



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1572244

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ определения теплового сопротивления излучающего диода"

Автор (авторы): Николаев Юрий Николаевич, Солдатов Владимир Александрович и Москвин Сергей Владимирович

Заявитель:

Заявка №

4618857

Приоритет изобретения

9 ноября 1988г.

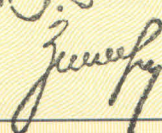


Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

15 февраля 1990г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела




 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
 ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
 ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4618857/24-21

(22) 09.11.88

 (72) Ю.Н.Николаев, В.А.Солдатов
 и С.В.Москвин

(53) 621.382.2 (088.8)

 (56) Носов Ю.Р. Полупроводниковые
 импульсные диоды, М.: Наука, 1965,
 с.198-200.

 ГОСТ 19656.15-84. Диоды полупро-
 водниковые СВЧ. Методы измерения
 теплового сопротивления переход-кор-
 пус и импульсного теплового сопро-
 тивления.

 (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОГО
 СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИОДА

 (57) Изобретение относится к импульс-
 ной технике, квантовой электронике
 и метрологии и предназначено для опре-
 деления теплового сопротивления излу-

Изобретение относится к импульс-
 ной технике, квантовой электронике
 и метрологии и предназначено для опре-
 деления теплового сопротивления
 излучающего диода.

Цель изобретения - повышение точ-
 ности и достоверности способа - дос-
 тигается за счет учета временной
 зависимости мощности излучения.

На чертеже представлена типичная
 зависимость мощности излучения излу-
 чающего диода от времени в полулога-
 рифическом масштабе.

Способ основан на законе сохране-
 ния энергии и использует тот факт,
 что непосредственно после включения
 22-90

чающего диода. Цель изобретения - по-
 вышение точности и достоверности спо-
 соба - достигается за счет учета вре-
 менной зависимости мощности излуче-
 ния диода. Способ предусматривает
 пропускание через излучающий диод
 прямоугольного импульса тока и ре-
 гистрацию временной зависимости мощ-
 ности излучения диода, по которой
 определяют максимальное значение мощ-
 ности излучения, соответствующее от-
 сутствию разогрева, и установившееся
 значение, соответствующее нагреву
 излучающего диода рассеиваемой мощ-
 ности. Тепловое сопротивление излу-
 чающего диода определяют по этим
 фиксированным значениям мощности и
 известному температурному коэффициен-
 ту излучения, используя выражение,
 приведенное в формуле изобретения.
 1 ил.

тока питания излучающего диода тем-
 пература его перехода соответствует
 комнатной.

Фронт нарастания импульса излуче-
 ния (см.чертеж, область 1) опреде-
 ляется временем жизни неосновных
 носителей заряда, которое в излучаю-
 щих диодах составляет порядка 10^{-7} с.
 Полочка 2 определяется временем, ког-
 да область р-п-перехода еще не разо-
 грелась протекающим через него током.
 Спад мощности излучения 3 определяет-
 ся величиной теплоемкости полупровод-
 никového материала и величиной тепло-
 отвода от области р-п-перехода. Эта
 постоянная времени составляет поряд-

ка 10^{-3} с. Полочка 4 соответствует интервалу времени, когда область р-п-перехода уже прогрета электрическим током, а корпус диода еще холодный. Спад интенсивности излучения 5 определяется временем прогрева корпуса Диода, его постоянная времени составляет порядка 10 с. Полочка 6 соответствует установившемуся режиму работы диода, когда распределение температуры в диоде остается неизменным.

Как видно из чертежа, в диапазоне 10^{-6} - 10^{-3} с мощность излучения максимальна и за время порядка 10 с выходит на стационарное значение P .

Тепловое сопротивление излучающего диода определяется по формуле

$$R_T = \frac{\Delta\theta}{P_T}, \quad (1)$$

где $\Delta\theta$ - изменение температуры р-п-перехода излучающего диода;

P_T - выделяющая в р-п-переходе тепловая мощность.

$$P_T = I \cdot U - P, \quad (2)$$

где I - прямой ток через излучающий диод;

U - напряжение на излучающем диоде;

P - мощность излучения светодиода.

У современных излучающих и лазерных диодов КПД достигает десятков процентов, поэтому излученной мощностью пренебрегать нельзя.

Температурный коэффициент излучения излучающих диодов

$$\beta = \frac{\Delta P}{P \cdot \Delta\theta}, \quad (3)$$

где ΔP - величина изменения мощности излучения при изменении температуры;

$\Delta\theta$ - величина изменения температуры.

Подставив (2) и (3) в (1), получим

$$R_T = \frac{\Delta P}{\beta P (IU - P)}. \quad (4)$$

Как видно из чертежа, величина изменения мощности излучения при изменении температуры за счет саморазогрева

$$\Delta P = P_M - P, \quad (5)$$

где P_M и P - максимальное и установившееся значения мощности излучения соответственно.

Подставив (5) в (4) окончательно получим

$$R_T = \frac{(P_M - P)}{\beta P (IU - P)}. \quad (6)$$

Пример. Через светоизлучающий диод АЛ 107 Б пропускают ток в виде прямоугольного импульса с амплитудой $I=0,1$ А. Измеряют зависимость мощности излучения от времени с помощью шарового фотометра. Из этой зависимости определяют максимальное и установившееся значения мощности излучения $P_M = 1,736 \cdot 10^{-2}$ Вт и $P = 1,542 \cdot 10^{-2}$ Вт соответственно. Измеряют напряжение на излучающем диоде в установившемся режиме $U=1,256$ В. Измеряют температурный коэффициент излучения излучающего диода известным способом по относительному изменению мощности излучения при изменении температуры окружающей среды $\beta=0,0123$ К $^{-1}$. Поскольку измерения мощности излучения в этом случае относительные, погрешности измерения малы. По полученным данным определяют тепловое сопротивление корпуса излучающего диода из соотношения

$$R_T = \frac{(P_M - P)}{\beta P (IU - P)} = 92,7 \text{ К/Вт.}$$

35 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

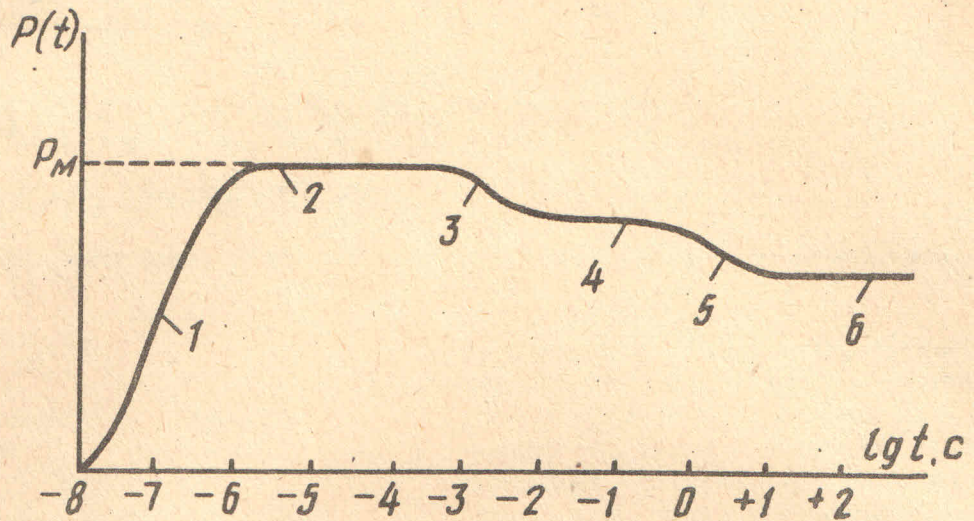
Способ определения теплового сопротивления излучающего диода, включающий пропускание через излучающий диод прямого тока и измерение установившегося напряжения на нем, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и достоверности способа, ток через излучающий диод пропускают в виде прямоугольного импульса и перед измерением установившегося напряжения на излучающем диоде регистрируют временную зависимость мощности излучения излучающего диода, фиксируют максимальное и установившееся значения мощности излучения и определяют величину теплового сопротивления по формуле

$$R_T = \frac{P_M - P}{\beta P (IU - P)},$$

где P_M и P - максимальное и установившееся значения мощ-

ности излучения соответственно;
 I - амплитуда импульса прямого тока через излучающий диод;

U - напряжение на излучающем диоде в установившемся режиме;
 β - температурный коэффициент излучения диода.



Составитель В. Масловский

Редактор Н. Каменская

Техред Л. Сердюкова Корректор Л. Патай

Заказ 1723/ДСП

Тираж 441

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101