Завдання № 3 по темі «Фоторезистори»

Для виконання завдання необхідно встановити залежність опору фоторезистора від освітлення і температури . Розберемось з впливом цих факторів на опір.

1. Залежність опору фоторезистора від освітлення

Ця залежність лінійна (у логарифмічному масштабі). Наприклад, для фоторезистора VT935G вона наведена нижче.

Це типова залежність. У різних фоторезисторах вона може мати різний нахил, але характер залежності буде той самий. Його можна представити формулою виду , де деякий початковий опір при освітленості , а – світлова чутливість опору. У довідниках зазвичай вказують опір темновий (ми прийняли, що це може бути опір при освітленості 1 лк) та опір при деякій освітленості E (100 лк або 200 лк). Таким чином, маючи дві точки на прямій , можемо встановити . Тепер можна розрахувати опір при будь-якій освітленості. У прикладі, наведеному у «Методичних вказівках», . Можете перевірити це розрахунком за допомогою таблиці 3.

Для інших обраних для виконання РР фоторезисторах, ця чутливість буде іншою. Ви це визначите розрахунком.

2. Залежність опору фоторезистора від температури .

Залежність опору фоторезистора від температури описується рівнянням залежності опору напівпровідника від температури:

; (24)

де - енергія активації яка дорівнює 2,42 еВ (для **CdS, матеріал з якого виготовлений фоторезистор VT935G**), k- константа Больцмана Дж/К. (Нагадую, що 1 еВ чисельно рівний потенційному бар’єру 1 В, який може подолати електрон, заряд якого Кл. Таким чином ).

Можна піти на ***деяке спрощення*** розрахунку. Для фоторезисторів з **CdS (сульфід кадмію)** використаємо апроксимаційну залежність темнового опору від температури: ), де В – апроксимаційний коефіцієнт, який визначається з експерименту, – початкова температура, а Т – кінцева температура. Коефіцієнт В = 2500 … 3000 . Нехай для Завдання № 3 приймемо В = 2500 для групи ДК-81, і В = 3000 для групи ДК-82 за умови, що обрано фоторезистори з сульфіду кадмію.

Приклад. Темновий опір фоторезистора при 275 К становить 1 МОм. Яка буде його температурна залежність опору? У таблиці нижче результат (В = 3000 ):

|  |  |
| --- | --- |
| T | R(T) |
| 275 | 1000000 |
| 280 | 822995 |
| 285 | 681966,2 |
| 290 | 568779 |
| 295 | 477305,1 |
| 300 | 402890,3 |
| 305 | 341972,4 |
| 310 | 291804,4 |
| 315 | 250253,4 |
| 320 | 215651,6 |
| 325 | 186687 |
| 330 | 162320,6 |
| 335 | 141725 |
| 340 | 124237,3 |
| 345 | 109324,1 |
| 350 | 96553,08 |

3. Залежність опору фоторезистора від освітлення і температури.

З вищенаведеного зрозуміло, що маючи вихідні паспортні дані з технічної документації на фоторезистор, можна визначити його фоточутливість і розраховувати опір при будь-якій освітленості. Ми домовились, що темновий опір визначаємо при освітленні 1 лк. Якщо в документації він зазначений, вважаємо, що він визначений при освітленості 1 лк.

При будь-якій освітленості можемо встановити залежність опору від температури. Використовуємо формулу ).

4. Звіт з виконання роботи повинен мати:

4.1. Технічні характеристики обраного фоторезистора згідно його технічної документації з посиланням на джерело інформації;

4.2. Формули для розрахунків світлового опору, розрахунок опору для різних освітленостей, таблицю розрахунків, діаграму.

4.3. Формули для розрахунків температурного опору, розрахунок опору для різних температур, таблицю розрахунків, діаграму.

4.4. Результуючу таблицю зміни опору фоторезистора від освітлення і температури, діаграму.

За необхідності додаткової консультації скористаємось Zoom.