης-ρεύματος θα ήταν και πάλι γραμμικό αλλά θα είχε μεγαλύτερη κλίση. Δηλαδή η τάση θα αυξάνεται πιο γρήγορα. Αυτό συμβαίνει επειδή το πράσινο LED έχει μεγαλύτερη συχνότητα από το κόκκινο και χρειάζεται περισσότερη ισχύ για να λειτουργήσει. Από τον τύπο της ισχύος ( $P = V \cdot I$ ) συμπεραίνουμε ότι για σταθερό ρεύμα, αυξάνοντας την ισχύ θα έχουμε μεγαλύτερη τιμή τάσης.

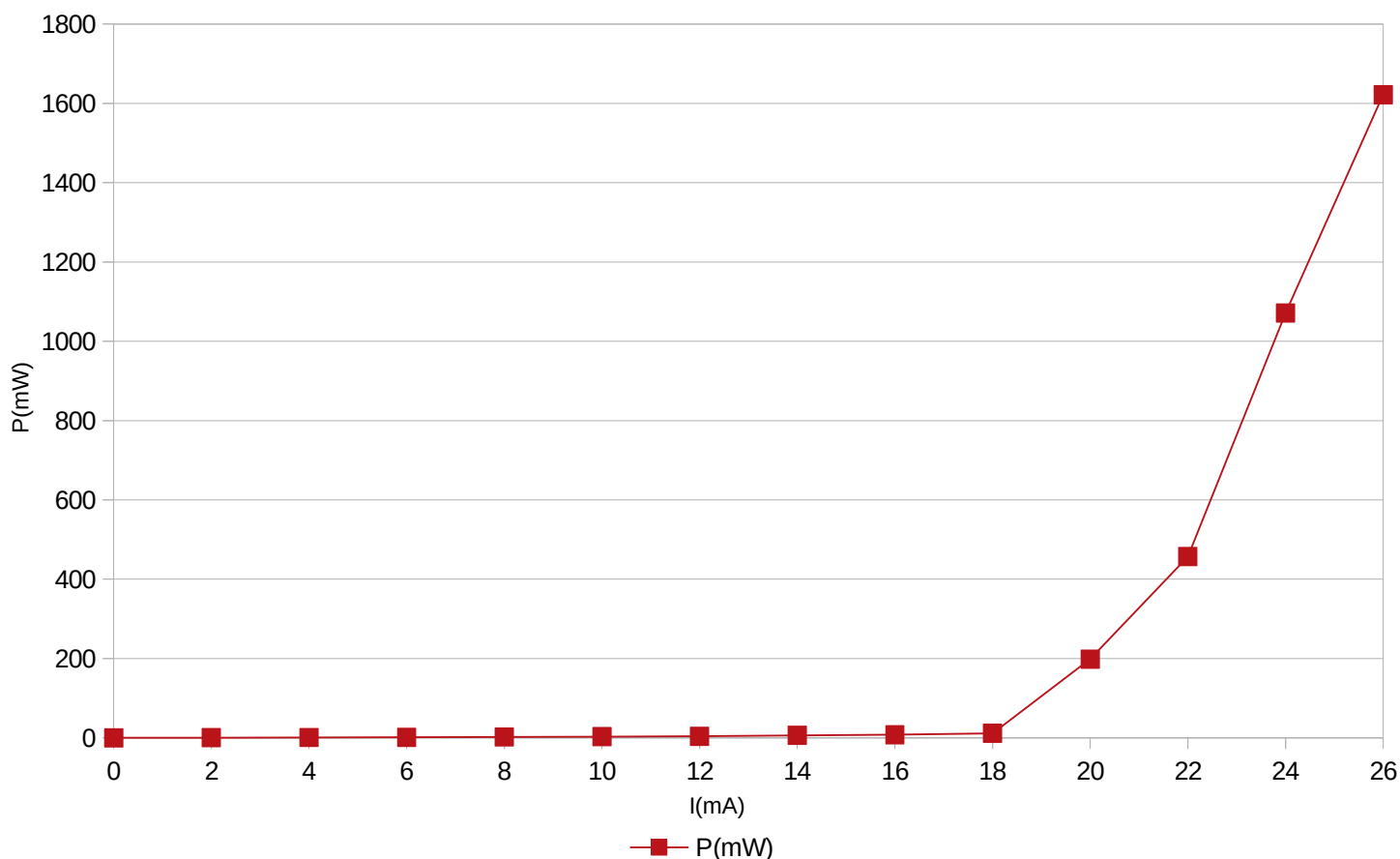
## Βήμα 2

### Μετρήσεις

$$I_{max} = \frac{12V}{R_1 + R}, \text{ Άρα } R_1 = 300\ \Omega$$

$I_{LED}(mA)$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
$P(mW)$	0.0376	0.301	0.762	1.371	2.158	3.126	3.89	6.095	7.745	11.429	198.40	457.09	1071.52	1621.81

### Αναφορά



Σύμφωνα με τις παραπάνω μετρήσεις το ρεύμα κατωφλίου βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ 18 και 20 mA. Επειδή οι μετρήσεις είναι ανά δύο mA δεν μπορούμε να δούμε με μεγάλη ακρίβεια που ξεκινάει η εκθετική αύξηση της ισχύος. Η αντιστροφή πληθυσμών συμβαίνει την στιγμή που ξεκινάει το lasing, άρα για ρεύμα μεγαλύτερο ή ίσο του ρεύματος κατωφλίου. Λόγω των απωλειών της κοιλότητας αυξάνεται η θερμοκρασία η οποία αυξάνει την τιμή του ρεύματος κατωφλίου. Σαν αποτέλεσμα η περιοχή ρεύματος που θα συμβεί το lasing εμφανίζεται για υψηλότερες τιμές.

Η δέσμη του laser έχει μορφή μπάρας. Θεωρητικά η μορφή της δέσμης είναι ίδια με αυτή του εκπομπού. Ο εκπομπός είναι δίοδος ημιαγωγού και έχει σχήμα μπάρας. Άρα η παρατήρησή μας είναι σωστή.