

К 201

ЭЛЕКТРОМЕТРА

ПО «Краснодарский ЗИП»

ОКП 42 2526 9909

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
3.458.101 ТО

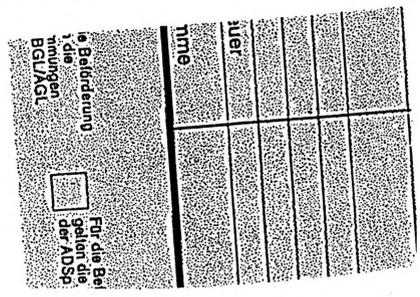
Альбом 1

Всего альбомов 2



Р3017

КОМПАРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ



В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технико - эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) содержит сведения, необходимые для эксплуатации компаратора напряжений типа РЗОГ7.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Компаратор напряжений РЗОГ7 (далее - компаратор) предназначен:

- для компарирования напряжений постоянного тока;
- для измерения напряжений;
- для выдачи напряжений;
- для усиления напряжений.

В компараторе предусмотрен режим работы с внешним цифровым и аналоговым приборами.

2.2. Рабочие условия применения компаратора:
 температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
 относительная влажность 80 % при температуре 20 °С;
 напряжение питающей сети (220 \pm 22) В частотой (50 \pm 1) или (60 \pm 1,2) Нз ;
 атмосферное давление - 84-106,7 кПа (630-800 мм Нг).

2.3. Нормальные условия применения:
 температура окружающего воздуха ($t \pm 2$) °С;
 значения ($t \pm 2$) °С не должны выходить за пределы рабочих температур;

относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
 напряжение питающей сети (220 \pm 4,4) В частотой (50 \pm 1) или (60 \pm 1,2) Нз ;
 атмосферное давление - 84-106,7 кПа (630-800 мм Нг).

2.4. Компаратор предназначенный для поставки в районы с тропическим климатом, соответствует климатическому исполнению 04.1 ж и предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от 15 до 30 °С и относительной влажности 80 % при 25 °С. Условное обозначение типа компаратора РЗОГ7 04.1 ж.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Компаратор имеет пределы измерений в соответствии с табл.1.

Таблица I

Пределы измерений, V	Предел допускаемой основной погрешности <u>компарирования</u> , μV
II, IIIIIIO	$\pm (U + I)$
I, IIIIIIO	$\pm (U + 0,1)$
0, IIIIIIO	$\pm (2U + 0,04)$

7 Примечание. U — номинальное значение компарируемого напряжения, V.

3.2. Габаритные размеры и масса компаратора не превышают соответственно 438x468x460 мм и 32 кг.

3.3. Предел допускаемой основной погрешности компарирования после подстройки при температуре t соответствует в диапазоне температур $(t \pm 2)$ °C указанному в табл. I. Значения $(t \pm 2)$ °C не должны выходить за пределы рабочих температур.

3.4. Значение наработки на отказ — не менее 3000 ч.

3.5. Остальные технические данные соответствуют техническим данным, приведенным в ТО составных частей.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Составные части компаратора — в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Составные части компаратора		Обозначение основного конструкторского документа
Наименование	Кол.	
Блок измерительный (далее — БИ)	I	6.348.145
Блок поверочный (далее — БП)	I	6.348.146
Микровольтметр	I	6.348.148

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Устройство и работа составных частей компаратора изложены в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации.

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

6.1. Структурная схема компаратора представлена на рис.1

При компарировании напряжений, напряжение U_x поступает на один из входов "U1" или "U2" БИ, имеющего встроенный семидекадный трехпредельный импульсный преобразователь с напряжением U_k .

Микровольтметр измеряет разность напряжений:

$$\Delta U = U_x - U_k \quad (1)$$

Измеряемое напряжение U_x определяется суммой значений напряжений, отсчитываемых по переключателям декад БИ, и напряжения, измеренного микровольтметром:

$$U_x = U_k + \Delta U \quad (2)$$

В частном случае при $U_k = 0$ усиливается напряжение U_x и поступает на выходы к цифровому и аналоговому вольтметрам, т.е. компаратор работает в качестве усилителя напряжений.

Наличие выходов на цифровой и аналоговый вольтметры позволяет решать широкий круг задач. В частности, подключение цифрового вольтметра с 4-5 десятичными разрядами повышает производительность труда за счет неполного уравнивания декадными переключателями.

При подаче напряжения U_k на зажимы "U1" или "U2" компаратор работает в режиме выдачи напряжений.

При калибровке компаратора по нормальному элементу он может быть использован для измерения напряжений и выдачи калиброванных напряжений.

Структурная схема компаратора

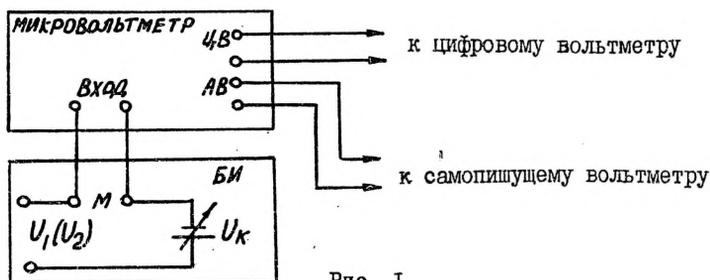


Рис. 1

7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1. Размещение и монтаж - в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации составных частей компаратора.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. К работе допускаются лица, ознакомленные с настоящим ТО и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, питаемым напряжением 220 V.

8.2. Перед работой заземлите корпуса составных частей компаратора на измерительную землю, предназначенную для заземления только измерительной аппаратуры.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Перед работой с компаратором переключатели БП должны быть установлены в следующие положения: S_{x1} БП - "0"; $S_{п}$ БП - "I, μ V"; $S_{р}$ БП - "К"; $S_{д}$ БП - "0" (обозначения переключателей, принятые в ТО, приведены в приложениях).

9.2. Подготовка компаратора к работе включает следующие операции:

соединение составных частей компаратора соединительными кабелями в соответствии с рис. 2;

подготовка к работе микровольтметра и БИ в соответствии с их техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

9.3. Совместное использование БИ и БП, относящихся к разным компараторам, не рекомендуется в связи с возможным увеличением уровня шума.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Компаратор готовится к работе в соответствии с разделом 9.

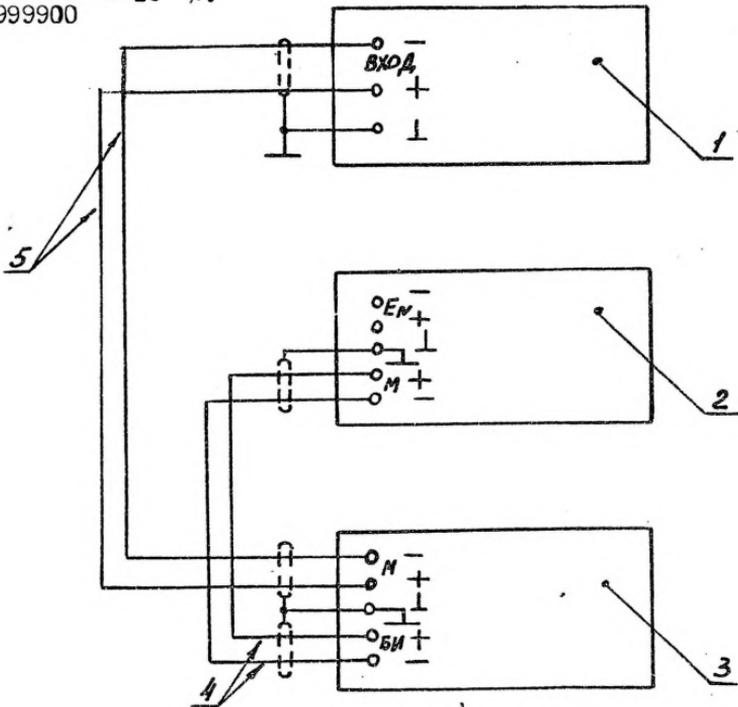
10.2. Компарирование напряжения

При полном уравнивании погрешность компарирования определяется пределом допускаемой основной погрешности компарирования в соответствии с табл. I.

При неполном уравнивании в погрешность компарирования дополнительно входит погрешность измерения неуравнове-

шенной части, т.е. погрешность измерителя разности, в частности, микровольтметра или измерительного усилителя с внешним цифровым вольтметром. Для оценки влияния измерителя разности и, соответственно, определения допустимой части неуравновешенного напряжения необходимо учитывать, что влияние погрешности измерителя разности уменьшается пропорционально отношению неуравновешенной к уравновешенной части компарируемого напряжения. Например, если при компарировании напряжения $I \text{ V}$ уравновешивание произведено четырьмя декадами $999900 \text{ } \mu\text{V}$, а $100 \text{ } \mu\text{V}$ отсчитывается измерителем разности с погрешностью $I \%$, то вносимая погрешность составит только

$$I \cdot \frac{100}{999900} = 10^{-4} \%$$



- 1 - микровольтметр;
 2 - БИ;
 3 - БЦ;
 4,5 - соединительные кабели.

Рис. 2

При использовании цифрового вольтметра класса точности 0,01 и измерительного усилителя с погрешностью 0,01 % возможно произвести уравнивание только двумя декадами (990000 μV). При этом вносимая погрешность будет

$$2 \cdot 0,01 \times \frac{10000}{990000} = 2 \cdot 10^{-4} \%.$$

Необходимо учитывать, что для сокращения ручных операций без потери точности компарирования измерительный усилитель микровольтметра имеет подстройку погрешности на пределах 1; 10; 100 mV , которая выполняется в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на микровольтметр.

При компарировании произведите следующие операции:

присоедините источник измеряемого напряжения к зажимам "U_I" ("U₂") БИ;

установите корректорами "O_I" и "O_U" микровольтметра его нули;

установите нули БИ по используемому ряду "X1" ("X2") в положении переключателя S_p БИ - "0к";

выполните калибровку БИ по источнику U_{КН};

переведите переключатель S_p БИ в положение "U_I" ("U₂") и установите по ряду "X1" ("X2") примерное значение измеряемого сигнала;

постепенно повышая чувствительность микровольтметра переключателями декад БИ, уравновесьте компарируемое (измеряемое) напряжение.

При полном уравнивании результат определяется по положениям декадных переключателей. При неполном - суммой напряжений БИ (отсчитывается по положениям декадных переключателей) и измерителя разности, например, микровольтметра (при нажатой кнопке ОТСЧЕТ или ПОЛЯРНОСТЬ).

10.2.1. Компарирование напряжения с использованием внешнего цифрового вольтметра

Присоедините цифровой вольтметр к зажимам "ЦВ" (при точных измерениях) или к зажимам "АВ" (при необходимости максимальной помехозащищенности). Входное сопротивление цифрового вольтметра должно быть не менее 100 к Ω .

Установите на цифровом приборе предел $I V$, если он присоединен к зажимам "ЦВ", и $IO V$ — к зажимам "АВ". При этом пределы измерения цифрового вольтметра будут соответствовать пределам измерения усилителя.

Установку нулей усилителя и БИ следует производить по каждому из выходов измерительного усилителя.

Возможность присоединения цифрового вольтметра к компаратору позволяет решать целый ряд задач, например, при измерении отклонения от номинала измеряемого напряжения повышается производительность труда за счет неполного уравнивания, появляется возможность связи с регистрирующими устройствами и т.д.

Ю.2.2. Компарирование напряжения с использованием самопишущего вольтметра

Установите нули усилителя при нажатой кнопке ОТСЧЕТ по самопишущему прибору, установленному на пределе $IO V$ и подключенному к зажимам АВ. Входное сопротивление самопишущего вольтметра должно быть не менее $IO k\Omega$.

В случае невозможности установки нуля на АВ его можно устанавливать с помощью декадных переключателей БИ. При необходимости изменения полярности компенсирующего напряжения БИ нажмите кнопку ПОЛЯРНОСТЬ и одновременно поменяйте местами провода на входных зажимах.

Ю.3. Измерение напряжения

Измерение напряжения произведите аналогично компарированию напряжения согласно п.Ю.2, но БИ должен быть откалиброван по нормальному элементу. При полном уравнивании погрешность измерения определяется пределом допускаемой погрешности напряжения БИ при калибровке по нормальному элементу. Формула погрешности приведена в техническом описании и инструкции по эксплуатации (ТО) на БИ.

При неполном уравнивании в погрешность измерения дополнительно входит погрешность измерения неуравновешенной части (см.п. Ю.2).

Ю.4. Выдача напряжений

Компаратор может быть использован для выдачи напряжений постоянного тока.

Переход на режим выдачи напряжений осуществляется установкой переключателя S_p БИ в положение " U_{IK} " или " U_{2K} ".

Порядок работы и формула погрешности приведены в техническом описании и инструкции по эксплуатации на БИ.

10.5. Усиление напряжения постоянного тока

Компаратор может быть использован в качестве усилителя напряжений постоянного тока (случай $U_K = 0$, раздел 6). Для исключения влияния шумов БИ на результат усиления необходимо устанавливать нуль по напряжению усилителя в положении переключателя микровольтметра S_{pM} - " U " и в положении переключателей S_{pBI} - " 0_{OK} ", S_n БИ - " $0, IV$ ", S_x БИ - " 0_{X1} " или " 0_{X2} ", S_{x1BI} , S_{x2BI} - произвольные.

Усиление напряжения производится на пределе БИ " $0, IV$ " в положении переключателя S_{pBI} " U_1 " или " U_2 ". Остальные переключатели БИ и микровольтметра - в прежних положениях.

Порядок работы с усилителем и формулы погрешностей приведены в техническом описании и инструкции по эксплуатации на микровольтметр.

10.6. Измерение сопротивлений

Схема для измерения сопротивлений представлена на рис.3. Образцовый (R_N) и измеряемый (R_x) резисторы соединены токовыми зажимами последовательно с источником питания E . Потенциальными зажимами резисторы присоединены к зажимам " U_1 ", " U_2 ". При прецизионных измерениях рекомендуется использовать переключатель (S) источника питания E , замыкающий контур R_x и R_N в положении "2" для установки комплектных нулей с учетом влияния сопротивления резисторов и термо ЭДС цепи (для случая отсутствия такого переключателя в самом источнике E).

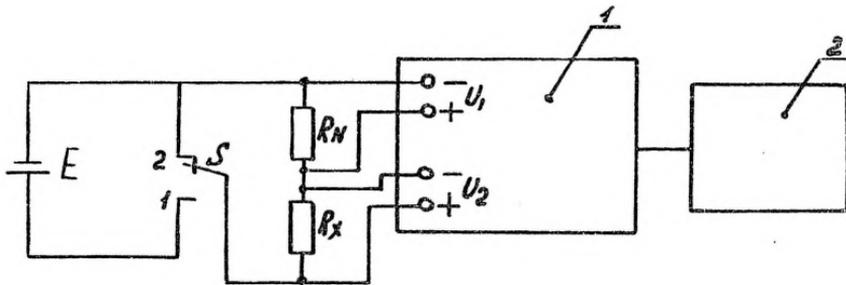
При измерении сопротивлений компаратор калибруется по напряжению на резисторе R_N , после чего измеряется напряжение на резисторе R_x . Погрешность измерения определяется пределом допускаемой основной погрешности компарирования U_x и U_N и погрешностью резистора R_N .

10.7. Измерение коэффициентов деления делителей

Измерение коэффициентов деления делителей производится аналогично измерению значения сопротивлений с тем отличием,

что компаратор зажимами "U₂" присоединяется к выводам делителя, присоединенным к источнику питания E, по которому калибруется БИ. После калибровки измеряется выходное напряжение делителя. Погрешность измерения определяется пределом допускаемой основной погрешности компарирования.

Схема для измерения резисторов



1 БИ;

2 Микровольтметр.

Примечания: 1. Микровольтметр присоединяется к зажимам "М" БИ;

2. В качестве источника E и переключателя S может быть использован БИ (если сумма R_N и R_X превышает 1 кΩ).

В этом случае комплектные нули устанавливаются при его нулевом выходном напряжении.

Рис.3

II. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

II.1. Поверка компаратора производится в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации составных частей.

II.2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.2.1. В процессе эксплуатации компаратор подвергается текущему ремонту. Средний и капитальный ремонт производит ПО "Краснодарский ЗИП".

12.2. Возможные неисправности компаратора приведены в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации составных частей и табл.3.

12.3. Нарушение клемм составных частей компаратора в течение гарантийного срока не допускается.

Указанное нарушение лишает потребителя права на гарантийный ремонт.

Таблица 3

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. Стрелка микро-вольтметра монотонно уходит от установленного положения	Перепутаны кабели (входной, соединительные)	Установить кабели в соответствии с маркировкой
2. Шум напряжения БИ более $0,4 \mu V$ при его калибровке	Не включен предел БИ " $1 \mu V$ "	Установить переключатель пределов БИ в положение " $1 \mu V$ "
3. БИ не калибруется по источнику $U_{кн}$ (нормальному элементу)	Переключатель S рБИ установлен не в положение "К"; Переключатель S_{II} БИ установлен не в заданное положение " $10V$ "	Установить переключатель в положение "К"; То же - в положение " $10V$ "

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Правила хранения - в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации составных частей компаратора.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование - в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации составных частей компаратора.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Наименование переключателей	Обозначения переключателей, принятые в ТО для составных частей компаратора		
	БИ	БИ	Микровольт- метр
Декадный ряда Х1	S_{x1} БИ	-	-
Декадный ряда Х2	S_{x2} БИ	-	-
Декадный ИДН	-	S_{x1} БИ	-
Декадный ДДН	-	$S_{д}$ БИ	-
Рядов	S_x БИ	-	-
Рода работн	S_p БИ	S_p БИ	S_p М
Пределов	$S_{п}$ БИ	$S_{п}$ БИ	$S_{п}$ М

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Состав изделия	4
5. Устройство и работа составных частей изделия	4
6. Устройство и работа изделия	5
7. Размещение и монтаж	6
8. Указания мер безопасности	6
9. Подготовка к работе	6
10. Порядок работы	6
II. Указания по проверке	II
12. Характерные неисправности и методы их устранения	II
13. Правила хранения	12
14. Транспортирование	12
Приложение	13