



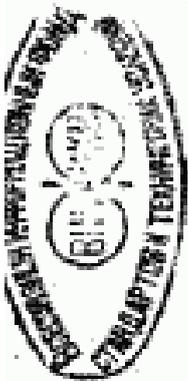
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

# ИНДИКАТОРЫ ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

ГОСТ 25024.3-83

Издание официальное



Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



ГОСТ 25024.3-83, Индикаторы знакосинтезирующие. Методы измерения тока и напряжения  
Signal produce displays. Measuring methods of current and voltage

**ИНДИКАТОРЫ ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ**

Методы измерения тока и напряжения

Signal produce displays.  
Measuring methods of current and voltage**ГОСТ**  
**25024.3-83**

ОКП 62 1700; 63 6400; 63 6800

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 декабря 1983 г. № 5715 срок действия установлен

с 01.01.85

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на знаковосинтезирующие полупроводниковые, электролюминесцентные и жидкокристаллические индикаторы (далее — индикаторы) и устанавливает методы измерения тока и напряжения.

**1. ПРИНЦИП, УСЛОВИЯ И РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ**

1.1. Требования к условиям измерения и аппаратуре — по ГОСТ 25024.0—83 с уточнениями и добавлениями, изложенными в соответствующих разделах настоящего стандарта.

1.2. Измерение тока и напряжения индикатора проводят на всех элементах отображения информации в пределах информационного поля индикатора. Допускается при определенном числе этих элементов проводить измерения последовательно, предварительно разбив информационное поле на участки. При этом число элементов отображения информации, а также число участков информационного поля устанавливается в стандартах и ТУ на индикаторы конкретных типов.

1.3. Оценку показателей точности при измерении тока и напряжения рекомендуется проводить в соответствии с методом, приведенным в справочном приложении.

Издание официальное

★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1984

1.4. Класс точности электроизмерительных приборов в процентах должен быть не хуже:

4,0 — при измерении постоянного тока до 10 мкА включительно и при измерении импульсных напряжений;

1,5 — при измерении постоянного тока свыше 10 мкА, при измерении переменного тока и напряжения.

1.5. Плавность регулировки напряжений должна быть такой, чтобы минимальное изменение напряжения при этом не превышало одного деления шкалы электроизмерительного прибора.

1.6. Точность установления и поддержания частоты источников переменного напряжения должна быть не хуже 2,5%. Источник переменного напряжения должен иметь коэффициент гармоник не более 5%.

1.7. Измерение токов менее 100 мкА допускается проводить с помощью электронных микроамперметров, у которых приведенная погрешность не более  $\pm 4\%$  верхнего значения шкалы, или с помощью микроамперметров других систем соответствующей точности.

1.8. Электроизмерительные приборы следует выбирать так, чтобы отсчет измеряемой величины проводился в последней  $\frac{2}{3}$  части шкалы.

При измерении токов менее 30 мкА допускается проводить отсчет измеряемой величины в последней  $\frac{4}{5}$  части шкалы.

1.9. При автоматизации процессов измерения требования к аппаратуре могут быть другими, но погрешность измерения не должна превышать указанную в настоящем стандарте.

1.10. Измерение тока всех видов индикаторов, кроме жидкокристаллических, проводят с помощью амперметра.

Измерение тока жидкокристаллических индикаторов проводят, определяя падение напряжения на резисторе, включенном последовательно с индикатором.

При автоматизации процесса измерения тока и напряжения допускается использовать метод компарирования.

## 2. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

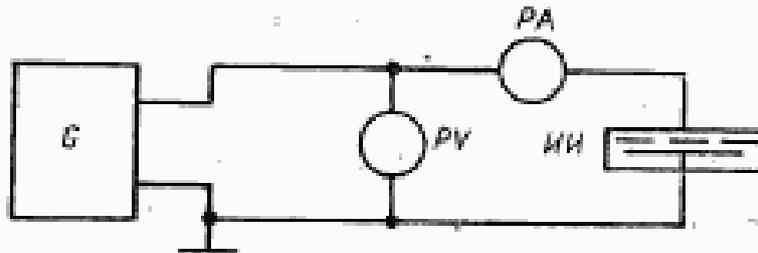
### 2.1. Аппаратура

2.1.1. Требования к аппаратуре — по ГОСТ 25024.0—83.

2.1.2. Измерение тока и напряжения проводят на установке, электрическая схема которой приведена на черт. 1.

### 2.2. Подготовка и проведение измерений

2.2.1. Подготавливают измерительную установку к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.



*G* — регулируемый источник переменного напряжения;  
*PV* — вольтметр переменного напряжения; *PA* — микроамперметр переменного тока; *ИИ* — испытуемый индикатор

Черт. 1

2.2.2. От регулируемого источника переменного напряжения подают на индикатор напряжение, установленное в стандартах и ТУ на индикаторы конкретных типов. При этом должно возникнуть стабильное свечение контролируемых элементов отображения информации.

2.2.3. У индикатора в рабочем состоянии с помощью микроамперметра *PA* измеряют ток, а с помощью вольтметра *PV* — напряжение.

2.2.4. Измеренные ток и напряжение — есть ток и напряжение индикатора.

### 2.3. Показатели точности измерений

2.3.1. Погрешность измерения тока индикатора, не превышающего 10 мкА, не должна выходить за пределы  $\pm 14\%$  с вероятностью 0,95.

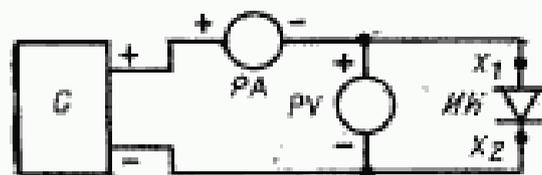
Погрешность измерения тока электролюминесцентного индикатора, превышающего 10 мкА, а также его напряжения не должна выходить за пределы  $\pm 5,5\%$  с вероятностью 0,95.

## 3. ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ПРЯМОГО НАПЯЖЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИНДИКАТОРОВ БЕЗ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ

### 3.1. Аппаратура

3.1.1. Требования к аппаратуре — по ГОСТ 25024.0—83.

3.1.2. Измерение постоянного прямого напряжения производят на установке, электрическая схема которой приведена на черт. 2



*G* — источник постоянного (немодулированного или модулированного) тока;  
*PA* — измеритель тока; *PV* — измеритель напряжения; *ИИ* — испытуемый индикатор; *X*<sub>1</sub> и *X*<sub>2</sub> — контакты подключения испытуемого индикатора

Черт. 2

3.1.3. Источник постоянного (немодулированного или модулированного) тока  $G$  должен обеспечивать протекание через испытуемый индикатор тока с погрешностью, находящейся в пределах  $\pm 3\%$ .

При необходимости использования модулированного тока рекомендуется выбирать глубину модуляции равной 100%. При этом частота модуляции должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность измерения статического параметра в квазистатическом режиме.

3.1.4. Измеритель тока  $PA$  должен обеспечивать возможность измерения тока с погрешностью, находящейся в пределах  $\pm 3\%$ . При соблюдении требований п. 3.1.3 измеритель тока может отсутствовать.

3.1.5. Погрешность измерителя напряжения  $PV$  не должна выходить за пределы  $\pm 3\%$ .

### 3.2. Подготовка и проведение измерений

3.2.1. От источника постоянного (немодулированного или модулированного) тока  $G$  подают на индикатор напряжение, обеспечивающее в цепи заданный ток.

3.2.2. С помощью измерителя  $PV$  измеряют постоянное прямое напряжение индикатора.

### 3.3. Показатели точности измерений

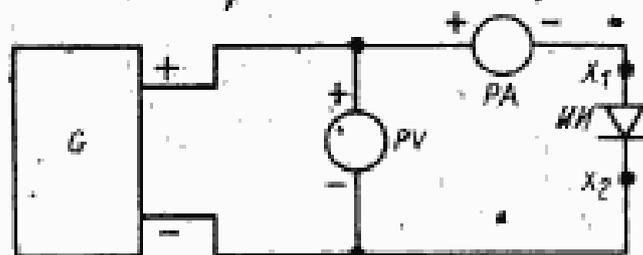
Погрешность измерения постоянного прямого напряжения не должна выходить за пределы  $\pm 5,0\%$  с вероятностью 0,95.

## 4. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИНДИКАТОРОВ СО СХЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

### 4.1. Аппаратура

4.1.1. Требования к аппаратуре — по ГОСТ 25024.0—83.

4.1.2. Измерение тока проводят на установке, электрическая схема которой приведена на черт. 3.



$G$  — источник постоянного (немодулированного или модулированного) напряжения;  $PV$  — измеритель напряжения;  $PA$  — измеритель тока;  $ИИ$  — испытуемый индикатор;  $X_1$  и  $X_2$  — контакты подключения испытуемого индикатора

Черт. 3

4.1.3. Источник постоянного (немодулированного или модулированного) напряжения  $G$  должен обеспечивать подачу и поддержание напряжения на испытуемом индикаторе с погрешностью, находящейся в пределах  $\pm 3\%$ .

При необходимости использования модулированного напряжения рекомендуется выбирать глубину модуляции равной 100%. При этом частота модуляции должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность измерения статического параметра в квазистатическом режиме.

4.1.4. Измеритель напряжения  $PV$  должен обеспечивать возможность измерения напряжения с погрешностью, находящейся в пределах  $\pm 3\%$ .

При соблюдении требований п. 4.1.3 измеритель напряжения может отсутствовать.

4.1.5. Погрешность измерителя тока  $PA$  не должна выходить за пределы  $\pm 3\%$ .

## 4.2. Подготовка и проведение измерений

4.2.1. От источника постоянного (немодулированного или модулированного) тока  $G$  подают на индикатор заданное напряжение, обеспечивающее отображение информации во всем информационном поле. При измерении допускается подавать управляющее напряжение последовательно на часть элементов отображения информации, относящейся к участку информационного поля, а суммарный ток определять расчетным путем в соответствии с настоящим разделом.

4.2.2. С помощью измерителя  $PA$  измеряют ток индикатора или части его элементов отображения информации.

## 4.3. Обработка результатов

4.3.1. Если измерение тока индикатора осуществляют последовательно по участкам информационного поля, то измерение проводят следующим образом:

измеряют ток индикатора одного участка  $I_1$  при поданном напряжении на все его элементы отображения информации;

измеряют ток потребления  $I_m$  при снятом напряжении со всех элементов отображения информации индикатора;

определяют ток индикатора первого участка информационного поля без схемы управления  $I_{m1}$  по формуле

$$I_{m1} = I_1 - I_m \quad (1)$$

измеряют ток индикатора следующих участков при поданном напряжении на все его элементы отображения информации;

определяют ток индикатора каждого участка информационного поля без схемы управления  $I_n$  по формуле (1);

рассчитывают суммарный ток индикатора по формуле

$$I_n = \sum_{i=1}^{i=n} I_{mi} + I_m \quad (2)$$

где  $n$  — число измеренных участков.

#### 4.4. Показатели точности измерений

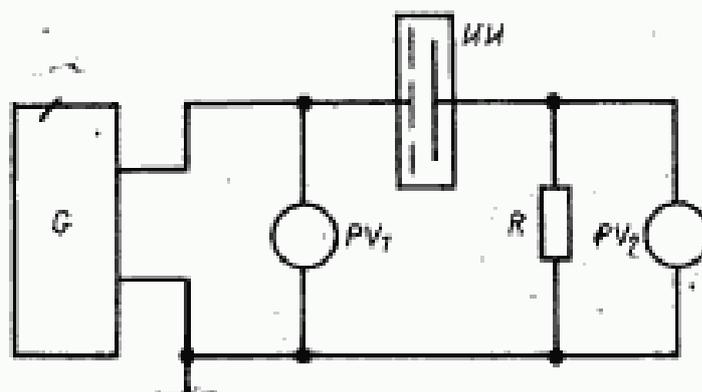
Погрешность измерения тока не должна выходить за пределы  $\pm 5\%$  с вероятностью 0,95.

### 5. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

#### 5.1. Аппаратура

5.1.1. Требования к аппаратуре — по ГОСТ 25024.0—83.

5.1.2. Измерение тока и напряжения проводят на установке, электрическая схема которой приведена на черт. 4.



*G* — регулируемый источник переменного напряжения; *PV<sub>1</sub>* — вольтметр переменного напряжения; *PV<sub>2</sub>* — милливольтметр переменного напряжения; *ИИ* — испытуемый индикатор; *R* — резистор

Черт. 4

5.1.3. Сопротивление резистора *R* должно быть таким, чтобы падение напряжения на нем не превышало 1% напряжения регулируемого источника переменного напряжения *G*.

Допускаемое отклонение сопротивления резистора от номинального значения не должно превышать 0,5%.

#### 5.2. Подготовка и проведение измерений

5.2.1. От регулируемого источника переменного напряжения *G* подают на индикатор напряжение, установленное в стандартах и ТУ на индикаторы конкретных типов. При этом должно возникнуть стабильное отображение информации от контролируемых элементов.

5.2.2. В рабочем состоянии индикатора измеряют падение напряжения на резисторе *R* с помощью милливольтметра *PV<sub>2</sub>*, а также напряжение индикатора с помощью вольтметра *PV<sub>1</sub>*.

#### 5.3. Обработка результатов

5.3.1. Ток определяют по формуле

$$I = \frac{U_R}{R}, \quad (3)$$

где  $U_R$  — падение напряжения на резисторе, мВ;

$R$  — сопротивление резистора, кОм;

#### 5.4. Показатели точности измерений

5.4.1. Погрешность измерения тока индикатора, не превышающего 10 мкА, не должна выходить за пределы  $\pm 14\%$ , с вероятностью 0,95.

5.4.2. Погрешность измерения тока индикатора, превышающего 10 мкА, а также его напряжения не должна выходить за пределы  $\pm 5,5\%$  с вероятностью 0,95.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА  
И НАПРЯЖЕНИЯ ИНДИКАТОРА

Точность измерения тока и напряжения индикатора оценивается результирующим интервалом погрешности измерения  $\Delta_{\Sigma}$  с установленной вероятностью  $P_{\Sigma}$ . В общем случае  $\Delta_{\Sigma}$  при задании составляющих погрешности интервалами измерения и оценками среднего квадратического отклонения определяются по формуле

$$\Delta_{\Sigma} = K_{\Sigma} \sqrt{\sum_i \frac{\Delta_i^2}{K_i^2} + \sum_i S_i^2},$$

где  $i$  — составляющие погрешности измерения, заданные интервалами ( $i=1, 2, \dots, l$ );  
 $j$  — составляющие погрешности измерения, заданные оценкой среднего квадратического отклонения ( $j=l+1, l+2, \dots, n$ );  
 $\Delta_i$  — интервал  $i$ -й составляющей погрешности измерения;  
 $K_{\Sigma}$  — коэффициент, зависящий от закона распределения результирующей погрешности;  
 $K_i$  — коэффициент, зависящий от закона распределения  $i$ -й составляющей и вероятности ее нахождения  $P_i$  в интервале  $\Delta_i$ ;  
 $S$  — оценка среднего квадратического отклонения  $j$ -й составляющей погрешности измерения.

При нормальном законе распределения составляющих погрешности измерения результирующая погрешность также распределена по нормальному закону, а значения  $K_{\Sigma}$  определяют из таблицы

$K$	1,0	1,64	1,96	2,58	3,0	4,0
$P$	0,68	0,90	0,95	0,99	0,997	0,9999

При расчетах результирующей погрешности измерения рекомендуется составляющие погрешности, заданные интервалами  $\Delta_i$ , выражать через оценки среднего квадратического отклонения  $S$ . В этом случае  $i=1, 2, \dots, l$ .

Для установления вероятности  $P_{\Sigma} = 0,95$  результирующая погрешность  $\Delta$  определяется по формуле

$$\Delta_{\Sigma} = 1,96 \sqrt{\sum_i \frac{\Delta_i^2}{K_i^2} + \sum_i S_i^2}.$$

В общем случае к числу интервалов  $i$ -й составляющей погрешности измерения при определении результирующего интервала погрешности измерения  $\Delta$  следует относить:

- $\Delta_1$  — основные погрешности средств измерения (электроизмерительного прибора или радиоизмерительного устройства);
- $\Delta_2$  — дополнительные погрешности средств измерения за счет колебаний температуры окружающей среды в процессе измерения, изменения основной погрешности в межповерочный период, несинусоидальности

измеряемой величины (для средств измерений переменного тока), действия выбросов у импульса (для средств измерений импульсных напряжений) и т. д.;

- $\Delta_3$  — погрешности за счет изменения электрического режима, связанного с погрешностью установления и поддержания этого режима в процессе измерений;
- $\Delta_4$  — погрешности оператора за счет неточности отсчета значений измеряемых величин по шкале электронизмерительного прибора или индикаторного устройства;
- $\Delta_5$  — погрешности за счет несовершенства сопротивления изоляции измеряемой цепи, обусловленные токами утечек;
- $\Delta_6$  — погрешности, обусловленные изменением режима функционирования цепи в результате подключения к ней средств измерения.

Все составляющие погрешности, подлежащие суммированию, должны иметь одинаковые размерности. Это условие всегда выполняется при суммировании относительных погрешностей.

В случае превышения рассчитанного результирующего интервала погрешности измерения тока и напряжения индикатора относительно установленного настоящим стандартом значения проводят уточнение требований к используемым средствам измерения и вспомогательным устройствам схемы, к точности установления и поддержания режимов измерения с учетом практической возможности реализации этих требований.

С целью упрощения расчета при суммировании погрешности составляющих, значение которых не превышает 20% максимального значения среди других составляющих погрешности, рекомендуется пренебрегать.

Редактор *М. В. Глушкова*

Технический редактор *Н. В. Калайникова*

Корректор *Н. Б. Жуховцева*

Сдано в наб. 16.12.83 Подл. в печ. 24.02.84 0,75 усл. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,6 уч.-изд. л.  
Тир. 6000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зав. № 3637

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
<b>ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ</b>			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ</b>			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср
<b>ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ</b>			

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$s^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$s \cdot A$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	ом	$\Omega$	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$m^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$s^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грей	Gy	Гр	$m^2 \cdot s^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$m^2 \cdot s^{-2}$