

**ТРАНЗИСТОРЫ ПОЛЕВЫЕ**

Метод измерения крутизны характеристики

Field-effect transistors.  
 Forward transconductance  
 measurement technique

**ГОСТ**  
**20398.3—74\***

(СТ СЭВ 3413—81)

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 31 декабря 1974 г. № 2852 срок введения установлен

с 01.07.76

Проверен в 1979 г. Срок действия продлен

до 01.07.86

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на маломощные полевые транзисторы и устанавливает метод измерения крутизны характеристики  $S$  на малом сигнале. (Сигнал считается малым, если при уменьшении его амплитуды в два раза изменение параметра не выходит за пределы погрешности измерения).

Общие условия при измерении крутизны характеристики должны соответствовать требованиям ГОСТ 20398.0—74.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 3413—81 в части метода измерения крутизны характеристики (см. справочное приложение 1).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1. АППАРАТУРА**

1.1. Измерительные установки, предназначенные для измерения крутизны характеристики  $S$ , должны обеспечивать основную погрешность измерения в пределах  $\pm 10\%$  от конечного значения рабочей части шкалы. Для измерительных установок с цифровым отсчетом основная погрешность измерения должна быть в пределах  $\pm (8 + 0,7 \frac{S_{\text{пред}}}{S_x})\%$ , где  $S_x$  — значение измеряемой крутизны,  $S_{\text{пред}}$  — конечное значение установленного предела измерения.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

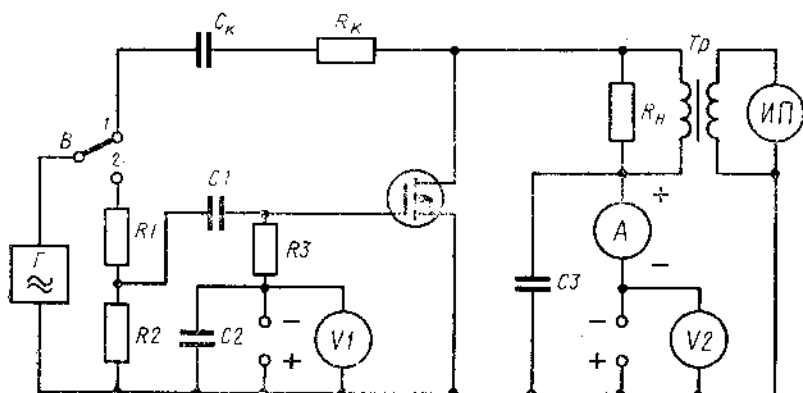
★

\* Переиздание март 1984 г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 1983 г. (ИУС 11—83).

## 2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

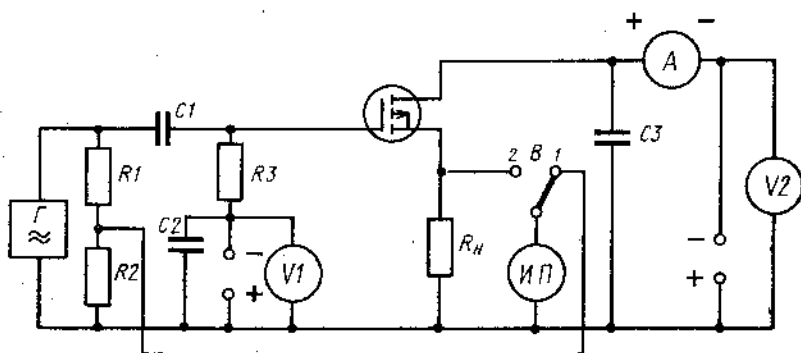
2.1. Принципиальная электрическая схема измерения крутизны характеристики должна соответствовать на черт. 1, 2 или 3.

Примечание. В лабораторных условиях допускается измерять крутизну характеристики мостовым методом (см. справочное приложение 2).



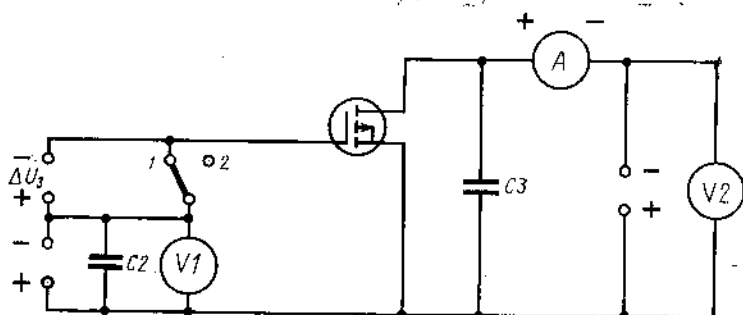
Г—генератор;  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_{н}$ ,  $R_{к}$ —резисторы;  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_{к}$ —конденсаторы; Тр—трансформатор; А—измеритель тока; V1, V2, ИП—измерители напряжения; В—переключатель

Черт. 1



Г—генератор;  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_{н}$ —резисторы;  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ —конденсаторы; А—измеритель тока; V1, V2, ИП—измерители напряжения; В—переключатель.

Черт. 2



$C_2$ ,  $C_3$ —конденсаторы;  $V_1$ ,  $V_2$ —измерители напряжения;  $A$ —измеритель тока;  $\Delta U_3$ —источник постоянного напряжения.

Черт. 3

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.2. Основные элементы, входящие в схемы черт. 1, 2 и 3, должны удовлетворять следующим требованиям:

$\Gamma$  — генератор синусоидального напряжения или импульсного напряжения типа «меандр» фиксированной частоты. Частота генератора выбирается равной одной из частот в диапазоне 20—20000 Гц;

$R_1$ ,  $R_2$  — резисторы делителя. Точность определения отношения  $\frac{R_1+R_2}{R_2}$  должна обеспечивать установленную погрешность измерения крутизны.

Значение сопротивления  $(R_1+R_2)$  в схеме черт. 1 должно не менее чем в 100 раз превышать значение выходного сопротивления генератора  $\Gamma$ , если входные сопротивления схемы в обоих положениях переключателя  $B$  отличаются не более чем на 1 %;

$R_k$  — резистор в цепи калибровки. Резистор выбирается с точностью, обеспечивающей заданную погрешность измерения. Значение  $R_k$  должно не менее чем в 100 раз превышать значение выходного сопротивления генератора  $\Gamma$ , если входные сопротивления схемы в обоих положениях переключателя  $B$  отличаются не более чем на 1 %. Значение сопротивления  $R_k$  должно не менее чем в 100 раз превышать значение резистора  $R_n$ ;

$R_3$  — резистор в цепи затвора измеряемого транзистора.

Значение сопротивления резистора  $R_3$  должно не менее чем в 100 раз превышать значение сопротивления резистора  $R_2$ .

Падение постоянного напряжения на резисторе  $R_3$  от протекающего тока затвора при задании режима по постоянному напряжению затвора и стока не должно превышать амплитуды переменного напряжения на затворе измеряемого транзистора, обеспечивающей условие малого сигнала.

Допускается использование разделительного трансформатора между генератором  $G$  и входом измеряемого транзистора вместо конденсатора  $C1$  и резистора  $R3$ , при этом должна обеспечиваться заданная погрешность измерения. Вместо резистора  $R3$  можно использовать делитель  $R1, R2$ . В этом случае делители  $R1, R2$  подключаются к генератору  $G$  через конденсатор  $C1$ , а конденсаторы  $C1$  и  $C2$  должны удовлетворять следующим условиям:

$$\frac{1}{\omega C_1} \leq 0,1(R_1 + R_2);$$

$$\frac{1}{\omega C_2} \leq 0,1R_2,$$

$R_n$  — резистор нагрузки, значение которого должно удовлетворять условию

$$R_n \leq \frac{0,1}{g_{22n}} \text{ --- в случае калибровки с транзистором;}$$

$$R_n \leq \frac{0,01}{g_{22n}} \text{ --- в случае калибровки без транзистора,}$$

где  $g_{22n}$  — наибольшее значение активной составляющей выходной проводимости измеряемого транзистора.

Значение  $R_n$  в схеме черт. 2 должно определяться с точностью, обеспечивающей заданную погрешность измерения крутизны характеристики  $S$  и удовлетворять следующему условию

$$R_n \leq \frac{1}{50S},$$

где  $S$  — наибольшее значение крутизны характеристики измеряемого транзистора.

Допускается шунтировать резистор  $R_n$  в схеме черт. 2 индуктивностью или настроенным контуром (для пропускания постоянной составляющей), при этом должна обеспечиваться заданная погрешность измерения;

$C1, C2, C3, C_k$  — конденсаторы, емкости которых должны удовлетворять следующим условиям:

$$\frac{1}{\omega C_1} \leq 0,1R_3; \quad \frac{1}{\omega C_3} \leq 0,3R_n;$$

$$\frac{1}{\omega C_2} \leq 0,1R_3; \quad \frac{1}{\omega C_k} \leq 0,1R_n.$$

Конденсатор  $C3$  может отсутствовать, если сумма внутренне-го сопротивления источника питания цепи стока и сопротивления измерителя тока  $A$  на частоте измерения не превышает  $0,01 R_n$ .

*ИП* — измеритель напряжения с регулируемой чувствительностью. Допускается применение *ИП* с нерегулируемой чувствительностью; в этом случае должна регулироваться амплитуда выходного напряжения генератора. Шка-