



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ
МАЛОМОЩНЫЕ**

**МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
И ТОКОВ ЭЛЕКТРОДОВ В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ**

ГОСТ 19438.13-75

Издание официальное

Цена 4 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва**

ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАЛОМОЩНЫЕ
Методы измерения крутизны преобразования и токов
электродов в преобразовательном режиме

Low-power electronic tubes and valves.
 Methods of measurement of conversion
 transconductance and electrode currents
 under conversion conditions

ГОСТ
19438.13—75

Взамен
 ГОСТ 8526—64

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР
 т 29 сентября 1975 г. № 2525 срок действия установлен

с 01.01. 77

до 01.01. 82

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на приемно-усилительные и генераторные лампы мощностью, рассеиваемой анодом, до 25 Вт и устанавливает методы измерения крутизны преобразования:

- метод двух частот при двухсеточном преобразовании;
- метод двух частот при односеточном преобразовании;
- метод нулевой частоты

и метод измерения токов электродов в преобразовательном режиме.

Стандарт полностью соответствует рекомендации СЭВ по стандартизации РС 219—64.

Стандарт соответствует Публикации 151—12 МЭК в части, касающейся метода измерения крутизны преобразования.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Измерительные установки, а также общие правила измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 8089—71.

1.2. Измерения должны проводиться в условиях и режимах, установленных в стандартах на лампы конкретных типов*.

* Здесь и далее при отсутствии стандартов на лампы конкретных типов нормы и требования указывают в технической документации утвержденной в установленном порядке.

1.3. Относительная погрешность измерения крутизны преобразования на измерительных установках при вероятности $P^*=0,95$ должна быть в пределах:

$\pm 20\%$ — при измерении методами двух частот (при одно- и двухсеточном преобразовании);

$\pm 15\%$ — при измерении методом нулевой частоты.

Относительная погрешность измерения токов электродов в преобразовательном режиме на испытательных установках при вероятности $P^*=0,95$ должна быть:

$\pm 5\%$ — при измерении токов более 0,3 мА;

$\pm 10\%$ — при измерении токов до 300 мкА.

2. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Крутизну преобразования определяют как отношение эффективного значения составляющей тока анода промежуточной частоты $f_n = f_g - f_c$ к эффективному значению переменного напряжения сигнальной сетки частоты f_c , при заданном эффективном переменном напряжении гетеродинной сетки частоты f_g .

2.2. Метод двух частот при двухсеточном преобразовании.

2.2.1. Согласно этому методу к сигнальной сетке испытываемой лампы подводят напряжение частоты f_c , а к гетеродинной сетке — частоты f_g . Составляющая тока анода промежуточной частоты $f_n = f_g - f_c$ создает на анодной нагрузке испытываемой лампы падение напряжения, которое измеряется измерительным устройством ИУ, настроенным на частоту f_n .

2.2.2. Аппаратура

2.2.2.1. Электрическая схема для измерения крутизны преобразования по методу двух частот при двухсеточном преобразовании должна соответствовать указанной на черт. I (в качестве примера приведена электрическая схема для измерения крутизны преобразования гептода).

2.2.2.2. Генераторы гармонических сигналов $G1$ и $G2$ должны иметь внутреннее сопротивление не более 500 Ом.

2.2.2.3. Входное сопротивление Z_a измерительного устройства ИУ должно быть не более 1% внутреннего сопротивления испытываемой лампы на промежуточной частоте $f_n = f_g - f_c$. Частотная характеристика усилителя измерительного устройства должна обеспечивать такую степень подавления частот гетеродина f_g (с учетом их нестабильности) и комбинационных частот, чтобы вносимая погрешность измерения не превышала 1%.

2.2.2.4. Емкости конденсаторов $C1$ и $C2$ в микрофарадах должны удовлетворять условиям:

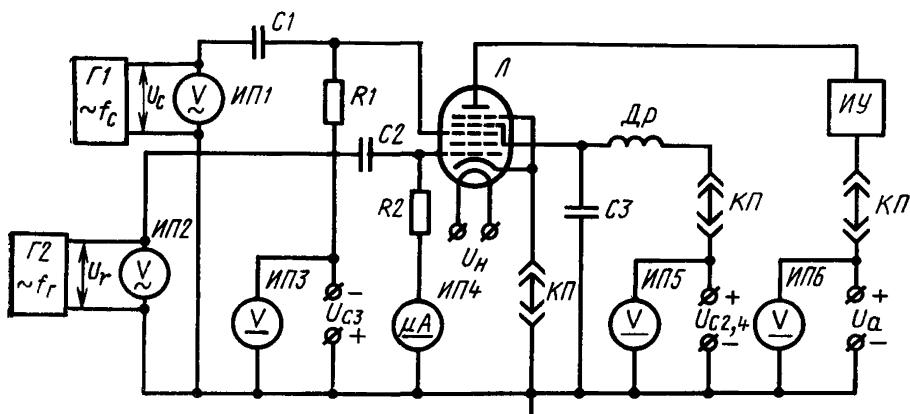
$$C_1 > \frac{5}{f_c \cdot R_1}, \quad (1)$$

$$C_2 \geq \frac{5}{f_r R_2} , \quad (2)$$

где f_c , f_r — частоты генераторов $G1$ и $G2$, Гц;

R_1 — сопротивление резистора $0,1 \text{ МОм} \pm 20\%$;

R_2 — сопротивление резистора, значение которого в МОм должно соответствовать установленному в стандартах на лампы конкретных типов. Допускаемое отклонение сопротивления резистора должно быть в пределах $\pm 5\%$.



$G1$, $G2$ — генераторы гармонических сигналов; $ИП1$, $ИП2$ — вольтметры переменного тока с характеристиками, позволяющими измерять эффективное значение напряжения соответствующей частоты; $ИП3$, $ИП4$ — вольтметры постоянного тока; $ИП4$ — микроамперметр постоянного тока; $R1$, $R2$ — резисторы; $C1$, $C2$, $C3$ — конденсаторы; $Др$ — высокочастотный дроссель с индуктивностью не менее 5мГц; $КП$ — разрывы цепей электродов для включения приборов; $ИУ$ — измерительное устройство; L — испытуемая лампа.

Черт. 1

2.2.2.5. Емкость конденсатора $C3$ должна быть такой, чтобы емкостное сопротивление конденсатора не превышало 5% суммарного сопротивления по постоянному току дросселя $Др$ и источникам питания экранирующей (второй сетки).

2.2.3. Подготовка и проведение измерения

2.2.3.1. После предварительного прогрева лампы, если это предусмотрено в стандартах на лампы конкретных типов и установления ее на измерительную позицию, устанавливают заданный электрический режим измерения.

2.2.3.2. Значение эффективного напряжения U_c не должно превышать:

1 В — при измерении крутизны преобразования до 0,03 мА/В;
0,35 В — при измерении крутизны преобразования св. 0,03 до 0,1 мА/В;

0,1 В — при измерении крутизны преобразования св. 0,1 мА/В. Это значение эффективного напряжения указывается в стандартах на лампы конкретных типов.

2.2.3.3. По ИУ производят отсчет значения эффективного напряжения промежуточной частоты.

Если ИУ проградуировано в единицах крутизны преобразования, то проводят отсчет значения крутизны преобразования.

2.2.4. Обработка результатов

2.2.4.1. Крутизну преобразования $S_{\text{прб}}$ в мА/В вычисляют по формуле

$$S_{\text{прб}} = \frac{U_{\text{прб}}}{Z_a U_c}, \quad (3)$$

где $U_{\text{прб}}$ — значение эффективного напряжения, измеренное ИУ, В;

Z_a — входное сопротивление ИУ на промежуточной частоте f_p , кОм;

U_c — значение эффективного напряжения частоты, измеренное вольтметром ИП1, В.

2.3. Метод двух частот (при односеточном преобразовании)

2.3.1. Согласно этому методу на сетку испытываемой лампы подают напряжения частот f_c и f_g . Составляющая тока анода промежуточной частоты $f_p = f_g - f_c$ создает на анодной нагрузке испытываемой лампы падение напряжения, которое измеряется ИУ, настроенным на частоту f_p .

2.3.2. Аппаратура

2.3.2.1. Электрическая схема измерения крутизны преобразования по методу двух частот при односеточном преобразовании должна соответствовать указанной на черт. 2 (в качестве примера приведена электрическая схема измерения крутизны преобразования пентода).

2.3.2.2. Требования к генераторам $G1$ и $G2$ должны соответствовать требованиям п. 2.2.2.2. Генераторы могут быть включены как параллельно, так и последовательно. Внутренние сопротивления генераторов при параллельном включении не должны отличаться друг от друга более чем на 5%.

2.3.2.3. Требования к ИУ должны соответствовать требованиям п. 2.2.2.3.; требования к конденсатору $C2$ и дросселю Dp — требованиям п. 2.2.2.5.

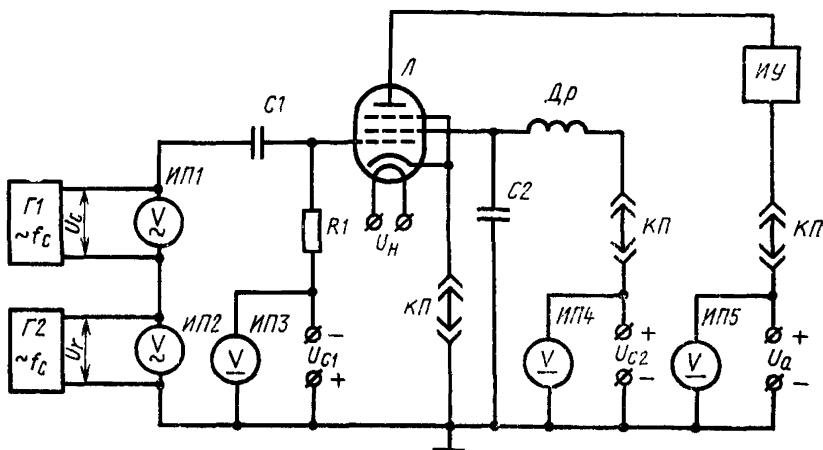
2.3.2.4. Емкость конденсатора $C1$ в микрофарадах должна удовлетворять условию

$$C_1 \geq \frac{5}{f_c R_1}, \quad (4)$$

где f_c — частота генератора $G1$, Гц;

R_1 — сопротивление резистора, значение которого в МОм дол-

жно быть задано в стандартах на лампы конкретных типов. Допускаемое отклонение сопротивления резистора должно быть в пределах $\pm 5\%$.



G_1, G_2 —генераторы гармонических сигналов; $ИП1, ИП2$ —селективные вольтметры переменного тока с характеристиками, позволяющими измерять эффективное значение напряжения соответствующей частоты; $ИП3, ИП4, ИП5$ —вольтметры постоянного тока; RJ —резистор; $C1, C2$ —конденсаторы; $Др$ —высокочастотный дроссель; $КП$ —разрывы цепей электродов для включения приборов; $ИУ$ —измерительное устройство; L —испытуемая лампа.

Черт. 2

2.3.3. Подготовка и проведение измерения

2.3.3.1. После предварительного прогрева лампы, если это предусмотрено в стандартах на лампы конкретных типов, и установления ее на измерительную позицию, устанавливают заданный электрический режим измерения.

Подачу и установление переменного напряжения проводят в следующем порядке: сначала напряжение сигнальной сетки, а затем гетеродинной сетки.

2.3.3.2. Значение эффективного напряжения U_c выбирается согласно п. 2.2.3.2.

2.3.3.3. По $ИУ$ проводят отсчет значений эффективного напряжения промежуточной частоты.

Если $ИУ$ проградуировано в единицах крутизны преобразования, то проводят отсчет значения крутизны преобразования

2.3.4. Обработка результатов измерения

2.3.4.1. Обработку результатов проводят согласно п. 2.2.4.

2.4. Метод нулевой частоты

2.4.1. Согласно этому методу к сигнальной и гетеродинной сеткам испытуемой лампы подводят переменное напряжение одинаковой частоты и фазы, с последующим изменением фазы на сигнальной сетке на 180° . Составляющая тока анода промежуточной

частоты в этом случае является приращением постоянной составляющей.

2.4.2. Крутизну преобразования определяют как отношение разности постоянных составляющих тока анода, получающуюся при изменении фазы переменного напряжения сигнальной сетки на 180° относительно фазы переменного напряжения гетеродинной сетки, к удвоенной амплитуде напряжения сигнальной сетки.

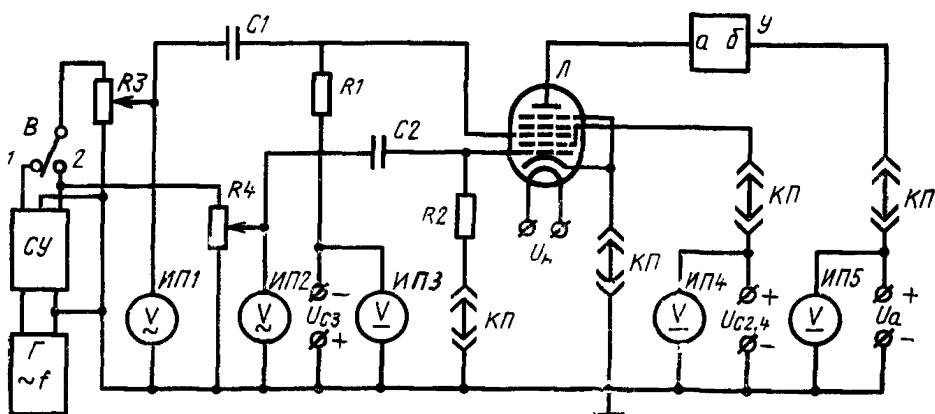
2.4.3. Аппаратура

2.4.3.1. Электрическая схема измерения крутизны преобразования по методу нулевой частоты должна соответствовать указанной на черт. 3 (в качестве примера приведена электрическая схема измерения крутизны преобразования геттода).

2.4.3.2. Переменное напряжение с фиксированной частотой в диапазоне от 50 до 1500 Гц подают от генератора гармонических сигналов Γ через симметрирующее устройство CY и через переключатель фазы напряжения сигнальной сетки В на сигнальную и гетеродинную сетки. На выходе симметрирующего устройства асимметрия переменного напряжения не должна превышать 1%, коэффициент гармоник не должен превышать 2%.

Частота переключения автоматического переключателя фазы должна быть кратна частоте генератора, но не менее 10 Гц.

При наличии у генератора симметричного выхода, обеспечивающего указанные выше требования, симметрирующее устройство из схемы исключается.



Γ —генератор гармонических сигналов; CY —симметрирующее устройство; IP_1 , IP_2 —вольтметры переменного тока; IP_3 , IP_4 , IP_5 —вольтметры постоянного тока; R_1 , R_2 —резисторы; R_3 , R_4 —регулирующие резисторы, значения сопротивлений которых не должно превышать 500 Ом; C_1 , C_2 —конденсаторы; U —устройство для измерения разности токов по рекомендуемому приложению 1; KP —разрывы цепей электродов для включения приборов; L —испытываемая лампа; B —переключатель

2.4.3.3. Емкости конденсатора C_1 и C_2 , в мкФ, должны удовлетворять условиям;

$$C_1 \geq \frac{5}{f \cdot R_1}, \quad (5)$$

$$C_2 \geq \frac{5}{f \cdot R_2}, \quad (6)$$

где f — частота генератора, Гц;

R_1 — сопротивление резистора, значение которого $0,1 \text{ МОм} \pm 20\%$;

R_2 — сопротивление резистора, значение которого должно быть задано в стандартах на лампы конкретных типов, в МОм.

Допускаемое отклонение сопротивления резистора должно быть в пределах $\pm 5\%$.

2.4.3.4. Пример схемы автоматического устройства для измерения крутизны преобразования по методу нулевой частоты приведено в рекомендуемом приложении 2.

В качестве неавтоматизированного устройства $У$ может быть применен измерительный прибор для измерения тока анода.

2.4.4. Подготовка и проведение измерения

2.4.4.1. После предварительного прогрева лампы, если это предусмотрено в стандартах на лампы конкретных типов и установления ее на измерительную позицию устанавливают заданный электрический режим измерения.

2.4.4.2. Значение эффективного напряжения U_c выбирается согласно п. 2.2.3.2.

2.4.4.3. Сначала на сигнальной сетке устанавливают фазу напряжения, сдвинутую на 180° относительно фазы напряжения на гетеродинной сетке и измеряют по прибору ток анода I_1 , а затем меняют фазу напряжения на сигнальной сетке и снова измеряют по прибору ток анода I_2 .

Допускается вместо измерения токов I_1 и I_2 проводить измерение разности постоянных составляющих тока анода

$$\Delta I = I_2 - I_1.$$

2.4.5. Обработка результатов измерения

2.4.5.1. Крутизну преобразования $S_{\text{прб}}$, в мА/В вычисляют по формуле

$$S_{\text{прб}} = \frac{I_2 - I_1}{2 \sqrt{2} U_c} = \frac{\Delta I}{2 \sqrt{2} U_c}, \quad (7)$$

где I_2 — постоянная составляющая тока анода испытываемой лампы при совпадении фаз напряжений на сигнальной и гетеродинной сетке, мА;

I_1 — постоянная составляющая тока анода испытываемой лампы при разности фаз, равной 180° на сигнальной и гетеродинной сетке, мА;

U_c — заданное значение эффективного напряжения сигнальной сетки, устанавливаемое по вольтметру ИП1, В.

3. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКОВ ЭЛЕКТРОДОВ В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ

3.1. Токи электродов в преобразовательном режиме определяют как средние значения токов электродов испытываемой лампы при наличии переменного напряжения гетеродинной сетки, эффективное значение которого равно заданному в стандартах на лампы конкретных типов.

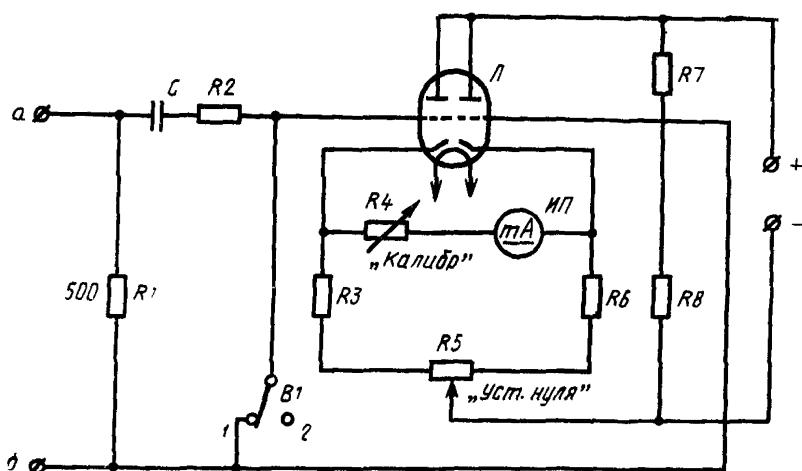
3.2. Токи электродов в преобразовательном режиме измеряют при помощи установок, предназначенных для измерения крутизны преобразования, электрические схемы которых приведены на черт. 1—3.

Для измерения токов электродов в разрывы цепей электродов, отмеченные буквами КП на черт. 1—3, включаются приборы (измерители, индикаторы норм) средних значений токов. В случае полного сопротивления приборов, приводящего к падению напряжения на них более 1% напряжения питания, они должны быть зашунтированы конденсаторами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ПРИМЕР УСТРОЙСТВА U ДЛЯ ОТСЧЕТА РАЗНОСТИ ПОСТОЯННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТОКА АНОДА ΔI

На чертеже приведена схема устройства U для отсчета разности постоянных составляющих тока анода испытуемой лампы, предназначенного для использования в схеме измерения крутизны преобразования методом нулевой частоты.



Устройство представляет собой запоминающий ламповый милливольтметр с входным сопротивлением 500 Ом, подключаемый к клеммам a , b (черт. 3), п-реключатель $B1$ должен быть блокирован с переключателем B (черт. 3).

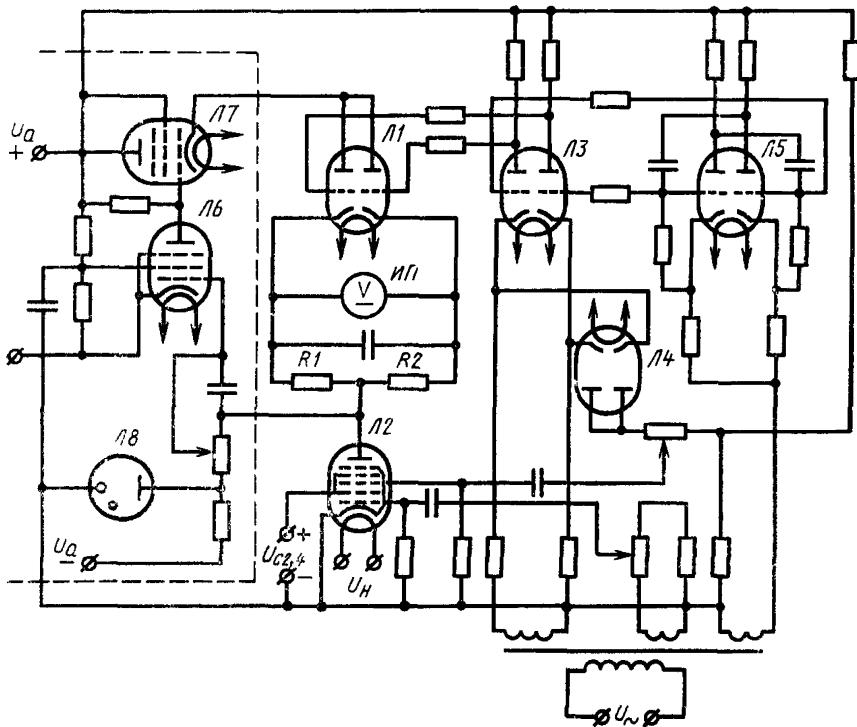
В положении 1 переключателя $B1$ конденсатор C заряжается до напряжения, равного падению напряжения на сопротивлении 500 Ом за счет тока анода испытуемой лампы, соответствующего сдвигнутой на 180° относительно фазы напряжения гетеродинной сетки фазы напряжения сигнальной сетки. Перемещением движка потенциометра «Уст. нуля» устанавливают стрелку индикатора $ИП$ на нуль.

Затем переводят переключатели $B1$ и B в положение 2, при этом фазы напряжений сигнальной и гетеродинной сеток совпадают. Потенциал сетки левого триода лампы сохраняет прежнее значение, а потенциал сетки правого триода определяется новым значением падения напряжения на сопротивлении 500 Ом. Отклонение стрелки индикатора пропорционально разности значений тока анода испытуемой лампы.

Шкала индикатора $ИП$ может быть проградуирована в единицах крутизны преобразования.

ПРИМЕР АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПО МЕТОДУ НУЛЕВОЙ ЧАСТОТЫ

На чертеже приведено автоматически действующее устройство для измерения крутизны преобразования по методу нулевой частоты.



В устройстве использованы электронные реле для переключателя фазы напряжения сигнальной сетки и производится непосредственный отсчет разности постоянных составляющих тока анода испытываемой лампы.

Управляющий двумя реле мультивибратор, собранный на лампе $L5$ и работающий с частотой $\omega/2$, синхронизируется подводимым переменным напряжением частотой ω . Реле, собранное на лампах $L3$ и $L4$, переключает фазу напряжения сигнальной сетки испытываемой лампы $L2$. С этим реле непосредственно связано реле, которое работает на лампе $L1$ и выполняет функцию переключателя направления тока в симметричном шунте R_1 и R_2 прибора $ИП$.

Питание цепи анода испытываемой лампы осуществляется от электронного стабилизатора напряжения, собранного на лампах $L6$, $L7$ и $L8$ (на чертеже выделены пунктиром).

Изменение № 1 ГОСТ 19438.13—75 Лампы электронные маломощные. Методы измерения крутизны преобразования и токов электродов в преобразовательном режиме

**Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 05.09.86
№ 2596 срок введения установлен**

с 01.01.87

Вводная часть. Пятый абзац исключить.

Пункт 1.1. Заменить ссылку: ГОСТ 8089—71 на ГОСТ 19438.0—80.

(ИУС № 11 1986 г.)

TOCT 19438.13-75 Э29.

Срок действия исключения 01.01.84.
Год проверки 1985г.

Постановлением Госстандарта от
05.09.86 о № 2596 срок действия
проверки до 01.01.91
1. Число а 11, 1986г./

TOCT 19438.13-75 Э29.

с 01.07.88 отменено.

Переведен в ОСТ 11 0536.13-88
1. Число а 7, 1988г.

Редактор Н. Б. Жуковская
Технический редактор В. Ю. Смирнова
Корректор А. В. Прокофьева

16428.12-75

Сдано в набор 15.10.75 Подп. в печ. 09.12.75 0,75 п. л. Тир. 8000 Цена 4 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-22, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 2302