

4.5. Оптиелектронні прилади

Оптиелектронними називаються прилади, які перетворюють електричні сигнали на оптичні (променеву енергію), та передають цю енергію індикатором або фотоелектричним перетворювачам.

Найрозповсюдженішим типом оптиелектронних приладів є оптрон. Оптрон – це НП прилад, в якому конструктивно об'єднані джерело та приймач випромінювання, який має між собою певний оптичний та електричний зв'язок.

Джерело випромінювання перетворює електричні сигнали у світлові, які діють на фотоприймач і створюють знову в йому електричні сигнали.

Якщо оптрон має тільки один випромінювач, то його називають оптопарою або елементарним оптроном.

Коло джерела випромінювання називається керуючим, а коло фотоприймача – керованим.

В електронних пристроях оптрони виконують звичайну функцію елемента зв'язку. При цьому досягається гальванічна розв'язка вхідних та вихідних кіл електронного пристрою.

За конструктивним виконанням оптрони можуть бути з відкритим та закритим оптичним каналом.

На рис. 4.8 наведено будову оптрона із закритим оптичним каналом.

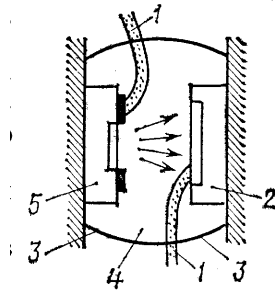


Рис. 4.8 – Будова оптрона: 1- вивід, 2 - фотоприймач, 3 - корпус, 4 - оптичне середовище, 5 - джерело випромінювання

Розглянемо деякі типи оптопар. Залежно від типу фотоприймача, який використовують, розрізняють фоторезисторні, фотодіодні, фототранзисторні та фототиристорні оптрони (рис. 4.9).

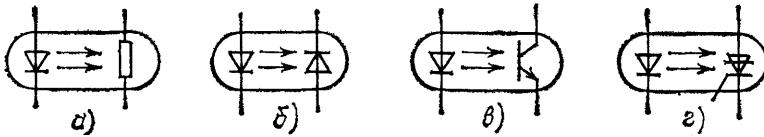


Рис. 4.9 - Умовні графічні позначення фоторезисторного (а), фото-діодного (б), фототранзисторного (в) і фототиристорного (г) оптронів.

Резисторні оптопари (рис. 4.9, а) найчастіше мають в якості випромінювача світлодіод, що дає видиме або інфрачервоне випромінювання. Приймачем випромінювання є фоторезистор із селеніду або сульфїду кадмію для видимого випромінювання, а для інфрачервоного – селеніду або сульфїду свинцю. Фоторезистор може працювати як при постійній, так і при змінній напрузі.

В якості параметрів резисторних оптопар вказують: максимальні струми і напруги на вході та виході; вихідний опір за нормального режиму і так званого темного вихідного опіру; опір ізоляції і

максимальну напругу ізоляції між входом і виходом; прохідну ємність; час включення і виключення.

Резисторні оптопарі використовуються для автоматичного регулювання підсилення, управління безконтактними дільниками напруги, модуляції сигналів і т.п.

Діодні оптопарі (рис. 4.9, б) мають кремнієвий фотодіод і інфрачервоний арсенідо-галієвий світлодіод.

Основними параметрами діодних оптопар є: вхідні та вихідні напруги та струми для неперервного та імпульсного режимів; коефіцієнт передачі струму; час реакції вихідного сигналу і т.п.

Діодні оптопарі використовують для передачі даних і керування мікросхемами. Різновидом діодних оптопар є оптопарі в яких фотоприймачем служить варікап.

Транзисторні оптопарі (рис. 4.9, в) в якості випромінювача мають арсенідо-галієвий світлодіод, а приймачем служить фото-транзистор. Основні параметри вхідного кола таких оптопар аналогічні параметрам діодних оптопар. Додатково вказуються максимальні струми, напруга та потужність, що відносяться до вихідного кола, темновий струм фото-транзистора, час включення і виключення, а також параметри, що характеризують ізоляцію вхідного кола від вихідного. Транзисторні оптопарі, в основному, працюють у ключовому режимі і використовуються в комутаторних схемах, в якості реле і т.п.

Тиристорні оптопарі мають в якості фотоприймача кремнієвий фототранзистор і використовуються в ключових режимах для формування імпульсів керування потужними тиристорами, керування і комутації різними пристроями з потужними навантаженнями.

Параметрами тиристорних оптопар є: вхідні та вихідні струми і напруги, що відповідають включенню, робочому і максимально – допустимому режиму; час включення і виключення приладу; параметри ізоляції між вхідними і вихідними колами.

Вхідні і вихідні характеристики оптронів залежать від джерел приймачів випромінювання, що в них використовуються. Важливою для оптронів є передавальна характеристика. Для фоторезисторних оптронів вона визначається відношенням темного опору до світлового $R_T / R_{ст}$, для фотодіодних і фототранзисторних – коефіцієнтом передачі струму $K_i = I_{вих} / I_{вх}$, а для фототиристорних – мінімальним вхідним струмом, що забезпечує спрямлення характеристики $I_{спр.вх}$.