

Е. Т. СКОРИК

АНАЛИЗ РАБОТЫ ВАТТМЕТРА С ОБЪЕМНЫМ РЕЗОНАТОРОМ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ЭФФЕКТ ХОЛЛА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Анализируется работа полупроводникового измерителя мощности СВЧ, использующего эффект Холла. Показано, что применение объемного резонатора позволяет увеличить чувствительность прибора, уменьшить собственное потребление и рассогласование линии передачи.

ВВЕДЕНИЕ

Предложенный в последнее время метод измерения мощности электромагнитного поля основан на явлении, имеющем место в полупроводниках и известном под названием эффекта Холла.

Эффект Холла состоит в появлении поперечной разности потенциалов на проводящем образце с током при помещении его в магнитное поле, нормальное к направлению тока, благодаря отклонению носителей заряда. Было найдено, что эта поперечная э.д.с. — «э.д.с. Холла» — пропорциональна произведению величин тока и напряженности магнитного поля (рис. 1)

$$U_x = \frac{1}{d} RIB, *$$

где d — размер образца в направлении магнитного поля, в м;

R — постоянная Холла, в $\text{в} \cdot \text{м} / \text{а} \cdot \text{гс}$;

I — значение тока, в а;

B — значение магнитного поля, в гс.

Знак э.д.с. Холла зависит от типа полупроводника. Применение полупроводников, имеющих сравнительно высокую подвижность носителей заряда и допускающих значительное проникновение электромагнитного поля в полупроводник даже на СВЧ, дает возможность использовать эффект Холла для измерения мощности в электромагнитном поле следующим образом.

Как известно, плотность потока энергии за единицу времени в электромагнитном поле определяется вектором Умова—Пойнтинга

$$\vec{p} = \vec{E} \times \vec{H}.$$

Пространственная ортогональность, которая имеется между компонентами E и H поля, позволяет использовать их для получения эффекта Холла в полупроводнике так, что э.д.с. Холла будет являться мерой потока мощности. Действительно, если мы получим в образце полупроводника, помещенном в электромагнитном поле, ток i (пропорциональный и находя-

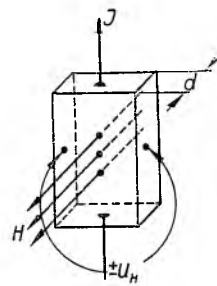


Рис. 1.

* Используется практическая рационализованная система МКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скорик Е. Т., К использованию эффекта Холла в полупроводниках для измерения мощности в электромагнитном поле, Известия Киевского ордена Ленина политехнического института, 1956, т. XXI.

2. Скорик Е. Т., К использованию эффекта Холла в полупроводниках для измерения мощности в электромагнитном поле, Научно-технический сборник КВИАВУ ВВС. 1957, вып. 8.

3. Barlow H. E. M., The application of the Hall effect in a semiconductor the measurement of power in an electromagnetic field, PIEEE, part B, 1955, 102, March.

4. Barlow H. E. M., Stephenson L. M., The Hall effect and its application to power measurement at microwave frequencies, PIEEE, part B, 1956, 103, Jan.

5. Рамо С., Уиннери Дж., Поля и волны в современной радиотехнике, 2-е изд., Гостелиздат, 1950.

6. Справочник по волноводам, под ред. Фельда Я. Н., Советское радио, 1952.

Рекомендована кафедрой теоретических основ радиотехники Киевского ордена Ленина политехнического института

Поступила в редакцию
4 XII 1957 г.,
после переработки
3 II 1958 г.