УДК 621.3.049.77.083:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ

Метод измерения входных токов и разности входных токов операционных усилителей и компараторов напряжения

Integrated circuits. Method of measuring the input currents and input bias current of operational amplifiers and voltage comparators

ГОСТ 23089.4—83

ОКП 62 3100

Срок действия с 01.01.84
до 01.01.94

Настоящий стандарт распространяется на усилители операционные (ОУ) и компараторы напряжения (КН) и устанавливает метод измерения входных токов $I_{вх1}$, $I_{вх2}$, среднего входного тока $I_{вх}$ и разности входных токов $\Delta I_{вх}$.

Общие требования к измерению и требования безопасности — по ГОСТ 23089.0—78.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 3411—81 в части метода измерения входного тока и разности входных токов (см. приложение 1).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ПРИНЦИП И УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Метод основан на компенсации падения напряжения от входных токов на резисторах определенного значения, которое устанавливают в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов, вспомогательным устройством балансировки (ВУБ) и измерении напряжения на его выходе с последующим вычислением входных токов.

1.2. Электрический режим и условия измерения должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов.

1.1, 1.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

Издание официальное

★

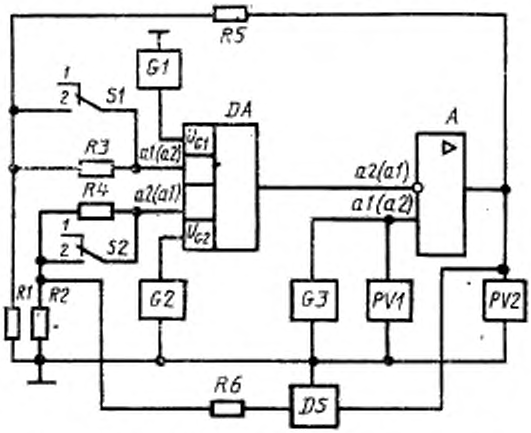
Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

gost.e-ecolog.ru

2. АППАРАТУРА

2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 1.

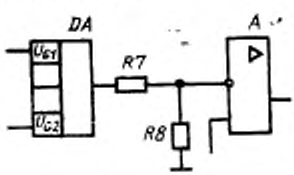
При измерении ОУ с одним входом резисторы $R2$, $R4$, $R6$ устройство коммутации $S2$ и устройство выборки и хранения DS исключают из структурной электрической схемы установки.



DA — проверяемый КН или ОУ, *A* — вспомогательное устройство балансировки (ВУБ); *G1*, *G2*, *G3* — источники постоянного напряжения; *DS* — устройство выборки и хранения; *PV1*, *PV2* — измерители постоянного напряжения; *R1*, *R2*, *R5*, *R6* — резисторы делителей напряжения; *R3*, *R4* — токосъемные резисторы, *S1*, *S2* — устройства коммутации; *a1* — инвертирующий вход, *a2* — неинвертирующий вход

Черт. 1

2.2. При измерении по измерительной установке кроме $I_{вх1}$, $I_{вх2}$, $I_{вх}$, $\Delta I_{вх}$ параметров $K_{у.U}$, $K_{ос.сф}$ допускается соединение проверяемого ОУ или КН и вспомогательного устройства балансировки делителем, приведенным на черт. 2.



Черт. 2

2.3. Источники постоянного напряжения *G1* и *G2* должны обеспечивать установление и поддержание напряжения, установленного в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов, с погрешностью в пределах ±1 %.

2.4. Источник постоянного напряжения *G3* должен обеспечивать установление напряжения покоя на выходе проверяемого ОУ или КН, установленного в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов, с погрешностью в пределах ±1 %.

Напряжение источника постоянного напряжения *G3* выбирают из условия:

при наличии делителя

$$U_{G3}=\frac{R_3}{R_1+R_3}\cdot U_0, \tag{1}$$

где U_{G3} — напряжение источника постоянного напряжения *G3*;

U_0 — напряжение покоя на выходе проверяемого ОУ или КН, установленное в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов;

при отсутствии делителя

$$U_{G3}=U_0. \tag{2}$$

Измерение напряжения источника *G3* за время измерения не должно превышать значения

$$|\Delta U_{G3}|\leqslant 0{,}001|\Delta I_{\text{вх. min}}|R_1\cdot K_{\text{у. }U\text{, min}}, \tag{3}$$

где ΔU_{G3} — изменение напряжения источника *G3;*

$\Delta I_{\text{вх. min}}$ — минимальное значение разности входных токов проверяемого ОУ или КН;

$K_{\text{у. }U\text{, min}}$ — минимальное значение коэффициента усиления проверяемого ОУ или КН.

2.5. Погрешность измерителей *PV1*, *PV2* должна быть в пределах ±1 %.

2.6. Сопротивление резисторов *R1* и *R2* выбирают из условий (4) и (5)

$$100R_{\text{п. max}}<R_1<0{,}005R_{\text{вх}}, \tag{4}$$

$$R_2=R_1, \tag{5}$$

где $R_{\text{п. max}}$ — максимальное значение контактных сопротивлений и соединителей, используемых в измерительной установке;

$R_{\text{вх}}$ — входное дифференциальное сопротивление проверяемого ОУ или КН.

Допустимое отклонение сопротивления резисторов *R1* и *R2* должно быть в пределах ±0,5 %.

2.7. Сопротивление резистора *R3* выбирают из условия

$$R_3\leqslant 0{,}01R_{\text{вх. сф. min}}, \tag{6}$$

при этом оно должно соответствовать условию (7) при наличии устройства *DS*

$$\left[|\Delta U_{DS}|\cdot\frac{R_2}{R_2+R_6}+Б+\frac{|U_0|}{K_{y.U.\min}}\right]\cdot\frac{R_1+R_5}{R_1}\leqslant|U'_{вых.max}|, \qquad (7)$$

а при отсутствии устройства *DS* условию

$$\left[|U_{см.max}|+Б+\frac{|U_0|}{K_{y.U.\min}}\right]\cdot\frac{R_1+R_5}{R_1}\leqslant|U'_{вых.max}|, \qquad (8)$$

где $R_{вх.сф.min}$ — минимальное синфазное входное сопротивление проверяемого ОУ или КН;

ΔU_{DS} — абсолютная погрешность выборки и изменение выходного напряжения устройства *DS*;

$Б$ — произведение $|I_{вх1.max}\cdot R_3|$ или $|I_{вх2.max}\cdot R_4|$;

$I_{вх1.max}$; $I_{вх2.max}$ — максимальные значения входных токов проверяемого ОУ или КН;

$U'_{вых.max}$ — максимальное значение выходного напряжения ВУБ;

$U_{см.max}$ — максимальное значение напряжения смещения проверяемого ОУ или КН.

Допустимое отклонение сопротивления резистора *R*3 должно быть в пределах ± 0,5 %.

2.8. Сопротивление резистора *R*4 выбирают из условия

$$R_4=R_3. \qquad (9)$$

Допустимое отклонение сопротивления резистора *R*4 должно быть в пределах ±0,5 %.

Допустимый относительный разброс токосъемных резисторов должен соответствовать условию

$$\frac{R_3-R_4}{R_3}<0{,}01\,\frac{|\Delta I_{вх.min}|}{I_{вх.max}}, \qquad (10)$$

где $I_{вх.max}$ — максимальное значение среднего входного тока проверяемого ОУ или КН.

2.9. Сопротивление резистора *R*5 выбирают из условий (7) или (8).

Допустимое отклонение сопротивления резистора *R*5 должно быть в пределах ±0,5 %.

2.10. Сопротивление резистора *R*6 выбирают из условия

$$\frac{R_2}{R_2+R_6}>\frac{|U_{см.max}|}{|U_{DS.max}|}, \qquad (10а)$$

где $U_{DS.max}$ — максимальное выходное напряжение устройства *DS*.

Допустимое отклонение сопротивления резистора *R*6 должно быть в пределах ±0,5 %.

2.11. Сопротивление резисторов $R7$ и $R8$ выбирают из условий (10б) и (10в)

$$R_7 > R_н, \tag{10б}$$

$$R_8 = R_7, \tag{10в}$$

где $R_н$ — сопротивление нагрузки проверяемого ОУ или КН, установленное в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов.

Допустимое отклонение сопротивления резисторов $R7$ и $R8$ должно быть в пределах $\pm 0{,}5$ %.

2.12. Коэффициент усиления вспомогательного устройства балансировки A выбирают из условия

$$K'_{у.U} > \frac{R_1+R_5}{R_1} \cdot \frac{10^3}{K_{у.U.min}}, \tag{10г}$$

где $K'_{у.U}$ — коэффициент усиления вспомогательного устройства балансировки A.

Коэффициент усиления вспомогательного устройства балансировки A при разомкнутой обратной связи должен быть более 60 дБ.

Вспомогательное устройство балансировки A может быть исключено из схемы измерительной установки при выполнении условия

$$K_{у.U.min} \geqslant 10^3 \frac{R_1+R_5}{R_1}. \tag{10д}$$

2.13. Устройство выборки и хранения DS должно обеспечивать компенсацию напряжения смещения нуля проверяемого ОУ или КН и хранение напряжения выборки на время измерения.

Максимальное выходное напряжение устройства выборки и хранения DS должно соответствовать условию

$$|U_{DS.max}| \geqslant |U_{см.max}| \frac{R_2+R_6}{R_2}. \tag{10е}$$

Изменение выходного напряжения устройства выборки и хранения DS за время измерения не должно превышать значения

$$|\Delta U_{DS}| \ll 0{,}001 \frac{R_2+R_6}{R_2} \cdot |I_{min}| \cdot R_3, \tag{10ж}$$

где I_{min} — минимальное значение одного из параметров $I_{вх1}$, $I_{вх2}$, $\Delta I_{вх}$ проверяемого ОУ или КН.

Устройство выборки и хранения DS и резистор $R6$ могут быть исключены из схемы измерительной установки при выполнении условия

$$\left[|U_{см.max}| + E + \frac{|U_ф|}{K_{у.U.min}} \right] \cdot \frac{R_1+R_5}{R_1} < |U'_{вых.max}|. \tag{10и}$$

2.14. Значение термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации $S1$, $S2$ должно соответствовать условию

$$E_s \leqslant \frac{|I_{min}| \cdot R_1}{100}, \qquad (10к)$$

где E_S — значение термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации $S1$, $S2$;

2.15. Точки утечки между точками: $a1$ ($a2$) — общий провод, $a1$ ($a2$) — места подключения источников постоянного напряжения $G1$, $G2$; $a1$ ($a2$) — источники напряжения управления устройствами коммутации $S1$ и $S2$ должны быть в пределах ± 1 % минимального входного тока проверяемого ОУ или КН.

2.16. Измерительные приборы и элементы, указанные в электрической структурной схеме (черт. 1), допускается устанавливать в других местах и заменять другими устройствами, обеспечивающими режимы и точность измерения, указанные в настоящем стандарте.

2.17. Для измерения входных токов нано- и пикоамперного диапазонов следует резисторы токосъемные $R3$ и $R4$ заменить интегрирующими конденсаторами $C1$ и $C2$ соответственно и изменить следующие требования к элементам структурной схемы (черт. 1).

2.17.1. Изменение напряжения источника $G3$ за время измерения не должно превышать значения

$$|\Delta U_{G3}| \leqslant 0{,}001 |\Delta I_{вх,min}| \cdot B \cdot K_{у,U,min}, \qquad (10л)$$

$$B = \frac{t_и}{C}. \qquad (10м)$$

$$t_и > 100 t_{S,max}, \qquad (10н)$$

где $t_и$ — время интегрирования входных токов проверяемого ОУ или КН;

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2};$$

$I_{S,max}$ — максимальное время срабатывания устройств коммутации $S1$, $S2$.

2.17.2. Измеритель $PV2$ должен обеспечивать преобразование скорости нарастания напряжения на его входе в напряжение постоянного тока U_x или во временной интервал t_x и измерять эти значения.

Погрешность коэффициента преобразования $K_п$ должна быть в пределах ±2 %.

Погрешность измерения напряжения постоянного тока или временного интервала должна быть в пределах ±1 %.

2.17.3. Емкость конденсатора $C1$ выбирают из условия

$$C_1 \geqslant 100 C_м, \qquad (10п)$$

где $C_м$ — монтажная емкость между точками $a1$ ($a2$) и общим проводом.

При этом должны удовлетворять условия (7) и (8), где $Б$ — произведение $|I_{вх1,max} \cdot \frac{t_и}{C_1}|$ или $|I_{вх2,max} \frac{t_и}{C_2}|$.

Допустимое отклонение емкости конденсатора $C1$ должно быть в пределах ±1 %.

2.17.4. Емкость конденсатора $C2$ выбирают из условия

$$C_2 = C_1. \qquad (10р)$$

Допустимое отклонение емкости конденсатора $C2$ должно быть в пределах ±1 %.

Допустимый относительный разброс емкостей конденсаторов $C1$ и $C2$ с учетом шунтирующих или монтажных емкостей должен соответствовать условию

$$\frac{C_1 \quad C_2}{C} \leqslant 0{,}02 \quad \frac{|\Delta I_{вх,min}|}{I_{вх,max}}. \qquad (10с)$$

2.17.5. Сопротивление резистора $R5$ выбирают из условий (7) и (8) с произведением Б по п. 2.17.3.

Допустимое отклонение сопротивления $R5$ должно быть в пределах ±0,5 %.

2.17.6. Изменение выходного напряжения устройства выборки и хранения DS за время измерения не должно превышать значения

$$|\Delta U_{DS}| \leqslant 0{,}001 \frac{R_2+R_3}{R_2} \cdot |I_{min}| \cdot B. \qquad (10т)$$

Устройство выборки и хранения DS и резистор $R6$ могут быть исключены из схемы измерительной установки при выполнении условия (10и) с произведением Б по п. 2.17.3.

Разд. 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1)**

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Подключают ОУ или КН к измерительной установке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3.2. Устанавливают устройства коммутации $S1$ и $S2$ в положение *2*.

3.3. Подают напряжение от источников постоянного напряжения $G1$, $G2$ и $G3$.

3.4. Компенсируют устройством DS напряжение на выходе проверяемого ОУ или КН до значения напряжения покоя, для чего устройство DS включают в режим выборки. При этом устанавливается напряжение U_{x1}, которое измеряют измерителем постоянного напряжения $PV2$.

При отсутствии устройства *DS* измеряют напряжение U_{x1} измерителем постоянного напряжения *PV2*.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3.5. Переводят устройство выборки и хранения в режим хранения.

3.6. Устанавливают устройство коммутации *S1* в положение 1 (*S2* в положение 2) и измеряют напряжение U_{x2} (или временной интервал t_{x1}) измерителем *PV2*.

3.7. Устанавливают устройства коммутации *S1* в положение 2, *S2* в положение 1 и измеряют напряжение U_{x3} (временной интервал t_{x2}) измерителем *PV2*.

3.8. Устанавливают устройство коммутации *S1* в положение 1 (*S2* положение 1) и измеряют напряжение U_{x4} (временной интервал t_{x3}) измерителем *PV2*.

3.6—3.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Значение входного тока ОУ или КН по инвертирующему входу определяют по формуле

$$I_{вх1} = -\frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot (U_{x2}-U_{x1}) \cdot \frac{1}{R_3} \qquad (11)$$

или

$$I_{вх1} = -\frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot \frac{U_{x2} \cdot C_1}{K_п} , \qquad (11а)$$

где $K_п$ — коэффициент передачи преобразования скорости нарастания напряжения на выходе проверяемого ОУ или КН

$$\text{или } I_{вх1} = -\frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot \frac{C_1}{t_{x1} \cdot K_п} . \qquad (11б)$$

4.2. Значение входного тока ОУ или КН по неинвертирующему входу определяют по формуле

$$I_{вх2} = \frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot (U_{x3}-U_{x1}) \cdot \frac{1}{R_4} , \qquad (12)$$

$$\text{или } I_{вх2} = \frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot \frac{U_{x3} \cdot C_2}{K_п} , \qquad (12а)$$

$$\text{или } I_{вх2} = \frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot \frac{C_2}{t_{x2} \cdot K_п} . \qquad (12б)$$

4.3. Значение разности входных токов ОУ или КН определяют по формуле

$$\Delta I_{вх} = \frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot (U_{x4}-U_{x1}) \cdot \frac{1}{R_3} \qquad (13)$$

$$\text{или } I_{вх} = \frac{R_1}{R_1+R_5} \cdot \frac{U_{x4} \cdot C}{K_п} , \qquad (13а)$$

где $C=\frac{C_1+C_2}{2}$

или $\Delta I_{вх}=\frac{R_1}{R_1+R_2}\cdot\frac{C}{t_{x3}\cdot K_п}$.

4.4. Значение среднего входного тока ОУ или КН определяют по формуле

$$I_{вх}=\frac{R_1}{R_1+R_2}\cdot(U_{x3}-U_{x2})\cdot\frac{1}{2R_2}, \quad (14)$$

или $$I_{вх}=\frac{R_1}{R_1+R_2}\cdot(U_{x2}-U_{x3})\cdot\frac{C}{2K_п}, \quad (14а)$$

или $$I_{вх}=\frac{R_1}{R_1+R_2}\cdot\frac{C}{2(t_{x1}-t_{x3})\cdot K_п}. \quad (14б)$$

Разд. 4. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Показатели точности измерений входных токов, разности входных токов и среднего входного тока должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на ОУ или КН конкретных типов.

Границы интервала, в котором с доверительной вероятностью 0,997 находится погрешность измерения с токосъемными резисторами, определяют по формуле

$$\delta_I=\pm 2{,}97\sqrt{2\left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)^2\sigma_R^2+\sigma_{RИ}^2+\frac{U_{x3}^2+U_{xm}^2}{(X_{x3}-U_{xm})^2}\cdot\sigma_{U_x}^2}, \quad (15)$$

$$\sigma_R^2=\left(\frac{\delta_R}{1{,}73}\right)^2;\ \sigma_{RИ}^2=\left(\frac{\delta_{RИ}}{1{,}73}\right)^2;\ \sigma_{U_x}^2=\left(\frac{\delta_{PV2}}{1{,}73}\right)^2+$$

$$+\sum_{i=1}^{8}\left(a_i\frac{\delta_i}{K_i}\right)^2. \quad (16)$$

Погрешность измерения входных токов и разности входных токов с интегрирующими конденсаторами определяют по формуле

$$\delta_{II}=\pm 2{,}97\sqrt{2\left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)^2\sigma_R^2+\sigma_{СИ}^2+\sigma_{K_п}^2+\sigma_{U_x}^2}, \quad (17)$$

$$\sigma_{СИ}^2=\left(\frac{\delta_{СИ}}{1{,}73}\right)^2;\ \sigma_{K_п}^2=\left(\frac{\delta_{K_п}}{1{,}73}\right)^2, \quad (18)$$

а погрешность измерения среднего входного тока с интегрирующими конденсаторами определяют по формуле

$$\delta_{III}=\pm 2{,}97\sqrt{2\left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)^2\sigma_R+\sigma_{СИ}^2+\frac{A_{P1}^2+A_{P2}^2}{(A_{P1}-A_{P2})^2}\cdot\sigma_{U_x}^2}, \quad (19)$$

где δ_I — погрешность измерения с токосъемными резисторами проверяемого ОУ или КН;

δ_{II} — погрешность измерения входных токов и разности входных токов с интегрирующими конденсаторами проверяемого ОУ или КН;

δ_{III} — погрешность измерения среднего входного тока с интегрирующими конденсаторами проверяемого ОУ или КН;

δ_R - допустимое отклонение сопротивления резисторов $R1$ и $R5$;

U_{xn}, U_{xm} — равно значению U_{x2}, U_{x1} при определении $I_{вх1}$;

U_{x3}, U_{x1} » » $I_{вх2}$;

U_{x4}, U_{x1} » » $\Delta I_{вх}$;

U_{x3}, U_{x2} » » $I_{вх}$;

$\delta_{RИ}$ — допустимое отклонение сопротивления резисторов $R3$ и $R4$;

$\delta_{CИ}$ — допустимое отклонение емкости конденсаторов $C1$ и $C2$;

δ_{K_n} — погрешность коэффициента передачи преобразования K_n скорости нарастания напряжения на выходе проверяемого ОУ или КН;

δ_{PV2} — погрешность измерителя $PV2$;

A_{P1}, A_{P2} — соответственно U_{x2} (t_{x1}) и U_{x3} (t_{x2});

δ_1 — погрешность установления и поддержания напряжения питания проверяемого ОУ или КН;

δ_2 — погрешность установления и поддержания напряжения покоя на выходе проверяемого ОУ или КН;

δ_3 — погрешность выделения произведений:
для токосъемных резисторов $I_{вх1} \cdot R_3$ и $I_{вх2} \cdot R_4$,
при измерении параметров $\Delta I_{вх}$, определяют по формуле

$$\delta_3 = \pm \frac{|R_3 - R_4|_{.\max}}{R_3} \cdot \frac{I_{вх}}{|\Delta I_{вх}|}; \qquad (20)$$

для интегрирующих конденсаторов $I_{вх1} \cdot \frac{t_и}{C_1}$ и $I_{вх2} \frac{t_и}{C_2}$,
при измерении параметра $\Delta I_{вх}$, определяют по формуле

$$\delta_3 = \pm \frac{|C_1 - C_2|_{.\max}}{C_1} \cdot \frac{I_{вх}}{|\Delta I_{вх}|}; \qquad (21)$$

δ_4 — погрешность суммирования сигналов на входе ВУБ определяют по формуле

$$\delta_4 = \pm \frac{|R_7 - R_8|_{.\max}}{R_7}; \qquad (22)$$

δ_5 — погрешность сигнала на выходе проверяемого ОУ или КН от наличия токов утечки между точками: $a1$ $(a2)$ — общий провод; $a1$ $(a2)$ — места подключения источни-

ков постоянного напряжения $G1$, $G2$; $a1$ ($a2$) источники напряжения управления устройствами коммутации $S1$ и $S2$;

δ_6 — погрешность сигнала на выходе проверяемого ОУ или КН от наличия эквивалентного выходного напряжения шумов проверяемого ОУ или КН;

δ_7 — погрешность установления и поддержания температуры окружающей среды;

δ_8 — для измерения с токосъемными резисторами — погрешность сигнала на входе проверяемого ОУ или КН от наличия термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации $S1$, $S2$, а для измерения с интегрирующими конденсаторами — погрешность установления и поддержания времени интегрирования $t_и$;

$a1$ — коэффициент влияния напряжения питания проверяемого ОУ или КН на измеряемый параметр;

$a2$ — коэффициент влияния напряжения покоя на выходе проверяемого ОУ или КН на измеряемый параметр;

$a3$ — коэффициент влияния погрешности произведений $I_{вх1} \cdot R_3$; $I_{вх2} \cdot R_4$;

$I_{вх1} \cdot \frac{t_и}{C_1}$ и $I_{вх2} \cdot \frac{t_и}{C_2}$ на измеряемый параметр;

$a4$ — коэффициент влияния погрешности суммирования сигналов на входе ВУБ на измеряемый параметр;

$a5$ — коэффициент влияния наличия токов утечки на измеряемый параметр;

$a6$ — коэффициент влияния эквивалентного выходного напряжения шумов проверяемого ОУ или КН на измеряемый параметр;

$a7$ — коэффициент влияния температуры окружающей среды на измеряемый параметр;

$a8$ — для измерения с токосъемными резисторами — коэффициент влияния наличия термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации $S1$, $S2$ на измеряемый параметр, а для измерения с интегрирующими конденсаторами — коэффициент влияния времени интегрирования $t_и$ на измеряемый параметр.

От K_1 до K_8 — предельные коэффициенты зависящие от закона распределения соответствующей погрешности от δ_1 до δ_8.

$$K_1 = K_2 = K_3 = K_5 = K_6 = K_7 = K_8 = 1{,}73$$

$$K_4 = 3$$

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 23089.4—83 СТ СЭВ 3411—81

ГОСТ 23089.4—83 соответствует п. 2.3 СТ СЭВ 3411—81.
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **(Исключено, Изм. № 1).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 09.09.83 № 4165

2. Срок проверки — 1992 г.

3. Стандарт соответствует СТ СЭВ 3411—81 в части метода измерения входного тока и разности входных токов

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 23089.0—78	Вводная часть

6. Переиздание (декабрь 1991 г.) с Изменениями № 1, № 2, утвержденными в феврале 1986 г., августе 1989 г. (ИУС 6—86, 12—89)

7. Проверен в 1988 г. Срок действия продлен до 01.01.94 (Постановление Госстандарта СССР от 28.06.88 № 2429)

gost.e-ecolog.ru