

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

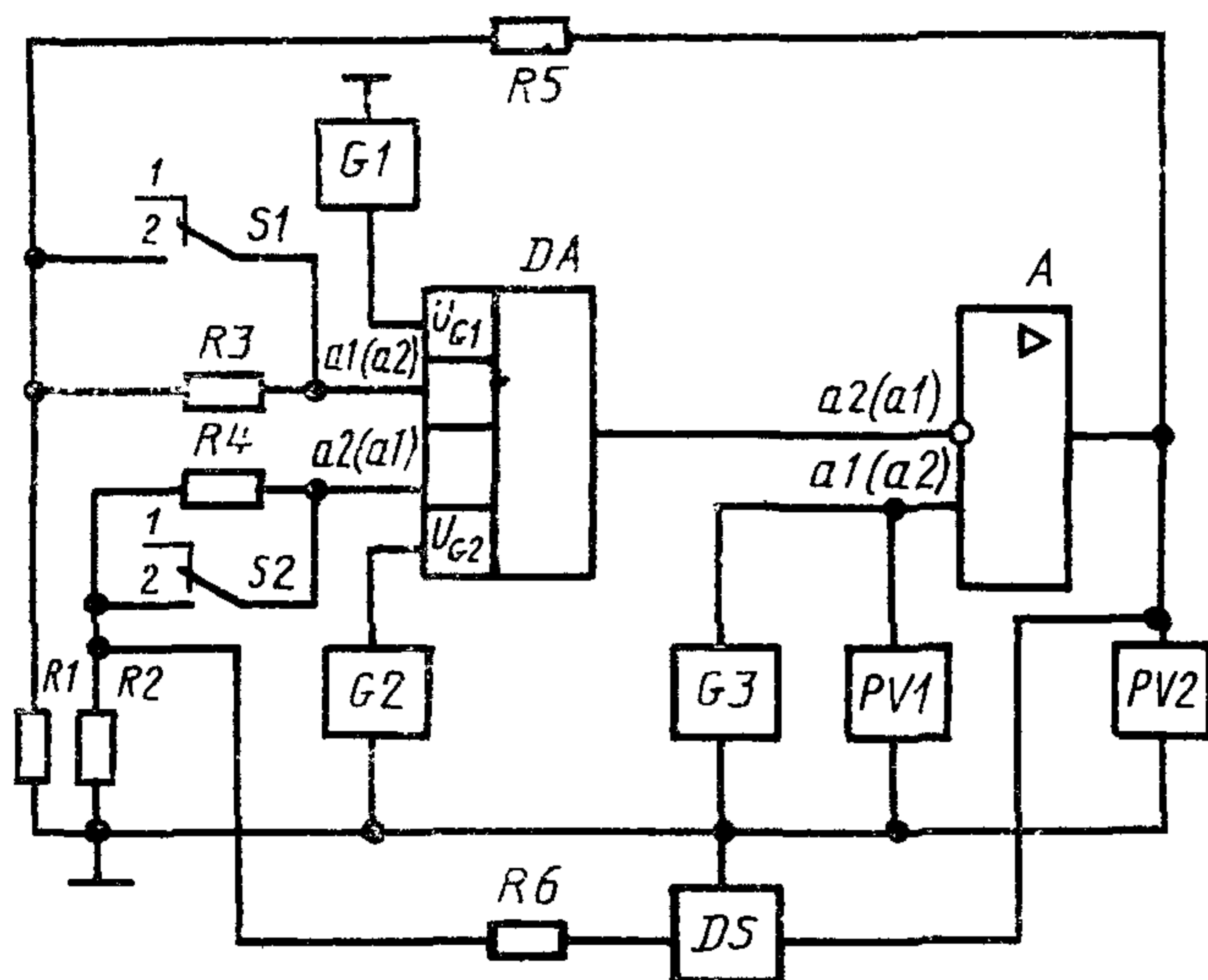


Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

2 АППАРАТУРА

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

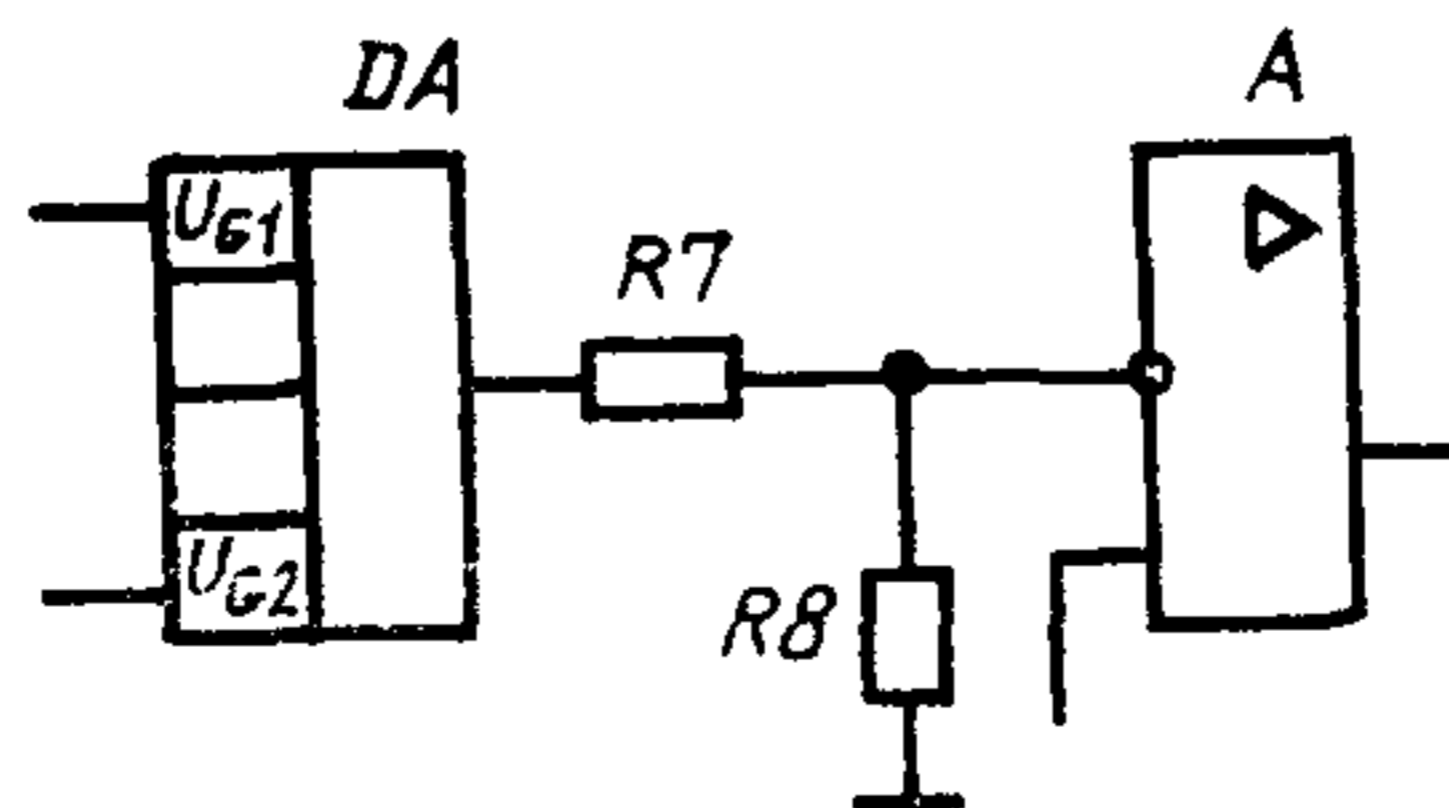
При измерении ОУ с одним входом резисторы R_2 , R_4 , R_6 устройство коммутации S_2 и устройство выборки и хранения DS исключают из структурной электрической схемы установки.



DA — проверяемый КН или ОУ, A — вспомогательное устройство балансировки (ВУБ), G_1 , G_2 , G_3 — источники постоянного напряжения, DS — устройство выборки и хранения, PV_1 , PV_2 — измерители постоянного напряжения, R_1 , R_2 , R_5 , R_6 — резисторы делителей напряжения; R_3 , R_4 — токосъемные резисторы, S_1 , S_2 — устройства коммутации, a_1 — инвертирующий вход, a_2 — неинвертирующий вход

Черт. 1

2.2. При измерении по измерительной установке кроме $I_{вх1}$, $I_{вх2}$, $I_{вх}$, $\Delta I_{вх}$ параметров K_{yU} , $K_{ос.сф}$ 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 $\pm 1\%$.

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 $\pm 1\%$.

Напряжение источника постоянного напряжения $G3$ выбирают из условия:

при наличии делителя

$$U_{G3} = \frac{R_8}{R_7 + R_8} \cdot U_0, \tag{1}$$

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 $G3$ должно превышать значения за время измерения не

$$|\Delta U_{G3}| \leq 0,001 |\Delta I_{вх, \min}| R_3 \cdot K_{y, U, \min}, \tag{3}$$

где ΔU_{G3} — изменение напряжения источника $G3$;
 $\Delta I_{вх, \min}$ — минимальное значение разности входных токов проверяемого ОУ или КН;
 $K_{y, U, \min}$ — минимальное значение коэффициента усиления проверяемого ОУ или КН.

2.5. Погрешность измерителей $PV1, PV2$ должна быть в пределах $\pm 1\%$.

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

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

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

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

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

Допустимое отклонение сопротивления резисторов $R1$ и $R2$ должно быть в пределах $\pm 0,5\%$.

2.7. Сопротивление резистора $R3$ выбирают из условия

$$R_3 \leq 0,01R_{вх, сф, \min}, \tag{6}$$

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

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

а при отсутствии устройства DS условию

$$\left[|U_{\text{см, max}}| + B + \frac{|U_0|}{K_{y,U,\min}} \right] \cdot \frac{R_1 + R_5}{R_1} \leq |U'_{\text{вых, max}}|, \quad (8)$$

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

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

B — произведение $|I_{\text{вх1, max}} \cdot R_3|$ или $|I_{\text{вх2, max}} \cdot R_4|$;

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

$U_{\text{вых, max}}$ — максимальное значение выходного напряжения ВУБ;

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

Допустимое отклонение сопротивления резистора R_3 должно быть в пределах $\pm 0,5\%$.

2.8. Сопротивление резистора R_4 выбирают из условия

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

Допустимое отклонение сопротивления резистора R_4 должно быть в пределах $\pm 0,5\%$.

Допустимый относительный разброс токосъемных резисторов должен соответствовать условию

$$\frac{R_1 - R_4}{R_3} < 0,01 \frac{|\Delta I_{\text{вх, min}}|}{I_{\text{вх, max}}}, \quad (10)$$

где $I_{\text{вх, max}}$ — 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 $\pm 0,5\%$.

2.10. Сопротивление резистора R_6 выбирают из условия

$$\frac{R_2}{R_2 + R_6} > \frac{|U_{\text{см, max}}|}{|U_{DS, \text{max}}|}, \quad (10a)$$

где $U_{DS, \text{max}}$ — максимальное выходное напряжение устройства DS .

Допустимое отклонение сопротивления резистора R_6 должно быть в пределах $\pm 0,5\%$.

2.11. Сопротивление резисторов R_7 и R_8 выбирают из условий (10б) и (10в)

$$R_7 > R_H, \quad (10б)$$

$$R_8 = R_7, \quad (10в)$$

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

Допустимое отклонение сопротивления резисторов R_7 и R_8 должно быть в пределах $\pm 0,5\%$.

2.12. Коэффициент усиления вспомогательного устройства балансировки A выбирают из условия

$$K'_{y,U} > \frac{R_1 + R_5}{R_1} \cdot \frac{10^3}{K_{y,U,\min}}, \quad (10г)$$

где $K'_{y,U}$ — 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

$$K_{y,U,\min} \geq 10^3 \frac{R_1 + R_5}{R_1}. \quad (10д)$$

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

$$|U_{DS,\max}| \geq |U_{\text{см},\max}| \frac{R_2 + R_6}{R_2} \quad (10е)$$

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

$$|\Delta U_{DS}| \leq 0,001 \frac{R_2 + R_6}{R_2} \cdot |I_{\min}| R_3, \quad (10ж)$$

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

Устройство выборки и хранения DS и резистор R_6 могут быть исключены из схемы измерительной установки при выполнении условия

$$\left[|U_{\text{см},\max}| + B + \frac{|U_0|}{K_{y,U,\min}} \right] \cdot \frac{R_1 + R_5}{R_1} < |U'_{\text{вых},\max}|. \quad (10и)$$

2.14. Значение термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации S_1, S_2 должно соответствовать условию

$$E_s \leq \frac{|I_{\min}| R_1}{100}, \quad (10к)$$

где E_s — значение термо-э. д. с замкнутых контактов устройств коммутации S_1, S_2 ;

2.15. Точки утечки между точками: a_1 (a_2) — общий провод, a_1 (a_2) — места подключения источников постоянного напряжения G_1, G_2 ; a_1 (a_2) — источники напряжения управления устройствами коммутации S_1 и S_2 должны быть в пределах $\pm 1\%$ 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 R_3 и R_4 заменить интегрирующими конденсаторами C_1 и C_2 соответственно и изменить следующие требования к элементам структурной схемы (черт. 1).

2.17.1. Изменение напряжения источника G_3 за время измерения не должно превышать значения

$$|\Delta U_{G_3}| \leq 0,001 |\Delta I_{\text{вх, min}}| \cdot B \cdot K_{y, U, \text{min}}, \quad (10л)$$

$$B = \frac{t_{\text{и}}}{C}. \quad (10м)$$

$$t_{\text{и}} > 100 t_{S, \text{max}}, \quad (10н)$$

где $t_{\text{и}}$ — время интегрирования входных токов проверяемого ОУ или КН;

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

$t_{S, \text{max}}$ — максимальное время срабатывания устройств коммутации S_1, S_2 .

2.17.2. Измеритель PV_2 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 $K_{\text{п}}$ должна быть в пределах $\pm 2\%$.

Погрешность измерения напряжения постоянного тока или временного интервала должна быть в пределах $\pm 1\%$.

2.17.3. Емкость конденсатора C_1 выбирают из условия

$$C_1 \geq 100 C_{\text{м}}, \quad (10п)$$

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

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

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

2.17.4. Емкость конденсатора $C2$ выбирают из условия

$$C_2 = C_1. \quad (10p)$$

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

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

$$\frac{C_1 - C_2}{C} \leq 0,02 \frac{|\Delta I_{вх, \min}|}{I_{вх, \max}}. \quad (10c)$$

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

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

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

$$|\Delta U_{DS}| \leq 0,001 \frac{R_2 + R_6}{R_2} \cdot |I_{\min}| \cdot B. \quad (10т)$$

Устройство выборки и хранения DS и резистор $R6$ могут быть исключены из схемы измерительной установки при выполнении условия (10и) с произведением B 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

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

или

$$I_{\text{вх1}} = - \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot \frac{U_{x2} \cdot C_1}{K_{\text{п}}}, \quad (11a)$$

где $K_{\text{п}}$ — коэффициент передачи преобразования скорости нарастания напряжения на выходе проверяемого ОУ или КН

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

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

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

$$\text{или } I_{\text{вх2}} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot \frac{U_{x3} \cdot C_2}{K_{\text{п}}}, \quad (12a)$$

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

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

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

$$\text{или } I_{\text{вх}} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot \frac{U_{x4} \cdot C}{K_{\text{п}}}, \quad (13a)$$

$$\text{где } C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

$$\text{или } \Delta I_{\text{вх}} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot \frac{C}{t_{x3} \cdot K_{\text{п}}}$$

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

$$I_{\text{вх}} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot (U_{x3} - U_{x2}) \cdot \frac{1}{2R_3}, \quad (14)$$

$$\text{или } I_{\text{вх}} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot (U_{x2} - U_{x3}) \cdot \frac{C}{2 K_{\text{п}}}, \quad (14a)$$

$$\text{или } I_{\text{вх}} = \frac{R_1}{R_1 + R_3} \cdot \frac{C}{2(t_{x1} - t_{x2}) \cdot K_{\text{п}}}. \quad (14б)$$

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

$$\delta_I = \pm 2,97 \sqrt{2 \left(\frac{R_5}{R_1 + R_5} \right)^2 \sigma_R^2 + \sigma_{RI}^2 + \frac{U_{xn}^2 + U_{xm}^2}{(X_{xn} - U_{xm})^2} \cdot \sigma_{U_x}^2}, \quad (15)$$

$$\sigma_R^2 = \left(\frac{\delta_R}{1,73} \right)^2; \quad \sigma_{RI}^2 = \left(\frac{\delta_{RI}}{1,73} \right)^2; \quad \sigma_{U_x}^2 = \left(\frac{\delta_{PV2}}{1,73} \right)^2 + \sum_{i=1}^8 \left(a_i \frac{\delta_i}{K_i} \right)^2. \quad (16)$$

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

$$\delta_{II} = \pm 2,97 \sqrt{2 \left(\frac{R_5}{R_1 + R_5} \right)^2 \sigma_R^2 + \sigma_{CI}^2 + \sigma_{K_{\text{п}}}^2 + \sigma_{U_x}^2}, \quad (17)$$

$$\sigma_{CI}^2 = \left(\frac{\delta_{CI}}{1,73} \right)^2; \quad \sigma_{K_{\text{п}}}^2 = \left(\frac{\delta_{K_{\text{п}}}}{1,73} \right)^2, \quad (18)$$

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

$$\delta_{III} = \pm 2,97 \sqrt{2 \left(\frac{R_5}{R_1 + R_5} \right)^2 \sigma_R^2 + \sigma_{CI}^2 + \frac{A_{P1}^2 + A_{P2}^2}{(A_{P1} - A_{P2})^2} \cdot \sigma_{U_x}^2}, \quad (19)$$

- 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} | » | » | $I_{вх}$; |
- δ_{RI} — допустимое отклонение сопротивления резисторов $R3$ и $R4$;
- δ_{CI} — допустимое отклонение емкости конденсаторов $C1$ и $C2$;
- $\delta_{KП}$ — погрешность коэффициента передачи преобразования $KП$ 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

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

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

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

δ_4 — погрешность суммирования сигналов на входе ВУБ определяют по формуле

$$\delta_4 = \pm \frac{|R_7 - R_8|, \max}{R_7}; \quad (22)$$

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)

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)**