क्रियाकलाप –1

उद्देश्य –

किसी LDR (प्रकाश संवेदी प्रतिरोध) के प्रतिरोध पर प्रकाश की तीव्रता के प्रभाव का स्रोत्र की दूरी में परिवर्तन करके अध्ययन करना।

उपकरण एवं सामग्री –

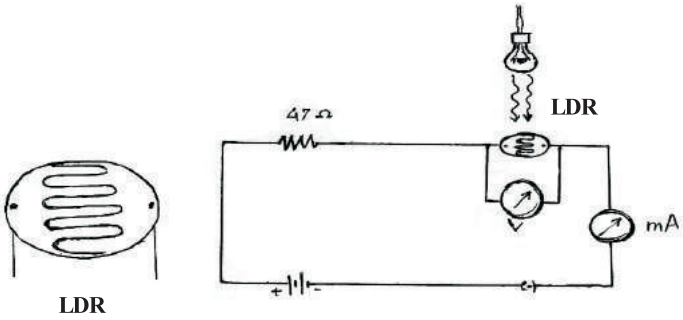
LDR, 12 वोल्ट का स्रोत (बेटरी / अन्य) प्रकाश स्रोत (बल्ब), वोल्टमीटर (0-10V) , मिली अमीटर (0-500 mA) 47Ω का कार्बन प्रतिरोध, संयोजी तार, कुंजी एवं मीटर स्केल।

सिद्धान्त –

LDR अर्धचालक पदार्थ से बनी एक युक्ति है जिसमें प्रकाश सुग्राही पदार्थ (केडमियम सल्फाईड) का उपयोग होता है। LDR का प्रतिरोध पूर्ण अंधकार में लाखों ओम (≈MΩ) तथा तीव्र प्रकाश में कुछ सौ ओम का होता है। प्रतिरोध का मान ओम के नियम से ज्ञात कर सकते है। तथा प्रकाश की तीव्रता में परिवर्तन LDR एवं बल्ब के बीच की दूरी बदल कर किया जा सकता है। तीव्रता, दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती हाती है।

विधि –

1. चित्रानुसार परिपथ संयोजित करें।



2. प्रकाश स्त्रोत (बल्ब) को बंद करें।
3. कमरे के प्रकाश में परिपथ मे लगे वोल्टमीटर एवं मिली अमीटर के पाठ्यांक द्वारा संदर्भ प्रतिरोध R_1 की गणना करें।
4. बल्ब को परिपथ में लगे LDR के ठीक ऊपर, कुछ दूरी पर लटकायें।
5. बल्ब की LDR से दूरी तथा बल्ब की चालू करने के बाद वोल्टमीटर एवं मिलीअमीटर का पाठ्यांक सारणीबद्ध करें।
6. बल्ब की LDR से दूरी बदलते हुऐ पांच पाठ्यांक लें।

प्रेक्षण सारणी

क्र.सं.	LDR से बल्ब की दूरी	वोल्टमीटर पाठयांक V	मिली अमीटर पाठयांक I	$R = \frac{V}{I}$	LDR का वास्तविक प्रतिरोध $(R+R_1)$
1.	.....m	V	.....mA	.....Ω	.....Ω
2.	.....m	V	.....mA	.....Ω	.....Ω
3.	.....m	V	.....mA	.....Ω	.....Ω
4.	.....m	V	.....mA	.....Ω	.....Ω

प्रेक्षण एवं गणना –

1. वोल्टमीटर का अल्पतमांक =.....V
2. मिली अमीटर का अल्पतमांक =..... mA
3. कमरे के प्रकाश पर वोल्टमीटर का पाठ्यांक = ...V, से अमीटर पाठ्यांक = ...mA, प्रतिरोध R_1 =.....Ω

परिणाम –

LDR से बल्ब की दूरी बढ़ने से प्रकाश की तीव्रता कम होती है, जिससे LDR का प्रतिरोध बढ़ता है।

सावधानियॉ –

1. बल्ब का LDR के ठीक ऊपर ही रखें जिससे प्रकाश की किरणें सदैव LDR पर लम्बवत् गिरे।
2. बल्ब की दूरी मापन में सावधानी रखें। क्योंकि तीव्रता दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

अतिरिक्त क्रिया कलाप –

1. LDR के साथ उचित प्रकार की रिले का उपयोग करते हुए, प्रकाश संवेदी स्विच का निर्माण एवं उपयोग।
2. साधारण बल्ब एवं CFL की दक्षता का तुलनात्मक अध्ययन।

मौखिक प्रश्न –

प्र.1. प्रकाश क्या है ?

उ. प्रकाश एक प्रकार की विकिरण ऊर्जा है। जो विद्युत चुम्बकीय तरंगो के रूप में संचरित होती है।

प्र.2. प्रकाश की तीव्रता का क्या अर्थ है ?

उ. एकांक क्षेत्रफल पर प्रति सेकेन्ड आपतित प्रकाश विकिरण ऊर्जा की मात्रा को प्रकाश की तीव्रता कहते है।

प्र.3. प्रकाश की तीव्रता का मात्रक क्या है?

उ. S.I. मात्रक में प्रकाश की तीव्रता का मात्रक केण्डेला (Cd) है।

प्र.4. प्रकाश की तीव्रता एवं स्त्रोत से दूरी में क्या सम्बन्ध है?

उ. प्रकाश की तीव्रता दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

प्र.5. LDR क्या होता है?

उ. प्रकाश संवेदी प्रतिरोध को LDR कहते है।

प्र.6. यह कैसे बनाया जाता है?

उ. यह एक यौगिक अर्धचालक युक्ति है। (CdS केडमियम सल्फाइड एक उदाहरण है)

प्र.7. क्या इसे देखकर पहचान सकते है?

उ. हॉ। इसके ऊपर सर्पिल आकृति धारी के रूप में दिखाई देती है।

प्र.8. LDR कैसे कार्य करता है?

उ. CdS जैसे अर्धचालक पदार्थ में अधिकांश इलेक्ट्रान जालक की बोन्ड व्यवस्था में बंधे होते है। अतः अंधेरे में चालकता कम एवं प्रतिरोध अधिक ($\approx M\Omega$) होता है। जब इस प्रकार के पदार्थ पर प्रकाश गिरता है तो प्रकाश के फोटोन की ऊर्जा से इलेक्ट्रोन – कोटर युग्म का उत्पादन होता है एवं चालकता बढ़ जाती है। प्रतिरोध कम हो जाता है।

प्र.9. LDR के व्यावहारिक उपयोग बताओ ?

उ. LDR के साथ उचित प्रकार की रिले का उपयोग करते हुए प्रकाश संवेदी स्विच बनाऐ जा सकते है।

प्र.10. विद्युत चुम्बकीय रिले क्या होती है?

उ. यह एक प्रकार का विद्युत चुम्बक है जिसके साथ सम्पर्क पत्तियां लगी होती है। जब इसमें विद्युतधारा प्रवाहित होती है तो चुम्बक बनने से दोनों पत्तियों के बीच सम्पर्क बनता / टूटता है। जिससे अन्य युक्ति को चालू या बंद किया जा सकता है।

प्र.11. LDR का पूरा नाम क्या है?

उ. LDR, Light Dependent Resistor का संक्षिप्त रूप है।

प्र.12. LDR का अर्थ क्या है?

उ. हिन्दी में इसे प्रकाश संवेदी प्रतिरोध कहते हैं। जिसका अर्थ है, प्रकाश से प्रतिरोध का मान बदलता है।

प्र.13. यह किस प्रकार कार्य करता है?

उ. यह अर्ध चालक युक्ति है, जिसमें यौगिक अर्धचालक जैसे CdS का उपयोग होता है। पूर्ण अंधकार में इस प्रकार के पदार्थ का प्रतिरोध बहुत अधिक होता है। परन्तु जब इस पर प्रकाश आपतित होता है तो प्रकाश के फोटोन की ऊर्जा से इलेक्ट्रोन कोटर युग्म बनते हैं। जिससे चालकता बढ़ती है तथा प्रतिरोध कम होता है।

प्र.14. क्या फोटो डायोड एवं LDR एक ही युक्ति होती है ?

उ. नहीं। फोटो डायोड एक P - N संधि डायोड है जिसमें विशिष्ट अपद्रव्य प्रयुक्त होते है। जबकि LDR में P - N संधि नहीं होती।

प्र.15. क्या सभी LDR में CdS ही प्रयुक्त होते है?

उ. नहीं। चूंकि CdS का आवृति के प्रति संवेदन मानव नेत्र की भांति ही होती है, अतः द्रश्य प्रकाश के संवेदन हेतु CdS का प्रयोग होता है। अवरक्त तथा अन्य विकिरणों के संवेदन हेतु दूसरे यौगिक अर्ध चालकों का प्रयोग होता है।