

Г. В. ЯРОЧКИНА

ЗАДАЧНИК ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Допущено

*Экспертным советом по профессиональному образованию
в качестве практикума для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программы
начального профессионального образования*



Москва
Издательский центр «Академия»
2008

УДК 621.396.6 : 071.01(075.32)

ББК 32я722

Я 769

Рецензенты:

преподаватель спецдисциплин высшей категории ГОУ ПК № 8
имени И.Ф.Павлова *В.Д. Кочетков*;
зам. директора Колледжа автоматизации и радиоэлектроники № 27,
преподаватель спецдисциплин *В.П. Петров*

Ярочкина Г. В.

Я 769 Задачник по радиоэлектронике : практикум для нач. проф.
образования / Г.В.Ярочкина. — М. : Издательский центр
«Академия», 2008. — 112 с.

ISBN 978-5-7695-4098-1

Задачник содержит вопросы, упражнения и задачи, которые помогут учащимся выработать соответствующие навыки расчета радиотехнических схем и закрепить теоретические знания, полученные на занятиях.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 621.396.6 : 071.01(075.32)

ББК 32я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Ярочкина Г. В. 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-4098-1

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый задачник составлен в соответствии с требованиями Государственных стандартов начального и среднего профессионального образования по дисциплине «Радиоэлектроника». Он содержит вопросы, упражнения и задачи, которые помогут учащимся выработать соответствующие навыки расчета радиотехнических схем и закрепить теоретические знания, полученные на занятиях.

В начале каждого подраздела даны основные понятия, формулы и ключевые термины по рассматриваемой теме. Для ряда задач, наиболее полно отражающих специфику данной темы, приведены решения.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

1.1. Полупроводниковые диоды

Полупроводниковым диодом называется полупроводниковый прибор с двумя электродами, обладающий односторонней проводимостью. К полупроводниковым диодам относят обширную группу приборов с $p-n$ -переходом, контактом металл — полупроводник и др.

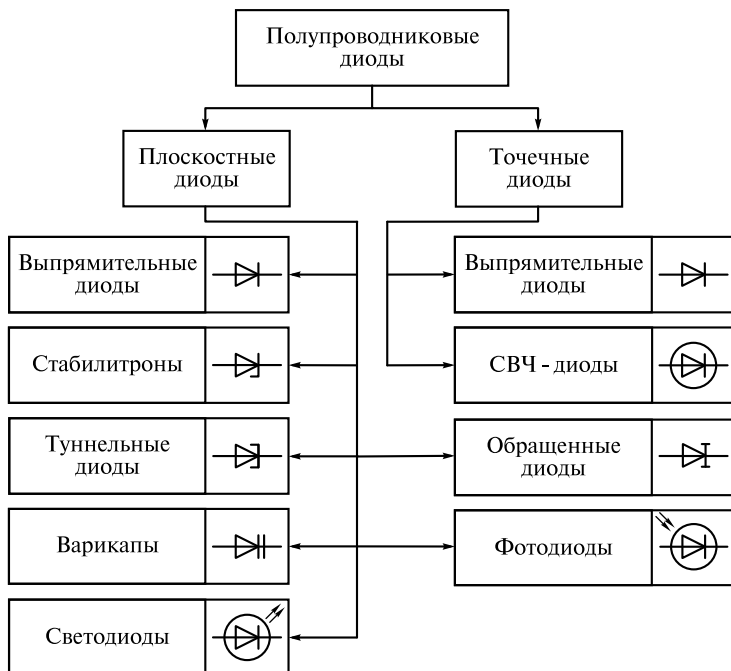


Рис. 1.1. Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов

Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов даны на рис. 1.1.

1.1.1. Выпрямительные диоды

Основным назначением выпрямительных диодов является преобразование переменного электрического тока в пульсирующий,

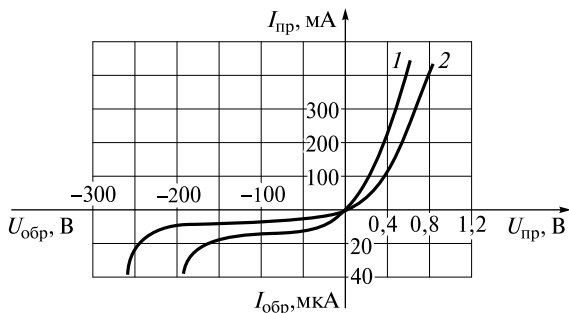


Рис. 1.2. Вольт-амперные характеристики (1, 2) выпрямительных диодов

т. е. его выпрямление. Вольт-амперные характеристики выпрямительных полупроводниковых диодов приведены на рис. 1.2.

Электрические свойства выпрямительных полупроводниковых диодов характеризуют следующие параметры:

крутизна вольт-амперной характеристики для прямого включения $S = \Delta I / \Delta U$. С увеличением напряжения крутизна возрастает;

прямое падение напряжения $U_{пр}$, определяемое при заданном прямом токе $I_{пр}$;

обратный ток $I_{обр}$, определяемый при заданном обратном напряжении, близком к напряжению пробоя $U_{проб}$;

прямое и обратное сопротивления постоянному току

$$R_{пр} = U_{пр} / I_{пр};$$

$$R_{обр} = U_{обр} / I_{обр};$$

прямое и обратное дифференциальные сопротивления, или сопротивления диода переменному току,

$$R_{i пр} = \Delta U_{пр} / \Delta I_{пр};$$

$$R_{i обр} = \Delta U_{обр} / \Delta I_{обр};$$

граничная частота $f_{гр}$, характеризующая частотные свойства полупроводникового диода;

максимально допустимое амплитудное значение обратного напряжения $U_{обр max}$, которое диод выдерживает без повреждения (выбирается на 10... 15 % меньше $U_{проб}$);

максимально допустимый выпрямленный ток $I_{вып max}$;

максимально допустимое амплитудное значение прямого тока (в импульсе) $I_{пр max}$, которое диод выдерживает без повреждения;

допустимый интервал рабочих температур окружающей среды.

Вопросы и задания

1.1. Как изменится прямое падение напряжения на диоде с увеличением температуры окружающей среды?

1.2. По вольт-амперной характеристике полупроводникового диода (кривая 1 на рис. 1.3) определите его сопротивление постото-

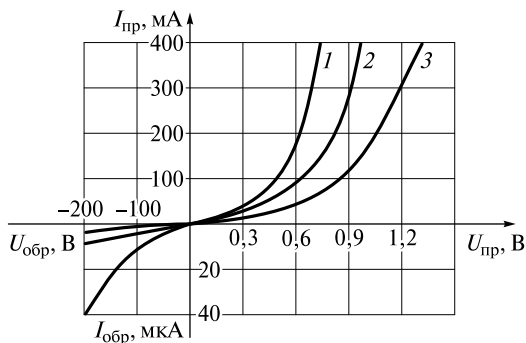


Рис. 1.3. Вольт-амперные характеристики выпрямительных диодов при различных температурах

1 — 100 °C; 2 — 25 °C; 3 — -60 °C

янному току при включении в прямом и обратном направлениях, если к диоду приложены напряжения $U_{пр} = 0,6$ В, $U_{обр} = -50$ В.

Решение

$$R_{пр} = \frac{U_{пр}}{I_{пр}} = \frac{0,6}{18 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,6 \cdot 10^3}{18} = 33,3 \text{ Ом};$$

$$R_{обр} = \frac{U_{обр}}{I_{обр}} = \frac{50}{1 \cdot 10^{-6}} = 50 \cdot 10^6 \text{ Ом} = 50 \text{ МОм};$$

1.3. Какая из двух вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов, приведенных на рис. 1.2, соответствует более высокой температуре?

1.4. Определите крутизну S характеристики полупроводникового диода, если при увеличении прямого напряжения от 0,4 до 0,6 В ток через диод вырос на 6 мА.

1.5. По вольт-амперной характеристике (кривая 1 на рис. 1.2) определите сопротивление диода переменному току (дифференциальное), если диапазон прямых рабочих токов диода лежит в пределах: а) от 0 до 100 мА; б) от 200 до 300 мА.