

**СТАБИЛИТРОНЫ И СТАБИСТОРЫ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ**

**МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ  
НАПРЯЖЕНИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ**

Издание официальное

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАБИЛИТРОНЫ И СТАБИСТОРЫ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕМетод измерения временной нестабильности напряжения  
стабилизацииГОСТ  
18986.21—78

Reference diodes and stabistors.

Method for measuring time drift of working voltage

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.07.78 № 1939 дата введения установлена  
**01.01.80**

Ограничение срока действия снято по протоколу № 2—92 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые стабилитроны и стабисторы (далее — стабилитроны) и устанавливает метод измерения временной нестабильности напряжения стабилизации  $\delta U_{ст}$ .

Общие положения при измерении временной нестабильности напряжения стабилизации должны соответствовать требованиям ГОСТ 18986.0—74.

## 1. ПРИНЦИП И УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

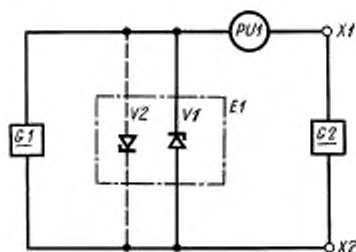
1.1. Принцип определения временной нестабильности напряжения стабилизации заключается в измерении напряжений стабилизации в течение заданного интервала времени и расчета  $\delta U_{ст}$ .

1.2. Значения электрических и температурных режимов, при которых измеряют напряжения стабилизации, среда, в которой размещают измеряемый стабилитрон, а также способ закрепления стабилитрона при измерении должны соответствовать указанным в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов.

1.3. В интервалах между сериями измерений напряжения стабилизации измеряемые стабилитроны должны находиться в режимах, указанных в нормативно-технической документации на стабилитроны конкретных типов.

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Напряжение стабилизации измеряют на установке, электрическая функциональная схема которой приведена на чертеже.



$V1$  — измеряемый стабилитрон;  $V2$  — измеряемый стабистор;  $G1$  — генератор постоянного тока;  $G2$  — источник опорного напряжения;  $EI$  — термостабируемый объем;  $X1, X2$  — клеммы;  $PUI$  — вольтметр постоянного тока

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



Переиздание. Август 2002 г.

© Издательство стандартов, 1978  
© ИПК Издательство стандартов, 2002

2.2. Относительную погрешность измерительной установки в процентах определяют из условия

$$\delta_{c1} \leq \sqrt{\left(\frac{\delta \cdot \delta U_{ct \max}}{141} - \delta_n\right)^2 - \frac{3,8 \cdot 10^4 \cdot S_{ш.ст} \cdot \Delta f}{U_{ct}^2}}, \quad (1)$$

где  $\delta$  — относительная погрешность измерения временной нестабильности напряжения стабилизации, %;

$\delta U_{ct \max}$  — максимальная временная нестабильность напряжения стабилизации, которая устанавливается в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов, %;

$\delta_n$  — общая относительная погрешность образцового средства измерения, используемого для проверки измерительной установки, % (значение  $\delta_n$  указывается в нормативно-технической документации на установку);

$S_{ш.ст}$  — спектральная плотность шума стабилизатора при токе  $I_{ct}$  в полосе пропускания  $\Delta f$  измерительного прибора,  $B \cdot \Gammaц^{-1/2}$ ;

$\Delta f$  — полоса пропускания измерительного прибора, Гц;

$U_{ct}$  — напряжение стабилизации стабилизатора при токе  $I_{ct}$ , В ( $I_{ct}$  — ток стабилизации стабилизатора, А, при котором измеряют  $\delta U_{ct}$ , указывается в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов).

При технической невозможности или сложности реализовать полученное значение  $\delta_{c1}$  следует установить технически обоснованное значение относительной погрешности измерительной установки  $\delta_{c2}$  в процентах и проводить измерение напряжения стабилизации сериями.

Число  $n$  измерений в серии определяют из условия

$$n \geq \frac{3,8 \cdot 10^4 \cdot S_{ш.ст}^2 \cdot \Delta f}{U_{ct}^2} + \delta_{c2}^2}{\left(\frac{\delta \cdot \delta U_{ct}}{141} - \delta_n\right)^2}. \quad (2)$$

Для стабилизаторов, спектральная плотность шума которых в полосе пропускания используемого измерительного прибора удовлетворяет соотношению

$$S_{ш.ст} \sqrt{\Delta f} \leq 0,1 \frac{\delta \cdot \delta U_{ct} \cdot U_{ct}}{10000} \quad (3)$$

или не нормируется, при определении относительной погрешности измерительной установки и числа  $n$  измерений в серии следует считать в условиях (1) и (2)  $S_{ш.ст} = 0$ .

2.3. Источник опорного напряжения должен обеспечивать напряжение  $U_{ист}$ , близкое к напряжению стабилизации измеряемого стабилизатора.

Погрешность поддержания и воспроизведения напряжения источника опорного напряжения и погрешность измерительного прибора должна соответствовать условию

$$\left(\frac{U_{ист} \cdot \delta_{ист}}{U_{ct}}\right)^2 + \left(\frac{U_{ш} \cdot \delta_{ш}}{U_{ct}}\right)^2 \leq 0,9 \delta_c^2, \quad (4)$$

где  $\delta_{ист}$  — относительная погрешность поддержания и воспроизведения напряжения источника опорного напряжения за время измерений временной нестабильности напряжения стабилизации, %;

$\delta_{ш}$  — относительная погрешность измерительного прибора на используемом пределе измерения, %;

$U_{ш}$  — предел шкалы измерительного прибора, В;

$\delta_c$  — относительная погрешность измерительной установки, %, при  $n = 1 \delta_c = \delta_{c1}$ , при  $n \geq 2 \delta_c = \delta_{c2}$ .

2.4. Относительная погрешность установления тока стабилизации должна быть в пределах  $\pm 5\%$ .

Относительная погрешность  $\delta_I$  поддержания и воспроизведения тока стабилизации  $I_{ст}$  за время измерений временной нестабильности должна соответствовать условию

$$\delta_I \leq 0,1 \frac{\delta_c}{Q+M}, \quad (5)$$

но не более  $\pm 5\%$ ,

где  $Q = \frac{r_{ст} \cdot I_{ст}}{U_{ст}} = \frac{r_{ст}}{R_{стат}}$  — коэффициент качества стабилизации стабилизатора;

$r_{ст}$  — дифференциальное сопротивление стабилизатора, Ом;

$R_{стат}$  — статическое сопротивление стабилизатора, Ом;

$M = \frac{\alpha_{ст} \cdot R_{пер.окр} \cdot I_{ст} \cdot U_{ст}}{100}$  — тепловой коэффициент качества стабилизатора;

$\alpha_{ст}$  — максимальный температурный коэффициент напряжения стабилизации стабилизатора,  $\%/^{\circ}\text{C}$ ;

$R_{пер.окр}$  — общее тепловое сопротивление измеряемого стабилизатора, задаваемое в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов,  $^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

2.5. Коэффициент пульсации тока стабилизации  $K_n$  в процентах должен соответствовать условию

$$K_n \leq \frac{0,1 \delta_c}{Q+M}. \quad (6)$$

2.6. Погрешность установления температуры  $\Theta$  термостатируемого объема, в котором размещен измеряемый стабилизатор, должна быть в пределах  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Погрешность  $\Delta \Theta$  поддержания и воспроизведения температуры термостатируемого объема за время измерения временной нестабильности,  $^{\circ}\text{C}$ , должна соответствовать условию

$$\Delta \Theta \leq \frac{0,3 \delta_c}{\alpha_{ст}}. \quad (7)$$

2.7. Входное сопротивление измерительного прибора  $R_{вх}$  в омах на используемом пределе измерения  $U_{из}$  должно соответствовать условию

$$R_{вх} \geq \frac{100 U_{из} (r_{ст} + R_{вон})}{0,01 U_{ст} \cdot \delta U_{ст}}. \quad (8)$$

где  $R_{вон}$  — внутреннее сопротивление источника опорного напряжения, Ом.

2.8. Составляющая погрешности измерительной установки из-за влияния цепей коммутации контактной системы, токовых и потенциальных цепей  $\delta_k$  не должна превышать  $0,1 \delta_c$ .

2.9. Источник опорного напряжения может отсутствовать, при этом клеммы X1 и X2 на электрической функциональной схеме должны быть замкнуты и в соотношениях (4) и (6) следует считать  $U_{вон} = 0$ ;  $\delta U_{вон} = 0$ ;  $R_{вон} = 0$ .

2.10. Числовые коэффициенты в соотношениях (5), (6) и (7) могут отличаться от указанных в данном разделе, при этом относительная погрешность измерения временной нестабильности  $\delta$  не должна превышать значений, указанных в п. 6.1.

### 3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

3.1. Изменяемый стабилизатор помещают в термостатируемый объем и устанавливают номинальный ток стабилизации  $I_{ст}$  и температуру  $\Theta$ , при которых должны проводиться измерения.

3.2. Выдерживают стабилизатор в термостатируемом объеме в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов, до установления теплового равновесия с окружающей средой.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Проводят  $n$  измерений напряжения стабилизации сериями. Число серий измерений и интервалы между ними должны соответствовать установленным в нормативно-технической документации на стабилизаторы конкретных типов. Общая продолжительность измерений в каждой серии не должна превышать одной сотой времени между сериями.

#### 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Определяют среднеарифметическое значение напряжения стабилизации для каждой серии измерений по формуле

$$U_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_{ij}, \quad (9)$$

где  $U_{ij}$  — напряжение стабилизации  $i$ -го измерения в  $j$ -й серии, В;  
 $j = 1, \dots, k$ ;  $k$  — число серий измерения,  $k \geq 2$ .

5.2. Вычисляют разности между средними значениями напряжений стабилизации, полученными для первой и каждой последующей серии по формуле

$$\Delta U_j = U_1 - U_j \quad (10)$$

5.3. Временную нестабильность напряжения стабилизации в процентах определяют по формуле

$$\delta U_{ct} = \frac{\Delta U_{max}}{U_{ct}} \cdot 100, \quad (11)$$

где  $\Delta U_{max}$  — максимальная по абсолютному значению величина разностей  $\Delta U_j$ .

#### 6. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

6.1. Относительная погрешность измерения временной нестабильности напряжения стабилизации с доверительной вероятностью  $P^* = 0,95$  находится в пределах:

- $\pm 10\%$  при  $0,005\% < \delta U_{ct}$ ;
- $\pm 20\%$  при  $0,001\% < \delta U_{ct} \leq 0,005\%$ ;
- $\pm 30\%$  при  $\delta U_{ct} \leq 0,001\%$ .

Редактор *В.Н. Колесов*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *В.И. Кануркина*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 09.09.2002. Подписано в печать 21.10.2002. Усл. печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,50.  
Тираж 75 экз. С 7836. Зак. 303.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.  
<http://www.standards.ru> e-mail: [info@standards.ru](mailto:info@standards.ru)  
Набрано и отпечатано в ИПК Издательство стандартов