

Т. Н. ГЕРАСЕНКО, Н. Е. ИСАКОВА,
С. М. ПИНТУС, В. А. ПРИМЫССКИЙ
(Новосибирск)

ИЗМЕРЕНИЕ ЯРКОСТИ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПЕРЕХОДОВ СВЕТОДИОДНЫХ МАТРИЦ

Измерение яркости излучающих объектов малой площади порядка 10^{-9} м² вызывает существенные трудности. Кроме того, применяемые методы и средства измерения яркости не дают возможности получить информацию о распределении яркости по поверхности излучающего перехода.

В связи с этим для измерения яркости излучающих переходов, имеющих вид распределенных нитей, предлагается использовать сканирование, осуществляемое щелевым диссектором [1]. Приведенная к плоскости излучающего перехода ширина щели диссектора намного меньше размеров диафрагм обычных измерителей, и, следовательно, электрический сигнал на его выходе будет достаточно точно воспроизводить распределение освещенности в плоскости фотокатода по направлению сканирования. По ампер-секундной площади выходного сигнала можно однозначно судить о средней яркости излучающей поверхности исследуемых переходов светодиодных матриц (СДМ).

В рассматриваемом методе мгновенное значение потока электронов через узкую щель при сканировании изображения по координате x можно представить выражением

$$i(t) = \frac{10^3 \Phi_{\max}}{K} \int_x^{x+a} d\xi \int_0^h E(x, y) dy \cong \frac{10^3 \Phi_{\max} a}{K} \int_0^h E(x, y) dy,$$

где $E(x, y)$ — пространственное распределение освещенности от излучающего перехода в плоскости фотокатода диссектора; h — размер изображения по координате y ; a — ширина сканирующей щели (для используемого диссектора ЛИ-602М $a = 5 \cdot 10^{-5}$ м); Φ_{\max} — максимум спектральной чувствительности фотокатода; K — коэффициент конверсии фотокатода [2].

По электрическому аналогу $i(t)$ пространственного распределения интенсивности излучения не представляет труда определить интегральное значение яркости излучающего перехода

$$B = \beta K \int_0^{\tau} i(t) dt / 10^3 \Phi_{\max} a S \omega.$$

Здесь β — скорость сканирования; S — площадь излучающего элемента; ω — телесный угол, соответствующий плоскому углу поля зрения проекционного объектива.

Для проведения большого числа измерений яркости различных объектов целесообразно применять эталонный источник излучения, яркость которого B_0 известна. С учетом этого измеряемая яркость определяется соотношением

$$B = B_0 K S_0 \omega_0 \beta \int_0^{\tau} i(t) dt / K_0 S_0 \omega_0 \beta \int_0^{\tau} i_0(t) dt.$$

Таким образом, непосредственное определение яркости исследуемого перехода заключается в сравнении ампер-секундных площадей, вычисляемых по осциллограммам электрических аналогов $i(t)$ и $i_0(t)$. В качестве эталонного источника использовался светодиод 3Л1102Г, яркость которого измерялась обычным методом и составляла 43 нт при токе 10 мА.

На рис. 1 изображена блок-схема установки для измерения яркости переходов светодиодной матрицы (исследовалась матрица, подобная описанной в [3]).

Электрические сигналы, содержащие необходимую информацию, регистрируются на экране осциллографа С8-2. Для синхронизации начала развертки диссектора и осциллографа используется генератор задающих импульсов ГЗИ-6. Осциллограммы

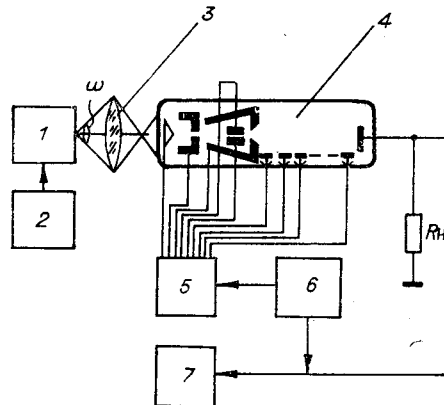


Рис. 1. Блок-схема установки:

1 — излучающий объект; 2 — блок питания излучающего объекта; 3 — объектив «Юпитер-3»; 4 — диссектор ЛИ-602М; 5 — блок питания диссектора с генератором развертки; 6 — генератор задающих импульсов ГЗИ-6; 7 — осциллограф С8-2.

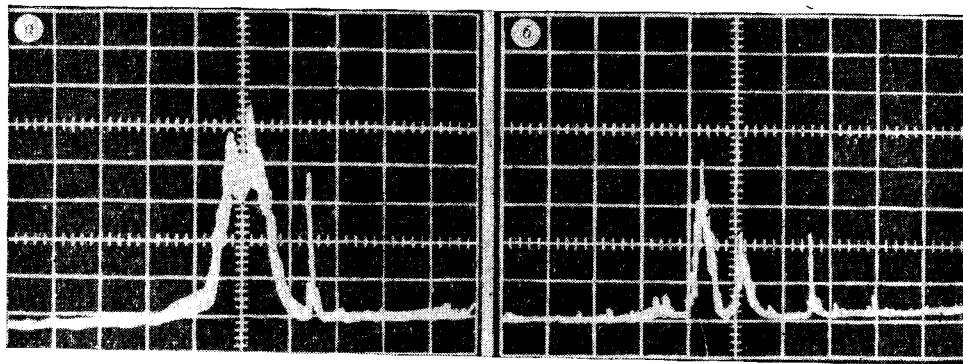


Рис. 2. Осциллограммы электрических аналогов распределения освещенности в плоскости фотокатода диссектора:
 а — светодиода; б — элементов СДМ; масштаб по вертикали 0,05 В/дел., по горизонтали — 10 мкс/дел.

электрических аналогов распределения освещенности от светодиода и излучающих переходов в плоскости фотокатода диссектора приведены на рис. 2. Яркость светодиода, рассчитанная по формуле (1) при $\beta_0 = 25$ м/с; $K_0 = 67,47$ лм/Вт; $S_0 = 10^{-6}$ м²; $\Phi_{\text{max}} = 86,4$ мА/Вт; $\omega_0 = 10^{-1}$ ср, совпадает с имеющимся значением с точностью до 1–2 нт.

Яркость V одного из переходов матрицы (наибольшее значение ампер-секундной площади на рис. 2, б), определенная по описываемому методу при $B_0 = 43$ нт; $\beta = 50$ м/с; $K = 85,64$ лм/Вт; $S = 14 \cdot 10^{-10}$ м²; $\omega = 2 \cdot 10^{-1}$ ср, составляет $1,75 \cdot 10^4$ нт. Коэффициенты K и K_0 вычисляются по методике, предложенной в работе [2]. Яркость того же излучающего перехода, рассчитанная с учетом светового к. п. д., составляющего приблизительно 1%, равна $1,25 \cdot 10^4$ нт. Сравнение этих значений показывает, что они достаточно хорошо совпадают. Погрешность данного метода в основном определяется точностью вычисления ампер-секундной площади электрического аналога.

В заключение необходимо отметить, что применение установки позволяет автоматизировать процесс измерения нескольких излучающих объектов, расположенных по направлению сканирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Д. Баглай, А. М. Искольдский, М. И. Кудряшов, Ю. Е. Нестерихин. Электронно-оптический регистратор «Спектр» как элемент системы автоматизации спектральных исследований.— «Автометрия», 1971, № 6, с. 24–41.
2. Н. А. Соболева, А. Е. Меламид. Фотозлектронные приборы. М., «Высшая школа», 1974. 91 с.
3. Э. С. Гудз, И. Е. Марончук, Ю. Е. Марончук, А. П. Шерстяков, Н. А. Якушева. Электролюминесцентный экран матричного типа, излучающий в видимой области спектра.— «Электронная техника», 1972, сер. вып. 4 (68), с. 120–122.

Поступило в редакцию 15 сентября 1975 г.;
 окончательный вариант — 27 ноября 1975 г.

УДК 535 : 853 : 621.37

Л. Г. ВАСИЛЬЕВА, Ю. Д. КОЛОМНИКОВ, Д. А. СОЛОМАХА
 (Новосибирск)

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ОКГ С НЕОНОВОЙ ЯЧЕЙКОЙ ПОГЛОЩЕНИЯ

Согласно ГОСТу 8.101-73 в качестве рабочих эталонов длин волн для спектроскопии рекомендуется использовать длины волн генерации ОКГ со стабилизацией частоты по резонансам мощности, получаемым с помощью насыщенного поглощения ввиду высокой воспроизводимости частоты [1]. С помощью таких эталонных ОКГ в соответ-