

9^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΦΩΤΟΔΙΟΔΟΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Τμ. Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Εργ. Ηλεκτρικών Μετρήσεων

Βανδίκας Ν. Ιωάννης, Ε.Δι.Π.

Στόχοι εργασίας

- Να παρατηρούμε την επίδραση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας στην συμπεριφορά της φωτοδιόδου.
- Να κατανοήσουμε τον όρο «ανάστροφο ρεύμα διαρροής» .
- Να μετρήσουμε την φωτεινότητα και την πολική απόκριση της φωτοδιόδου.

Αισθητήρες Μετρήσεις φωτός

- Φωτο-αντίσταση
- Φωτο- δίοδος
- Φωτο- transistor

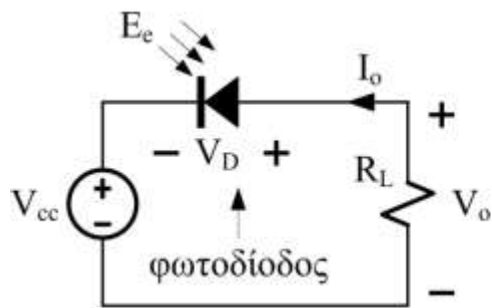
Εισαγωγή

Σε έναν ημιαγωγό με προσμίξεις που εκτίθεται στο φως, τα φωτόνια απελευθερώνουν φορτισμένους φορείς που συνιστούν ηλεκτρικό ρεύμα. Εάν ένας ημιαγωγός τύπου P και τύπου N ενωθούν χημικά δημιουργώντας μια επαφή, μερικές οπές και ηλεκτρόνια επανασυνδέονται κοντά στην επαφή με μορφή περιοχή αραίωσης. Αν εφαρμόσουμε ηλεκτρικό πεδίο στα άκρα της επαφής π.χ. θετικό στο P και η τάση ξεπεράσει το δυναμικό φραγμού έχουμε την συνθήκη ορθής πόλωσης.

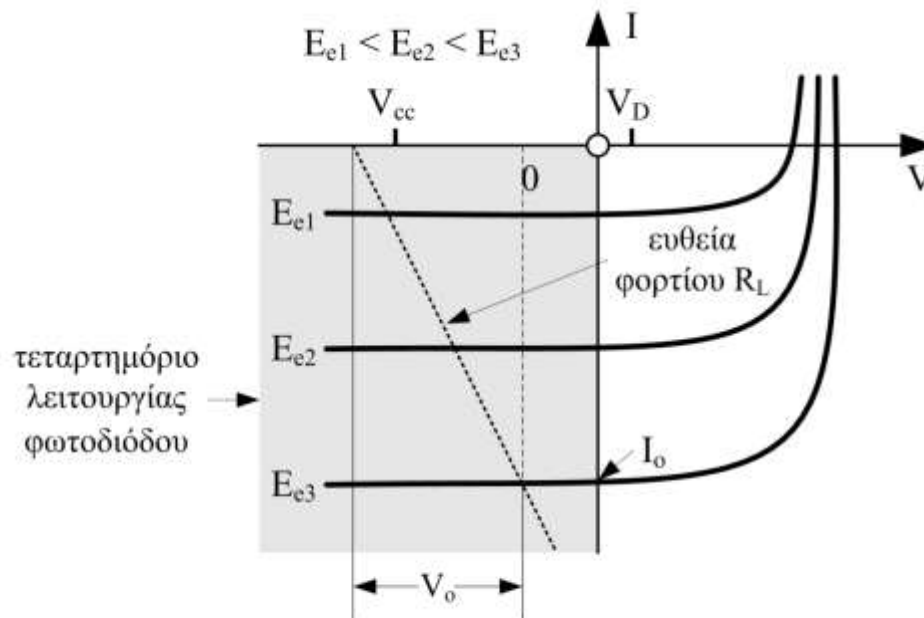
Πόλωση φωτοδιόδου

Στην αναστροφή πόλωση έχουμε εξαιρετικά μικρό ρεύμα διαρροής που οφείλετε στο θερμικό φαινόμενο. Εάν το φως προσπέσει πάνω στην επαφή, τα φωτόνια απελευθερώνουν ζεύγη οπών και ηλεκτρονίων. Το φαινόμενο είναι πιο έντονο στην ανάστροφή πόλωση. Η χαρακτηριστική είναι προοδευτικά αυξανόμενη με την αύξηση του φωτισμού σε ποσοστό ανάλογο με το προσπίπτον φωτισμό.

ΦΩΤΟΔΙΟΔΟΣ



(α)



(β)

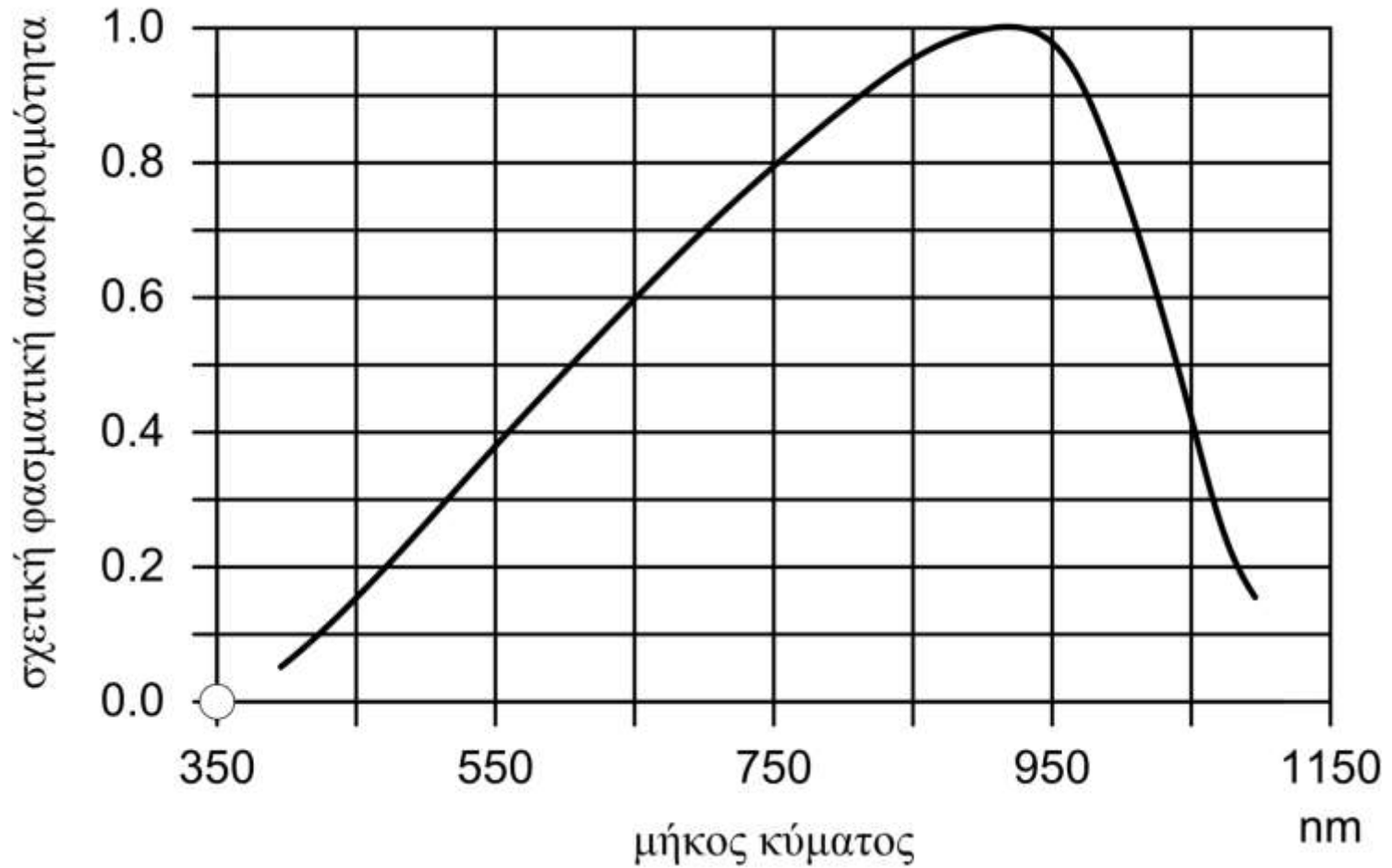


(γ)

Τυπικές τιμές φωτοδιόδου

- Χωρητικότητα επαφής 10pF
- Ανάστροφή αντίσταση 50MΩ
- Ορθή αντίσταση 100Ω

Χαρακτηριστική απόκριση φωτοδιόδου



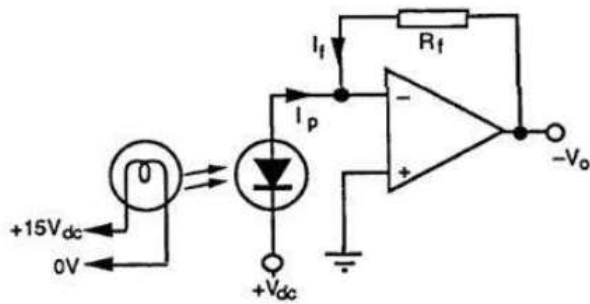
Πλεονεκτήματα

- Μικρό μέγεθος και όγκος
- Χαμηλή τιμή
- Μεγάλος χρόνος ζωής
- Εξαιρετική αξιοπιστία

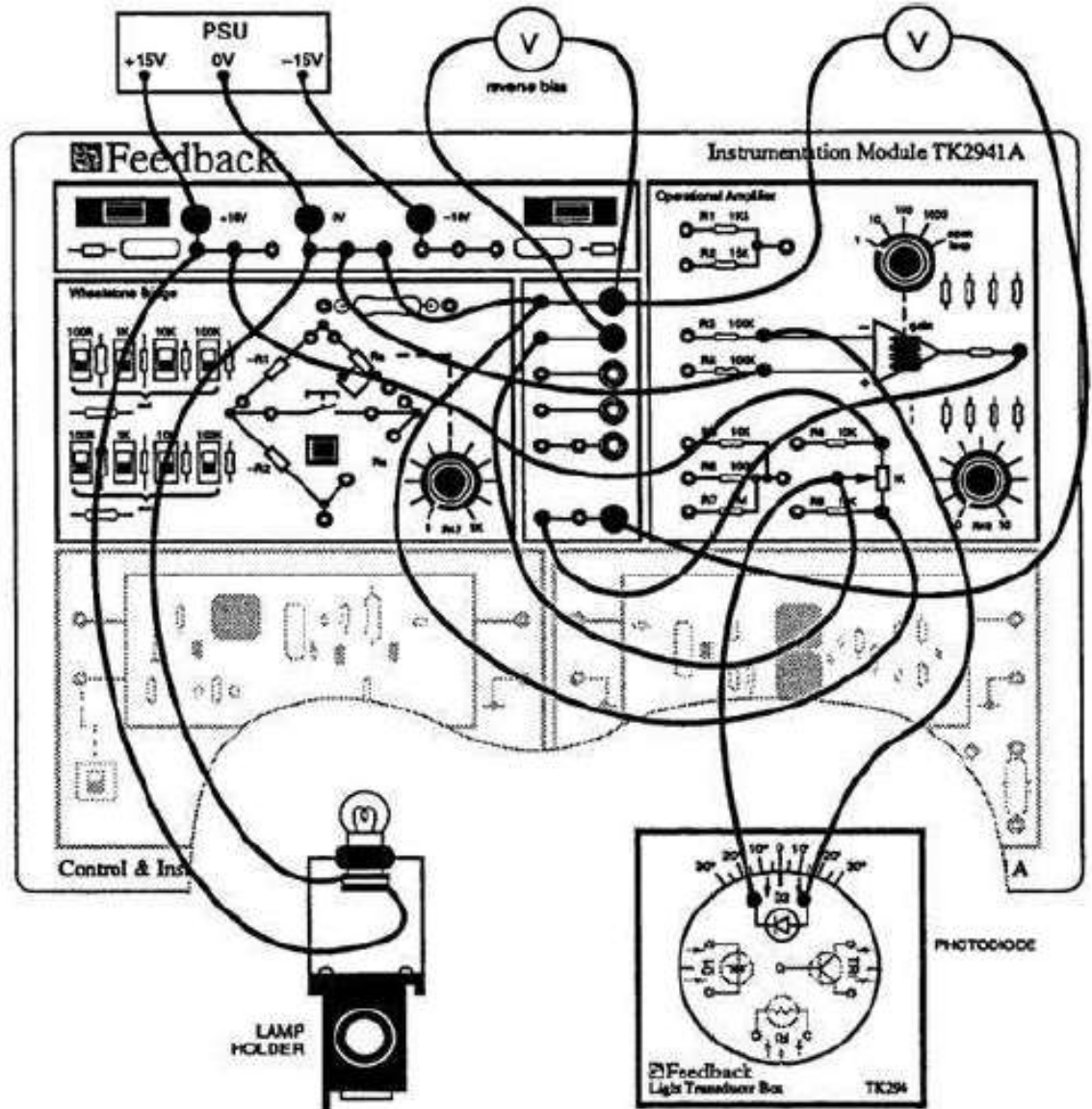
Μειονεκτήματα

- Επηρεάζεται από περιβαλλοντική μόλυνση (σκόνη)

ΦΩΤΟΔΙΟΔΟΣ



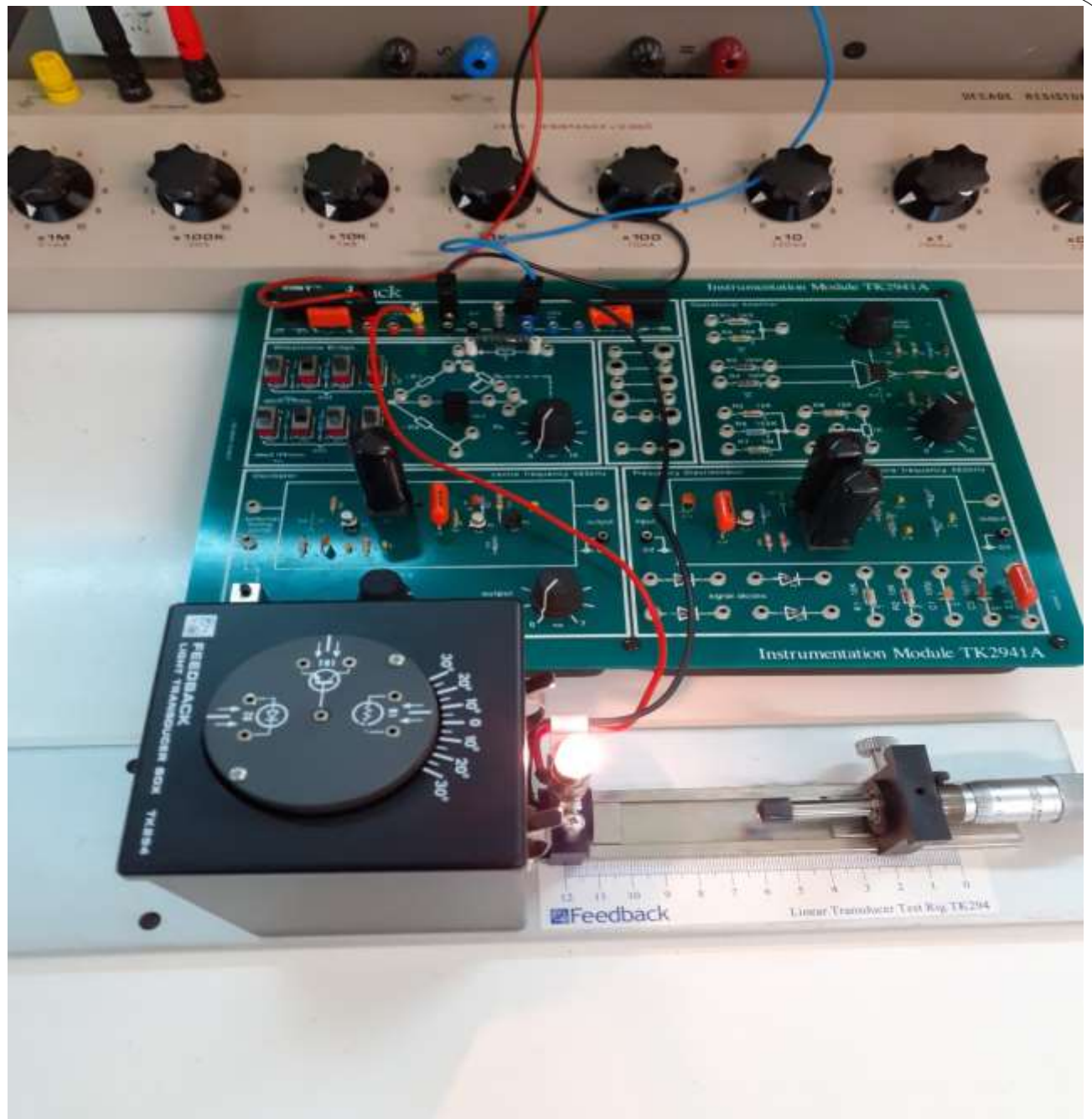
ενίσχυση (gain)	R_f
1	100 k Ω
10	1 M Ω
100	10 M Ω



ΦΩΤΟΔΙΟΔΟΣ



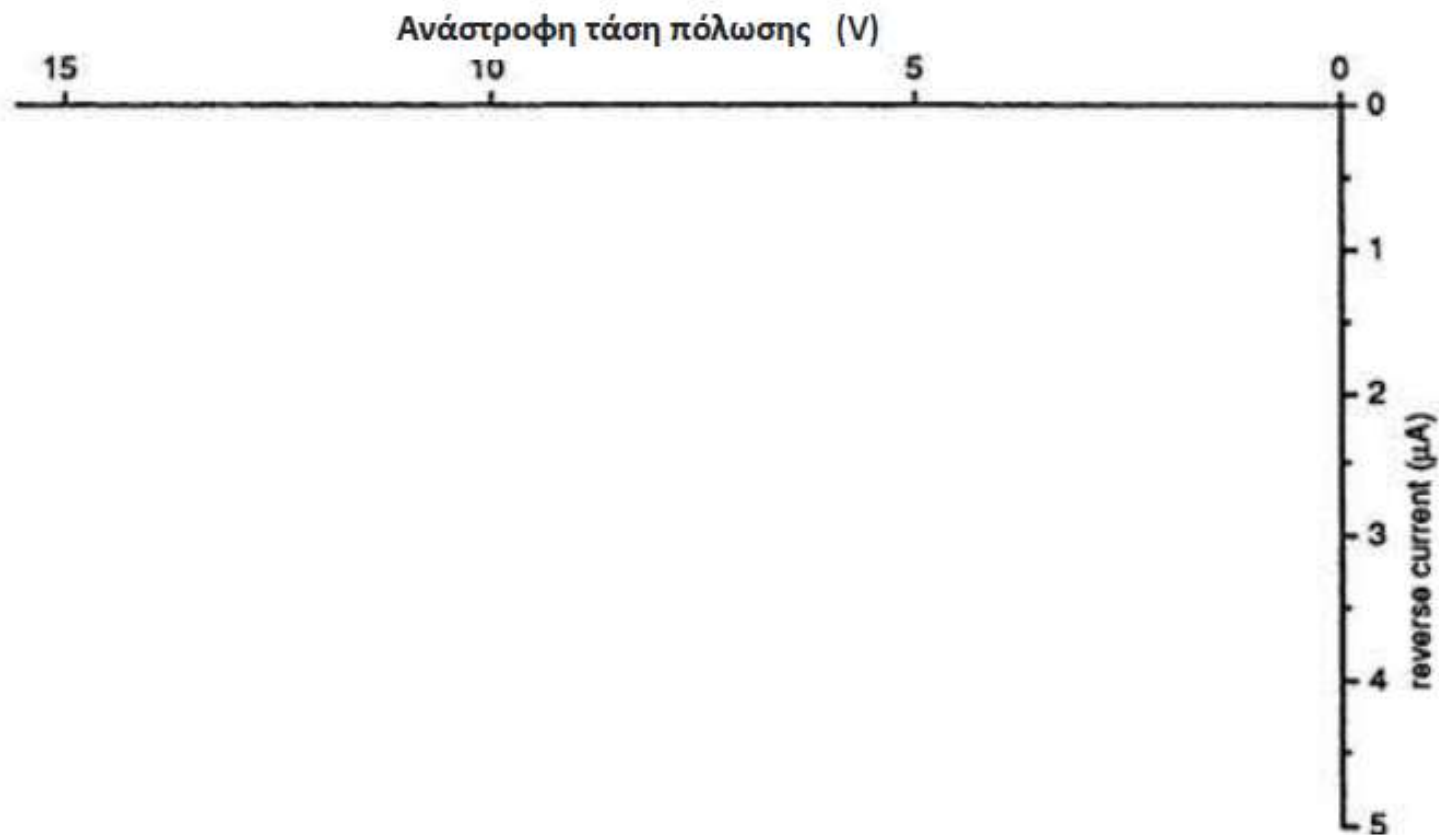
ΦΩΤΟ- διόδος



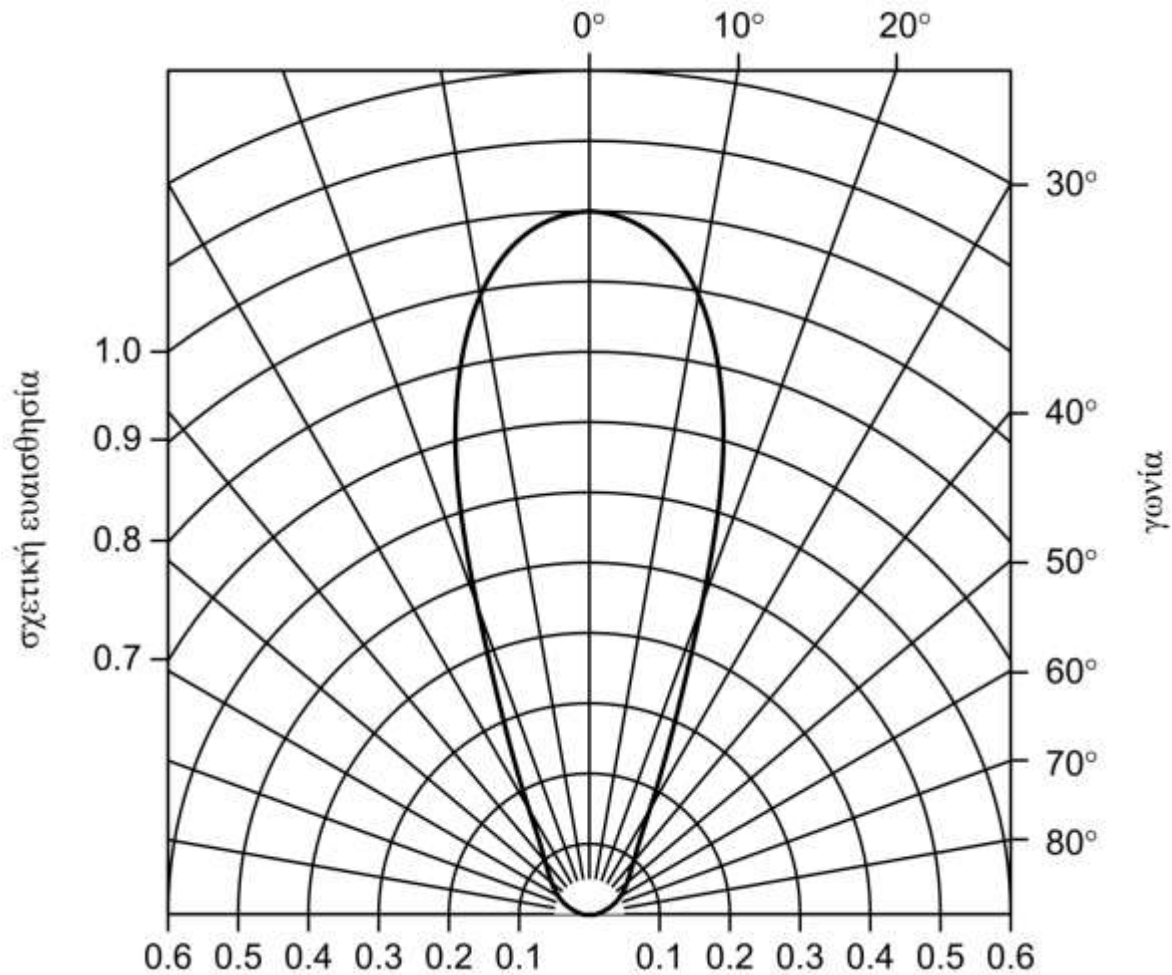
Μετρήσεις

Αναστροφή πόλωση (V)	Ανάστροφό ρεύμα (μΑ) για τιμές Σχετικής Φωτεινότητας (%)					
	100	80	60	40	25	10
0						
-1						
-2						
-5						
-10						
-15						

Μετρήσεις



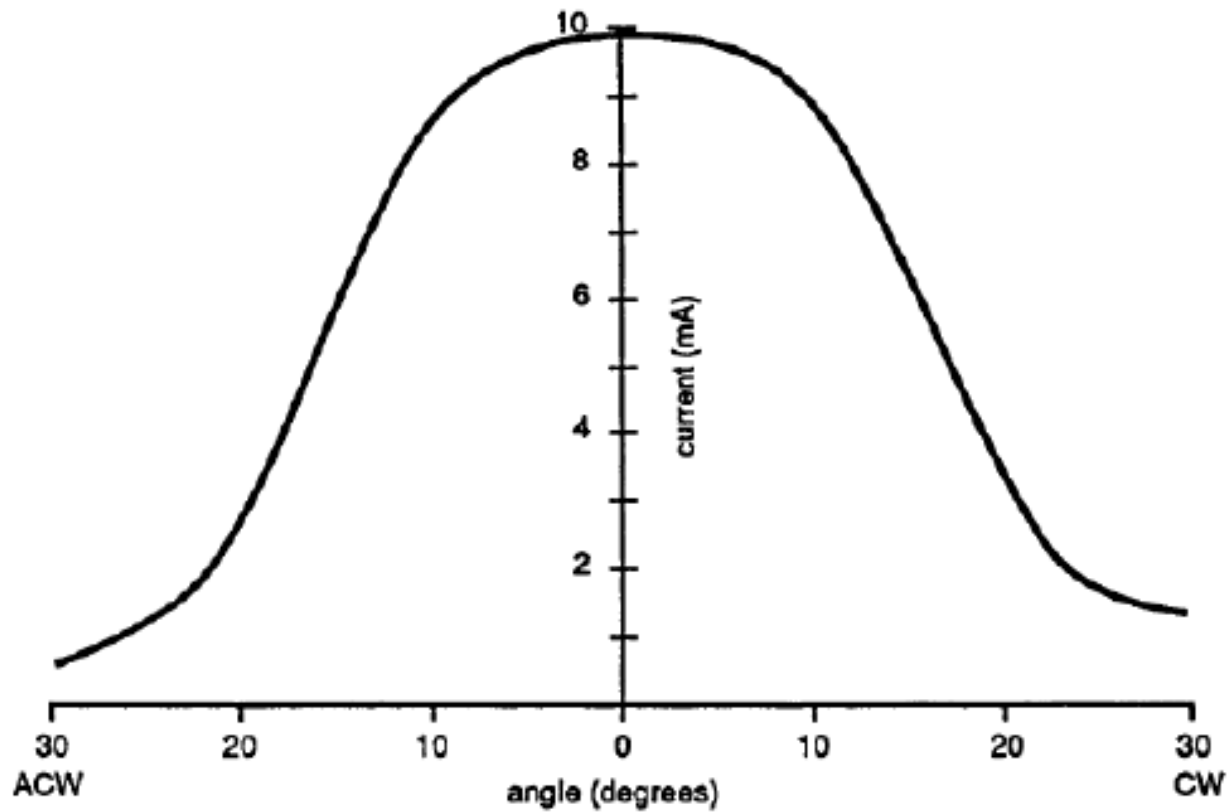
Σχετική ευαισθησία φωτοδιόδου με γωνιακή απόκλιση



Μετρήσεις - Πολική Απόκριση

Γωνία σε μοίρες	Ρεύμα σε mA
30 ACW	
25	
20	
15	
10	
5	
0	
5 CW	
10	
15	
20	
25	
30	

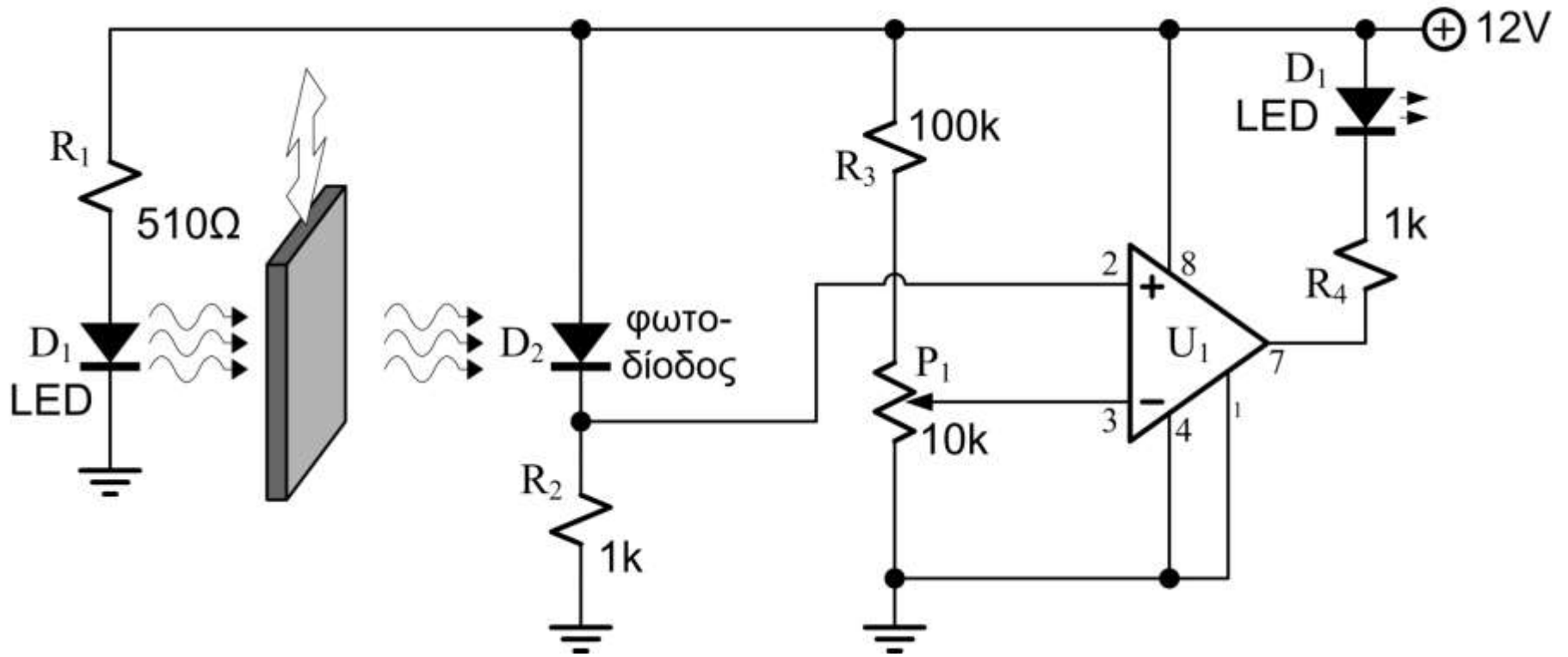
Μετρήσεις - Πολική Απόκριση



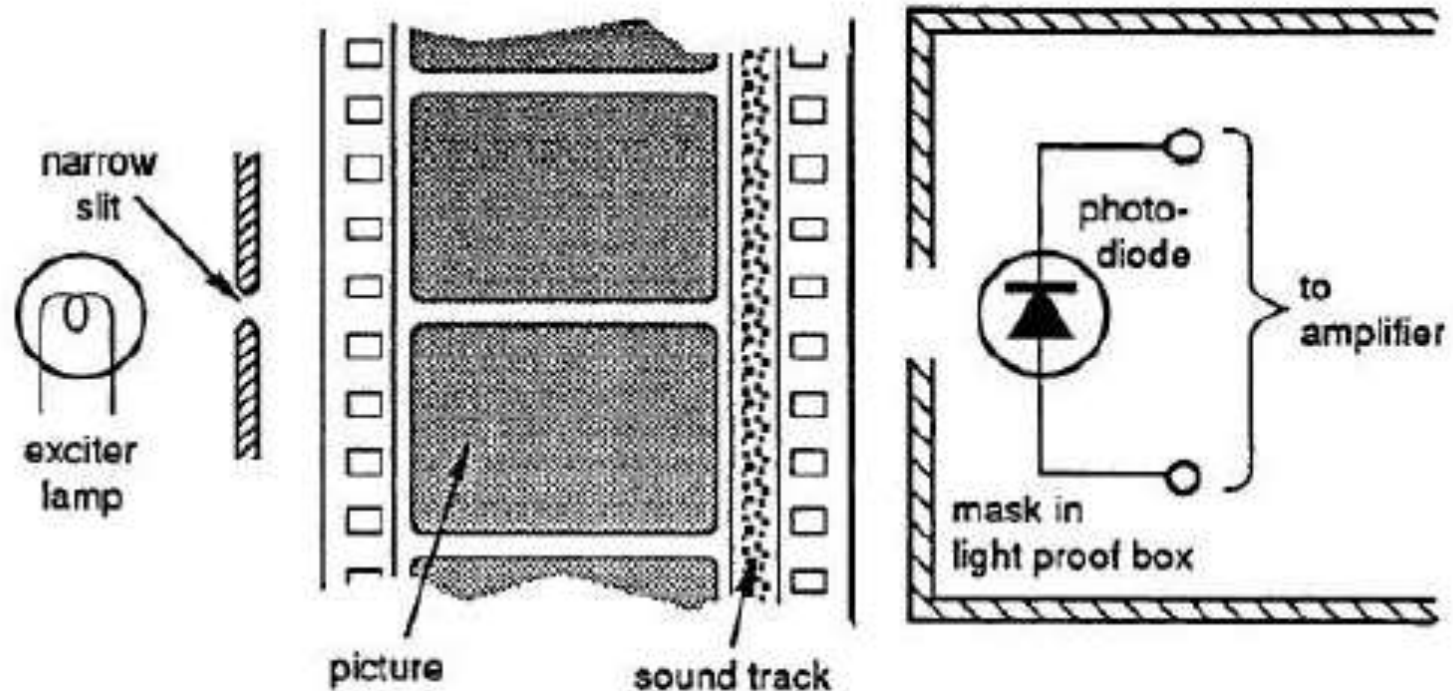
Χρήσεις Φωτοδιόδου

- IR τηλεχειρισμοί
- Ανιχνεύσεις αντικειμένων
- Ανίχνευση φωτισμού
- Συστήματα ασφαλείας

Εφαρμογή φωτοδιόδου: ανίχνευση αντικειμένων



Ανίχνευση ήχου σε φιλμ



Συμπεράσματα

Η φωτο-αντίσταση αποτελεί ένα διαδεδομένο αισθητήριο όπου η τιμή της αντίστασης εξαρτάται από την προσπίπτουσα ακτινοβολία. Η αξιοπιστία της, το μικρό μέγεθος και κόστος την κάνει εξαιρετικά χρήσιμες σε πλήθος εφαρμογών.

Ερωτήσεις

Συνολικά 8 ερωτήσεις όπως παρουσιάζονται στην εργαστηριακή άσκηση και η κάτωθι.

1^η Γιατί σε όλες τις εφαρμογές τους απαιτείτε η χρήση τελεστικού ενισχυτή.

Ερωτήσεις ?

Ευχαριστούμε!

