

ЭЛЕКТРОМЕТРА

ПО «Краснодарский ЗИП»

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
6.348.145 ТО

БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

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.

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Настоящее техническое описание и инструкции по эксплуатации (ТО) содержит сведения, необходимые для эксплуатации блока измерительного (далее - БИ).

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. БИ предназначен для работы в составе компаратора напряжений типа P30I7 (далее - компаратор P30I7).

2.2. Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
относительная влажность 80% при температуре 20 °С;
атмосферное давление 84 - 106,7 кПа (630 - 800 ммНг);
напряжение питающей сети (220±22)В при частоте (50±1)Нз
или (60±1,2) Нз .

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 - от 30 до 80 %;
атмосферное давление 84 - 106,7 кПа (630 - 800 ммНг);
напряжение питающей сети (220±4,4)В при частоте (50±1)Нз
или (60 ± 1,2) Нз .

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Пределы напряжений соответствуют табл. I

Таблица I

Пределы напряжений, В	Цена ступени младшей декады, мВ	Предел допускаемой основной погрешности линейности установленного напряжения после подстройки, мВ	Предел допускаемой погрешности линейности установленного напряжения без подстройки, мВ
II, IIIIIIO	I	$\pm (U + I)$	$\pm (5U + I)$
I, IIIIIIO	0,1	$\pm (U + 0,1)$	$\pm (5U + 0,1)$
0, IIIIIIO	0,01	$\pm (2U + 0,04)$	$\pm (10U + 0,04)$

Примечание. *U - номинальное значение установленного напряжения БИ, В

3.2. Цена ступени младшей декады соответствует табл. I

3.3. Время установления рабочего режима БИ не превышает 2 ч.

3.4. Выдача информации о положении переключателей осуществляется замыканием соответствующих контактов разьема устройства вывода информации (см. приложение I).

3.5. Потребление тока от питающей сети после установления рабочего режима не превышает 50 мА.

3.6. Электрическое сопротивление между составными частями корпуса и зажимом для заземления не превышает 0,5 Ω .

3.7. Габаритные размеры и масса БИ не превышают соответственно 438x156x460 мм и 12 кг.

3.8. Предел допускаемой основной погрешности линейности установленного напряжения БИ (нелинейность) после подстройки при температуре t соответствует в течение 24 ч в диапазоне температур ($t \pm 2$) $^{\circ}\text{C}$, указанному в табл. I.

Значения ($t \pm 2$) не должны выходить за пределы рабочих температур.

3.8.a. Предел допускаемой погрешности линейности установленного напряжения БИ (нелинейность) без подстройки в диапазоне рабочих температур соответствует указанному в табл. I.

✓ 3.9. Изменение напряжения калибровки БИ, вызванное длительностью включения после двухчасового включения питания, не превышает $5 \cdot 10^{-4} \%$ /ч. *исп. 1 В - 3,0 мВ*

3.10. Изменение напряжения калибровки БИ, вызванное изменением температуры окружающего воздуха, не превышает $5 \cdot 10^{-4} \%$ / $^{\circ}\text{C}$.

3.11. Изменение напряжения калибровки БИ, вызванное изменением напряжения питающей сети от номинального на $\pm 22\text{V}$, не превышает $2 \cdot 10^{-4} \%$.

3.12. Напряжение шума БИ в микровольтах (пик-пик) не превышает:

$$\pm \sqrt{(0,4 U)^2 + 0,04}$$

где U - номинальное значение установленного напряжения БИ, V

3.13. БИ допускает продолжительность непрерывной работы 24 ч.

3.14. Изоляция между изолированными по постоянному току электрическими цепями, доступ к которым возможен без вскрытия БИ, выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц, среднеквадратическое значение которого должно соответствовать:

1,5 кВ - между вводом сетевого питания и соединенными вместе корпусом, выходными зажимами, разъемом вывода информации и выходом устройства запуска БИ;

0,5 кВ - между корпусом и соединенными вместе выходными зажимами, разъемом вывода информации и выходом устройства запуска БИ;

0,5 кВ -- между выходными зажимами и соединенными вместе разъемом вывода информации и выходом устройства запуска БИ;

0,5 кВ - между разъемом вывода информации и выходом устройства запуска БИ.

3.15. Спротивление изоляции, измеренное при напряжении 100 В, не менее:

$10^{10} \Omega$ - между соединенными вместе выходными зажимами и выходом устройства запуска БИ относительно соединенных вместе ввода сетевого питания, корпуса и разъема вывода информации;

$10^{10} \Omega$ - между выходными зажимами и выходом устройства запуска БИ;

$10^8 \Omega$ - между вводом сетевого питания и соединенными вместе корпусом и разъемом вывода информации;

$10^8 \Omega$ - между корпусом и разъемом вывода информации.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Функциональная схема БИ представлена на рис.1.

БИ выполнен с применением операционных индуктивных делителей и маломощных МДМ - усилителей.

Постоянное двухполярное напряжение, создаваемое источником опорного напряжения (ИОН) - модулятором (МД), преобразуется в импульсное двухполярное напряжение, которое масштабно изменяется операционным индуктивным делителем напряжения (ОИДН), содержащим сердечник и обмотки I (намагничивающая), II (обратной связи), III (выходные) и усилитель.

Включение индуктивного делителя в цепь обратной связи усилителя обуславливает высокую линейность (порядка $10^{-4} \%$) выходных напряжений ОИДН, определяет высокое входное и низкое выходное сопротивление ОИДН. Поскольку коэффициенты передачи определяются числами витков, ОИДН обладает высокой временной и температурной стабильностью характеристик.

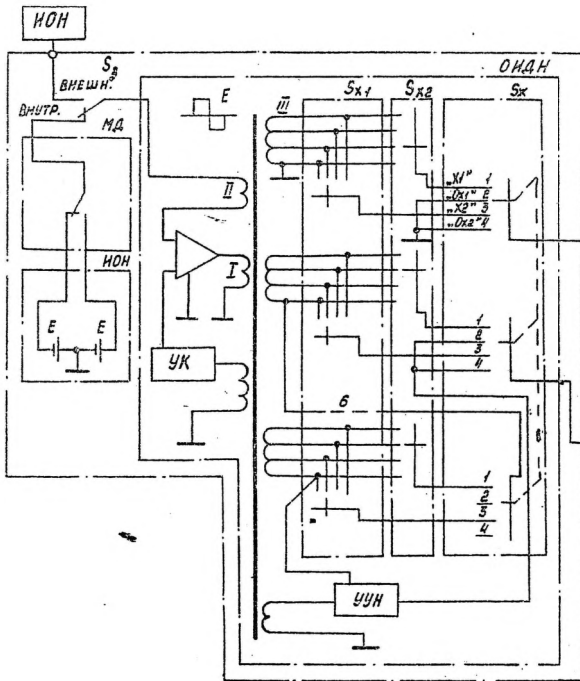
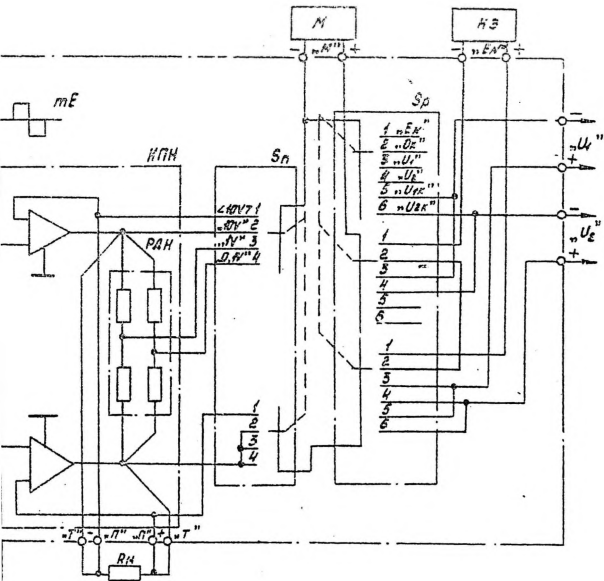


рис. 1



Значение переменного выходного напряжения ОИДН (m В) устанавливается переключателями декад (S_{x1} , S_{x2}) и переключателем рядов декад (S_x).

Обратное преобразование импульсного напряжения в напряжение постоянного тока осуществляется импульсным преобразователем напряжения (ИПН), состоящим из двух одинаковых по принципу работы преобразователей и резисторного делителя напряжения (РДН). Коэффициент передачи каждого преобразователя регулируется подстроечными резисторами, оси которых выведены в отверстия верхней крышки БИ.

Регулировка коэффициента передачи преобразователя первой декады промаркирована "IV".

Выход ИПН и выход РДН образуют переключателем пределов ($S_{п}$) пределы БИ.

Для исключения влияния изменения нагрузки (R_n) на выходное напряжение БИ снабжен низкоомным четырехзажимным выходом (+Т, +П, -Т, -П).

При отсутствии R_n зажимы +Т, +П, -Т, -П должны быть соединены попарно перемычками.

Установка нуля БИ осуществляется устройством установки нулей (УУН) раздельно по обоим рядам с помощью микровольтметра или калибруемого объекта. Корректоры установки нулей "Ож" (грубо - действует по обоим рядам) и "Ож₁", "Ож₂" (плавно) выведены на лицевую панель.

Калибровка или взаимная калибровка БИ и объекта калибровки осуществляется устройством калибровки (УК) с помощью микровольтметра или объекта калибровки, снабженного микровольтметром. Оси регулировочных устройств КАЛИБР выведены на лицевую панель.

Коррекция коэффициентов деления РДН по пределам БИ производится подстроечными резисторами, оси которых выведены на лицевую панель и расположены под крышкой с надписью ПРЕДЕЛЫ.

Изменение полярности выходного напряжения осуществляется посредством коммутации переключателя рода работы (S_p) из положения U_{1K} в положение U_{2K} при закороченных разнополярных зажимах U_{1_+} и U_{2_-} .

Информация о положении каждого переключателя выводится в позиционном коде на заднюю панель (разъем УВИ).

В БИ предусмотрена выдача двухполярного напряжения для запуска другого аналогичного устройства, а также предусмотрен режим работы с внешним ИОН, функции которого выполняет одна из выходных обмоток ОИДН, аналогичного по принципу работы БИ, блока, например, блока поверочного (БП). В этом случае внутренний ИОН и ИД отключаются переключателем ЗАПУСК (S_3), расположенным на задней панели БИ.

Использование общего ИОН для двух (и более) устройств расширяет функциональные возможности, например, упрощает измерение сопротивлений резисторов или резисторных делителей.

В этом случае ток в образцовом резисторе (для делителей — напряжение взаимной калибровки), отбираемый от одного из устройств, и измеряемое с помощью другого устройства значение напряжения, пропорциональное сопротивлению измеряемого резистора (коэффициенту деления делителя), изменяются одинаково, исключая тем самым возможный источник погрешности.

5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. БИ должен эксплуатироваться в помещении с постоянной или медленно изменяющейся температурой. Монтаж должен выполняться соединительными кабелями.

5.2. При эксплуатации БИ должны быть приняты меры по защите от термо э.д.с. Не допускается установка БИ возле труб водяного отопления, оконных проемов, источников тепла (холода) и т.д.

5.3. БИ должен быть защищен от влияния электростатических помех, для чего монтаж присоединительных цепей должен выполняться экранированным проводом, а корпус измеряемого объекта или другого источника сигнала вместе с экраном соединительных проводов должен быть соединен с корпусом БИ.

Некомпактные электрические схемы рекомендуется размещать на соединенной с корпусом БИ металлической поверхности, например, на изолированной стороне фольгированного стеклотекстолита, гетинакса.

Не рекомендуется работать с БИ в одежде из легко электризуемых материалов, а также иметь пол и стулья, покрытые легко электризующимся материалом при низкой относительной влажности воздуха.

5.4. При эксплуатации БИ должны быть приняты меры защиты от магнитных полей, для чего площадь между соединительными проводниками должна быть минимальна.

Не рекомендуется эксплуатация БИ вблизи мощных источников изменяющихся токов.

5.5. Рекомендуется питать БИ от сети, свободной от коммутационных импульсов мощных устройств.

5.6. Присоединение нормального элемента (НЭ) к зажимам E_N должно производиться экранированным медным проводом с сопротивлением изоляции между жилами не менее $10^9 \Omega$. Экран проводов присоединяется к зажиму "1" корпуса.

5.7. В связи с тем, что выходы БИ гальванически связаны с электрической схемой, требования к входным цепям объектов измерения в части синфазных характеристик и их развязка относительно сетевого питания совпадают с аналогичными требованиями к БИ. Корпус объектов присоединяется к зажиму корпуса БИ.

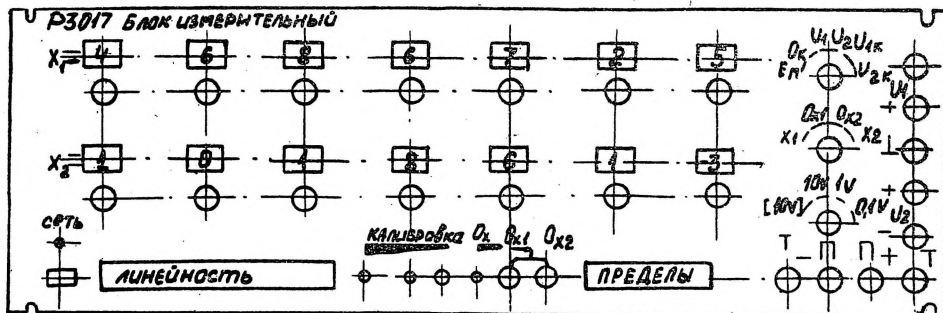
6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. Маркирование органов управления и присоединительных зажимов, разъемов и т.д. соответствует указанному на рис. 2, 3 и в разделе 4 в части маркирования верхней крышки.

6.2. Пломбирование БИ при его выпуске производится ОТК предприятия-изготовителя и органом Госстандарта. Пломбирование корпусов в процессе эксплуатации производится органами Госстандарта или по их доверенности - метрологическими службами потребителей.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

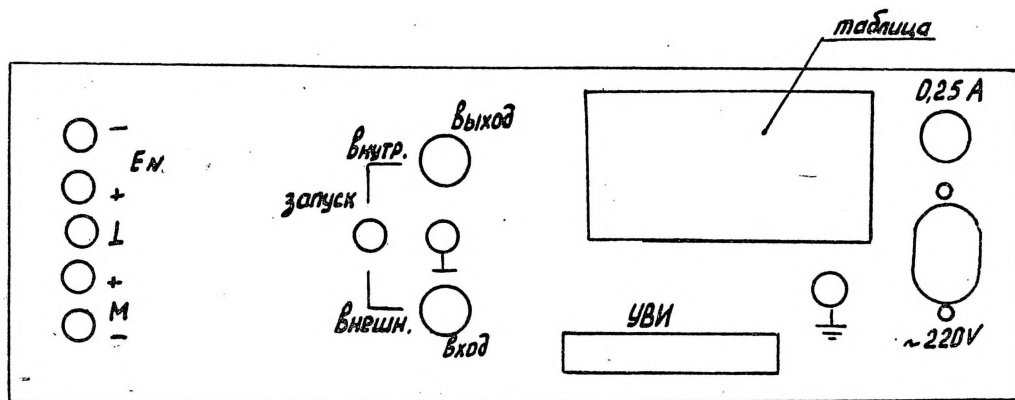
7.1. К работе допускаются лица, ознакомленные с настоящим ТО и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, питаемым напряжением 220 В.



- X_1, X_2 - переключатели декад (S_{X_1}, S_{X_2}) по рядам X_1 и X_2 ;
 СЕТЬ - кнопка включения сетевого питания;
 ЛИНЕЙНОСТЬ - крышка подстроечных резисторов линейности первой декады;
 КАЛИБРОВКА - устройства калибровки БИ;
 $Ox; O_{x1}; O_{x2}$ - корректоры установки нулей БИ;
 ПРЕДЕЛЫ - крышка резисторов подстройки пределов;
 $E_n - O_{x1} - U_1 - U_2 - U_{1K} - U_{2K}$ - переключатель рода работ (S_p);
 $X_1 - O_{x1} - O_{x2} - X_2$ - переключатель рядов (S_k);
 $[10V]$ - 10V - IV - 0,1V - переключатель пределов (S_n);
 $U_1, U_2, -T, -\Pi, +T, +\Pi$ - выходные зажимы (U_1, U_2 - для компаратора
 входные)

Рис. 2

Задняя панель БИ



- EN, M - зажимы для подсоединения нормального элемента (EN) и микровольтметра (M);
- L - зажим для подключения корпусов внешних устройств;
- ЗАПУСК - тумблер запуска БИ от внешнего (Внешн.) или внутреннего (Внутр.) источника опорного напряжения (ИОН);
- ВЫХОД, ВХОД - разъемы выхода внутреннего и входа внешнего ИОН;
- УВИ - разъем устройства вывода информации;
- ⊥ - зажим для подключения заземления;
- таблица - таблица с указанием значений предела допускаемой основной погрешности.

Рис. 3

7.2. Перед работой заземлите корпус БИ на измерительную землю, предназначенную для заземления только измерительной аппаратуры.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. При длительных перерывах в эксплуатации выполните несколько рабочих операций каждым переключателем (провернуть от упора до упора), корректорами нулей и устройством калибровки БИ.

8.2. Подключите БИ к сетевому питанию, нажмите кнопку СЕТЬ. На лицевой панели должна загореться сигнальная точка.

Длительность предварительного включения БИ 2 h.

При использовании двухзажимных выходов " U_1 " или " U_2 " зажимы "Т" и "П" четырехзажимного выхода должны быть попарно закорочены.

8.3. При подготовке БИ к работе подключите к зажимам "М" микровольтметр, к зажимам " E_N " нормальный элемент или к зажимам " U_2 " источник, по которому производится калибровка (в дальнейшем источник $U_{кн}$) и выполните следующие операции:

1. установку нулей;
2. калибровку;
3. подстройку пределов (при необходимости совместного использования нескольких пределов);
4. подстройку линейности (при необходимости максимальной точности).

Примечание. При коммутации БИ переключатель микровольтметра S_{PM} должен находиться в положении "00" или переключатель S_{PM} на наименее чувствительном пределе измерения, кнопки ОТСЧЕТ И ПОЛЯРНОСТЬ отпущены (работа по нижней шкале микровольтметра). Обозначения переключателей, принятые в ТО, приведены в приложении 2.

8.4. Установка нулей БИ

8.4.1. Установите переключатели БИ в следующие положения: $S_{ХБИ} = "0_{Х1}"$; $S_{ПБИ} = "10V"$; $S_{РБИ} = "0к"$.

8.4.2. Корректором "Ох" установите нуль БИ с погрешностью $\pm 2 \mu V$.

Точную установку нуля БИ по ряду XI выполните корректором "Ох" на пределе микровольтметра "10 μV " с максимально возможной точностью.

8.4.3. Переверните переключатель S_x БИ в положение "Ох₂" и подстройте нуль БИ по ряду "X2" корректором "Ох₂" аналогично указанному выше.

Корректор "Ох" является общим грубым корректором для обоих рядов, в связи с этим после подстройки нуля по ряду "XI" его вращение недопустимо.

Посредством корректоров нуля ("Ох", "Ох₁", "Ох₂") выполняется также необходимая при отдельных измерениях установка комплектного нуля, под которой подразумевается установка напряжения, равного нулю во всей обесточенной измерительной цепи, включающей внутренние цепи БИ и внешнюю цепь.

8.5. Калибровка БИ

8.5.1. Калибровка БИ выполняется по нормальному элементу (или по источнику калибровки U кВ), присоединенному к зажимам "Е_н", или " U_1 ", или " U_2 ", или включенному последовательно с микровольтметром к зажимам "М".

Калибровка производится:

при абсолютных измерениях - по нормальному элементу, или другому аналогичному источнику образцового напряжения;

при относительных измерениях - по произвольному источнику напряжения (U кВ), не превышающему напряжение БИ, так называемая взаимная калибровка, при которой уравнивается напряжение БИ и источника U кВ.

Внимание!

При калибровке по нормальному элементу соблюдайте меры предосторожности, предусмотренные его техническим описанием.

8.5.2. При калибровке выполните следующие операции:

установите переключатели БИ в следующие положения:

S_x БИ - "Ох₂" ("Ох₁"), S_n БИ - "10V", S_p БИ - "Ок";

установите на переключателях декад выбранного для калибровки ряда (рекомендуется ряд "X2") действительное значение напряжения нормального элемента (E_n) или источника U кВ;

установите переключатель S_p БИ в положение "Е_н".

(„ U_2 ” или „ U_1 ” для $U_{\text{кн}}$) $S_{\text{ХБИ}}$ — в положение „Х2”, постепенно повышая чувствительность микровольтметра, установите устройством калировки БИ (КАЛИБР) нулевые показания микровольтметра с максимально возможной точностью.

При взаимной калировке возможно использование устройств калировки источника $U_{\text{кн}}$. Допуски на калировку устанавливаются оператором в соответствии с видом выполняемых измерений. Предельное разрешение при этом ограничивается шумами.

8.6. Порядок проведения подстройки пределов и подстройки линейности приведен в разделе 10.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Общие указания

9.1.1. При выборе предела напряжений БИ следует знать об отличии выходных сопротивлений и нулевых напряжений по пределам БИ. Установку нуля следует производить на каждом пределе, используя совместно корректоры „0х” БИ и устройство установки нуля измеряемого (калибруемого) объекта, установив, таким образом, комплектный нуль БИ и калибруемого объекта.

Выдача напряжений на зажимы „ U_1 ” или „ U_2 ” производится в положении переключателя $S_{\text{рБИ}}$ — „ $U_{1к}$ ” или „ $U_{2к}$ ” соответственно. Напряжение БИ может поступать и на зажимы „М” в положении переключателя $S_{\text{рБИ}}$ — „0х”

БИ имеет выход информации к другим средствам измерений. Информация о напряжениях БИ в виде позиционного кода поступает на разъем УВИ.

9.1.2. При работе с БИ необходимо иметь в виду, что его характеристики по линейности реализуются только при соответствующей точности установки нулей и калировки. В связи с этим установка нулей и калировка введены в состав рабочих операций. Практически периодичность установки нулей и калировки при конкретных измерениях должна устанавливаться оператором соответственно выполняемой работе и фактическим характеристикам используемого БИ.

Нестабильность нулей БИ и калировки существенно снижает при увеличении длительности предварительного включения.

9.2. При включении на выход БИ активной нагрузки необходимо пользоваться справочными данными табл. 2.

Таблица 2

Характеристики	Значения по пределам			
	II, III, IV, V		I, III, IV, V	0, III, IV, V
	четырёх- зажимный выход	двухза- жимный выход		
1. Выходное сопротивление, Ω , не более	0,001	0,5	300	30
2. Допустимый ток через нагрузку, мА, не более	10	10	-	-
3. Допустимое падение напряжения на нагрузке и токовых выводах, В, не более	II*	(Выводы совмещены) II	-	-
4. Минимальное сопротивление нагрузки, допускающее его вариацию (в сторону увеличения), при которой напряжение БИ изменится на величину менее 10^{-4} %, Ω , не менее	1000	$5 \cdot 10^5$	-	-

*"- падение напряжения на потенциальных зажимах сопротивления нагрузки равно установленному на декадных переключателях.

При выдаче калиброванных по абсолютному значению напряжений калибровка производится по нормальному элементу или другому источнику аналогичного назначения.

Предел допускаемой погрешности напряжения БИ в микровольтах при калибровке по нормальному элементу определяется по формуле:

$$\Delta = \pm (\Delta_I + \delta_1 \cdot U + \delta_2 \cdot U + \delta_3 \cdot U),$$

где Δ_I - предел допускаемой основной погрешности линейности установленного напряжения БИ, мВ;

- нормируемое относительное значение изменения напряжения БИ за интервал времени после калибровки;
- нормируемое относительное значение изменения напряжения калибровки БИ за счет изменения температуры окружающего воздуха;
- нормируемая относительная погрешность определения действительного значения напряжения нормального элемента;
- значение напряжения БИ, V .

Например, при $\Delta I = \pm (U + I) \mu V$;

$$\delta_1 = 5 \cdot 10^{-4} \% / h = 5 \cdot 10^{-6} \text{ отн.ед.} / h;$$

$$\delta_2 = 5 \cdot 10^{-4} \% / ^\circ C = 5 \cdot 10^{-6} \text{ отн.ед.} / ^\circ C;$$

$$\delta_3 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ отн.ед.}; U = 3 V; \Delta = \pm (3 + 1 + 15 + 15 + 30) = \pm 64 \mu V$$

относительная погрешность в течение 1 h при изменении температуры на 1 $^\circ C$ составит:

$$\frac{\Delta}{U} = \pm \frac{64 \cdot 10^{-6} \cdot 100}{3} = 2,1 \cdot 10^{-3} \%$$

где отн.ед. - относительные единицы.

9.2.1. Выдача напряжения на двухзажимный выход

К зажимам " U_1 " или " U_2 " подсоедините внешнюю цепь.

Подготовьте БИ к работе в соответствии с разделом 8.

Установите переключатели БИ в следующие положения:

$S_{рБИ}$ - " U_{1K} " или " U_{2K} "; $S_{пБИ}$ - в положение, соответствующее выбранному пределу; $S_{ХБИ}$ - " $X1$ " или " $X2$ ".

Переключателями декад $S_{Х1}$ БИ или $S_{Х2}$ БИ установите требуемое напряжение.

При необходимости изменения полярности БИ закоротите медным нелуженым проводом разнополярные зажимы " U_1 " и " U_2 " и, коммутируя переключатель $S_{рБИ}$ из положения " U_1 " в положение " U_2 ", устанавливайте необходимую полярность напряжения БИ.

9.2.2. Выдача напряжений на четырехзажимный выход

Подключите к четырехзажимному выходу нагрузку, пользуясь данными табл.3, раскратив зажимы Т и П.

Подготовьте БИ к работе в соответствии с разделом 8, учитывая, что установку нуля и калибровку следует производить в положении переключателя $S_{рБИ}$ - " $< 10V >$ ".

Установите переключатели БИ в следующие положения:

СрБИ-"0к"; СлБИ - "<10У>" (работа только на одном пределе и при одной полярности напряжения БИ); СхБИ-"Х1" или "Х2".

Переключателями декад S_{k1} БИ или S_{k2} БИ устанавливайте требуемое напряжение на нагрузке.

По окончании пользования четырехзахимным выходом положение переключек должно быть восстановлено на зажимах "Т" и "П".

9.3. Особенности использования устройства вывода информации (УВИ).

9.3.1. Наличие в БИ УВИ, схема которого приведена в приложении 1, позволяет воспроизводить измерительную систему, уровень организации которой определяется периферийным устройством программированной обработки данных.

Предусматривается последовательный опрос положений переключателей. Максимально допустимый ток при опросе не должен превышать 10 мА.

10. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

10.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок БИ. Межповерочный интервал 1 год.

10.2. Операции поверки

10.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	10.5.1	Да	Да
Определение основной погрешности линейности установленного напряжения	10.5.2	Да	Да
Определение сопротивления изоляции	10.5.3.	Да	Нет
Проверка электрической прочности изоляции	10.5.4	Да	Нет

10.3. Средства поверки

10.3.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

блок поверочный 6.348.146 компаратора РЗОГ7, выходное напряжение до 10 V;

микровольтметр 6.348.148 компаратора РЗОГ7, пределы напряжений 1 μ V - 10 V;

тераомметр Е6 - I3A, предел измерений 10^{II} Ω ;

установка для испытаний электрической прочности изоляции, мощность на стороне высокого напряжения не менее 0,25 kV·A, диапазон выходного напряжения не менее 0-1,5 kV;

термометр для контроля температуры окружающего воздуха с ценой деления 1 $^{\circ}$ C;

вольтметр переменного тока для контроля напряжения сети класса точности 1,0.

Взамен микровольтметра компаратора и тераомметра Е6-I3A допускается применение другой аппаратуры, обеспечивающей требуемую точность.

10.4. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в п.2.3.

БИ выдерживается в нормальных условиях применения не менее 24 ч.

Схема поверки указана на рис. 4. Схему расположите на металлизированной изолированной поверхности, соединив металл с корпусом одного из блоков.

Заземление схемы допускается только на измерительную землю.

Подготовьте аппаратуру к работе в соответствии с ее эксплуатационной документацией.

При всех коммутациях в схеме во избежание перегрузки микровольтметра рекомендуется переключатель S_{PM} переводить в положение "0_U" или понижать чувствительность микровольтметра переключателем S_{nM} , включая более грубый предел.

Вся работа производится по нижней шкале микровольтметра.

10.5. Проведение поверки

10.5.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

исправность контактных зажимов;
 надежность закрепления отдельных частей БИ;
 соответствие маркировки БИ требованиям раздела 6;
 соответствие комплектности БИ (кроме запасных частей)
 требованиям ФО.

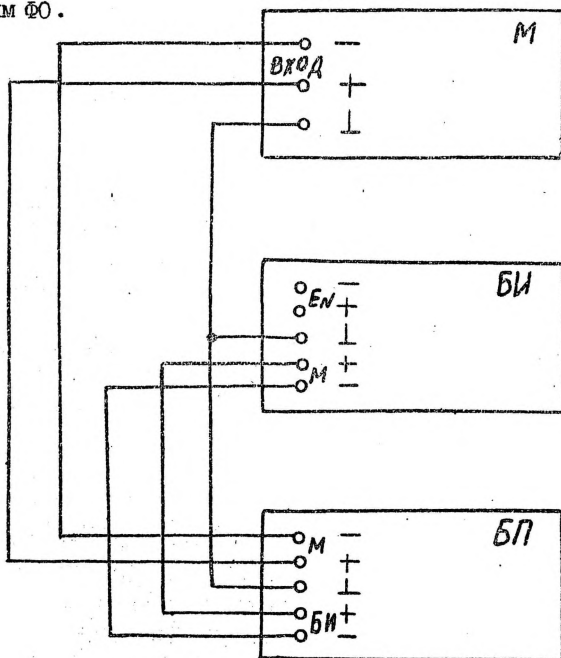


Рис. 4

10.5.2. Определение основной погрешности линейности установленного напряжения БИ производится на пределе 10 V.

Ниже приведено определение погрешности по ряду X1, определение погрешности по ряду X2 производится аналогично.

Перед определением погрешности БИ необходимо подстроить линейность БП и ДДН БИ (ДДН - декадный делитель напряжения).

10.5.2.1. Определение основной погрешности линейности установленного напряжения первой декады БИ производится по ДДН БИ при положении переключателя $S_{РБ}$ - "P1".

При определении погрешности первой декады БИ должны быть выполнены следующие операции:

установите переключатели в положения $S_p M - "0_0"$;
 $S_{II} BI - "10V"$; $S_{XI} BI - "10"$; $S_{II} BI - "0"$; $S_p BI - "0_k"$; $S_{II} BI - "10V"$;
 $S_X BI - "XI"$; $S_{XI} BI - "0000000"$;

переведите переключатель $S_p M$ в положение "V" и корректором нуля "0_X" BI установите комплектный нуль схемы на пределе 10 μV микровольтметра;

установите переключатели в положения $S_{II} BI - "10"$,
 $S_{XI} BI - "10000000"$ и устройствами калибровки BI и BII произведите взаимную калибровку BI и BII на пределе 100 μV микровольтметра;

установите переключатели в положения $S_{II} BI - "9"$,
 $S_{XI} BI - "9000000"$ и отсчитайте по микровольтметру напряжения d_{ni} на пределе 100 μV микровольтметра;

повторите указанные выше операции для остальных положений переключателей $S_{XI} BI$ (первая декада) и $S_{II} BI$ (от "8" до "1"), определите напряжения d_{ni} , где i - положения переключателей $S_{XI} BI$ (первая декада) и $S_{II} BI$ ($i = 0 \dots 10$).

Начиная с пятого положения переключателей, напряжения d_{ni} определяйте на пределе микровольтметра 10 μV .

Периодически необходимо контролировать комплектный нуль схемы и взаимную калибровку BI и BII.

Для исключения ошибок и систематической погрешности операции контроля линейности BI необходимо произвести неоднократно до получения повторяемости результатов.

Предел допускаемой основной погрешности линейности установленного напряжения для первой декады указан в табл. 4

При необходимости произведите подстройку линейности первой декады BI в соответствии с п. 10.6.1.

10.5.2.2. Определение основной погрешности линейности установленного напряжения второй и последующих декад BI производится по BII при положении переключателя $S_p BI - "P2"$.

При определении погрешности второй декады BI должны быть выполнены следующие операции:

установите переключатели в положения:

$S_{II} BI - "IV"$; $S_{XI} BI - "0"$, $S_{XI} BI - "0000000"$ и корректором нуля "0_X" BI установите комплектный нуль схемы на пределе 10 μV микровольтметра;

переведите переключатели в положения S_{XI} БП - "10", S_{XI} БИ - "1000000" и устройствами калибровки БИ и БП произведите взаимную калибровку БИ и БП на пределе 10 μV микровольтметра;

переведите переключатель S_{XI} БИ в положение "0(10)00000" и определите погрешность на десятой ступени второй декады БИ на пределе 10 μV микровольтметра;

переводя переключатели S_{XI} БП и S_{XI} БИ (вторая декада) в положения от 9 до 1, определите погрешность второй декады БИ.

Проверку остальных декад произведите аналогично, начиная с контроля и подстройки комплектного нуля схемы.

Калибровку следует контролировать только при проверке второй и третьей декад.

Предел допускаемой основной погрешности для второй и последующих декад указан в табл. 4.

При необходимости произведите совмещение первой и последующих декад в соответствии с п. 10.6.2.

Таблица 4

Номер ступени	Предел допускаемой основной погрешности линейности установленного напряжения БИ, μV			
	Номер декады			
	1	2	3	4...7
1	2	1,1	1	
2	3	1,2	1	
3	4	1,3	1	
4	5	1,4	1	
5	6	1,5	1	
6	7	1,6	1,1	1
7	8	1,7	1,1	
8	9	1,8	1,1	
9	10	1,9	1,1	
10	11	2	1,1	

10.5.3. Определение сопротивления изоляции производителем тераомметром на постоянном токе при напряжении до 100 В по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции должно измеряться при нажатой кнопке СЕТЬ.

10.5.4. Проверку электрической прочности изоляции производителем в соответствии с ГОСТ 22261-82.

Мощность установки 0,25 кВ·А на стороне высокого напряжения.

10.6. Проведение подстройки

10.6.1. Подстройку линейности первой декады БИ рекомендуется производить в следующей последовательности:

установите переключатели в положения:

$S_{р\text{БП}}-\text{"PI"}, S_{п\text{БП}}-\text{"10 V"}, S_{Х\text{IБП}}-\text{"10"}, S_{д\text{БП}}-\text{"0"}, S_{р\text{М}}-\text{"0v"}, S_{р\text{БИ}}-\text{"0к"}, S_{п\text{БИ}}-\text{"10V"}, S_{Х\text{БИ}}-\text{"XI"}, S_{Х\text{IБИ}}-\text{"0000000"};$

переведите переключатель $S_{р\text{М}}$ в положение "U" и корректором нуля "0к" БИ установите комплектный нуль схемы на пределе 10 μV микровольтметра;

переведите переключатели в положения:

$S_{Х\text{IБИ}} - \text{"1000000"}, S_{д\text{БП}} - \text{"1"}$ и устройствами калибровки БИ и БП произведите взаимную калибровку БИ и БП на пределе 10 μV микровольтметра;

установите переключатели в положения $S_{Х\text{IБИ}}-\text{"2000000"}, S_{д\text{БП}}-\text{"2"}$ и отсчитайте по микровольтметру на пределе 10 μV напряжение d'_{n2} ;

если напряжение

$$|d'_{ni}| \geq (0,5 i) \mu\text{V},$$

то устройством подстройки линейности БИ ("2") установите стрелку микровольтметра на нулевую отметку нижней шкалы на пределе 10 μV ;

повторите указанные выше операции для остальных положений переключателей $S_{Х\text{IБИ}}$ (первая декада) и $S_{д\text{БП}}$ (от "3" до "10"), определите напряжения d'_{ni} и при необходимости произведите подстройку ("3"... "10").

Периодически необходимо контролировать комплектный нуль схемы и взаимную калибровку БИ и БП.

Для исключения ошибок и систематической погрешности

операции подстройки линейности БИ необходимо произвести неоднократно до получения повторяемости результатов.

10.6.2. Совмещение первой и последующих декад БИ производится при положении переключателя S_p БИ-"P2".

Для совмещения декад должны быть выполнены следующие операции:

установите переключатели в положения S_p М-"0 ν ", S_n БИ-"10V", S_{XI} БИ-"I", S_p БИ-"0к", S_n БИ-"10V", S_{XI} БИ-"XI", S_{XI} БИ-"0(10)00000";

переведите переключатель S_p М в положение "U" и устройствами калибровки БИ и БП произведите взаимную калибровку БИ и БП на пределе 10 μ V микровольтметра;

установите переключатель S_{XI} БИ в положение "1000000",
 ? устройством совмещения первой и последующих декад "IV" БИ установите стрелку микровольтметра на нулевую отметку нижней шкалы на пределе 10 μ V.

10.6.3. Подстройка напряжения БИ на пределах 0,1 V; 1 V производится при положении переключателя S_p БИ-"P2".

При подстройке напряжения на пределе 1 V должны быть выполнены следующие операции:

установите переключатели в положения:

S_p М-"0 ν ", S_n БИ-"10V", S_{XI} БИ-"0", S_p БИ-"0к", S_n БИ-"10V", S_{XI} БИ-"XI", S_{XI} БИ-"0000000";

переведите переключатель S_p М в положение "U" и корректором нуля "0 ν " БП установите комплектный нуль схемы на пределе 10 μ V микровольтметра;

переведите переключатели в положения:
 S_{XI} БИ - "1000000", S_{XI} БИ-"I" и устройствами калибровки БИ и БП произведите взаимную калибровку БИ и БП на пределе 10 μ V микровольтметра;

переведите переключатели в положения:

S_n БИ-"1V", S_{XI} БИ-"0000000", S_{XI} БИ-"0" и корректором нуля "0 ν " БП установите комплектный нуль схемы на пределе 10 μ V микровольтметра;

переведите переключатели в положения:

S_{XI} БИ - "1000000", S_{XI} БП - "I" и устройством подстройки напряжения БИ на пределе IV установите стрелку микро - вольтметра

на нулевую отметку нижней шкалы на пределе $10 \mu V$.

Подстройка напряжения на пределе 0, IV выполняется аналогичным образом, т.е. при подстройке указанного предела напряжение десяти ступеней первой декады проверяемого предела должно сравниваться с напряжением первой ступени первой декады предыдущего предела.

Перед подстройкой напряжения каждого предела проверьте и при необходимости подстройте комплектный нуль схемы.

10.7. Оформление результатов поверки

10.7.1. Положительные результаты государственной поверки должны оформляться путем клеймения БИ и записи результатов поверки в формуляре, заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

10.7.2. Положительные результаты периодической ведомственной поверки оформляются в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

10.7.3. БИ, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к выпуску в обращение не допускают, имеющиеся на них клейма гасят и владельцу выдают извещение о непригодности БИ с указанием причин.

II. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. БИ в процессе эксплуатации подвергаются мелкому (текущему) ремонту.

Средний и капитальный ремонт производит предприятие-изготовитель.

II.2. Наиболее часто встречающиеся неполадки в работе БИ и способы их устранения приведены в табл. 5.

II.3. Нарушение клейм БИ в течение гарантийного срока не допускается. Указанное нарушение лишает потребителя права на гарантийный ремонт.

Внешнее проявление неисправности	Признаки неисправности
<p>1. На блок не поступает сетевое питание при нажатой кнопке СЕТЬ</p>	<p>Не горит сигнальная лампочка</p>
<p>2. При установке нуля наблюдается неустойчивость показаний напряжения БИ</p>	<p>Неупорядоченные показания напряжения; нуль установить невозможно</p>
<p>3. БИ имеет повышенное смещение нуля во времени</p>	<p>Нестабильность нуля БИ</p>
<p>4. Сетевое питание имеет большие импульсные скачки</p>	<p>Непериодические выбросы напряжения БИ</p>

Таблица 5

Возможная причина	Способ устранения
Неисправен предохранитель; обрыв в кабеле сетевого питания	Проверить и сменить предохранитель; проверить и отремонтировать кабель сетевого питания
Не соединены корпуса приборов; отсутствует необходимое экранирование цепей;	Соединить корпуса между собой; выполнить экранирование;
синтетическая одежда оператора	сменить одежду оператору
Наличие вблизи БИ источников тепла (холода) (батареи, открытые форточки и т.д.)	Разместить БИ в соответствии с разделом 5
Сетевое питание нагружено импульсной нагрузкой	Перейти на питание от измерительной сети, при ее отсутствии использовать феррорезонансный стабилизатор

Внешнее проявление неисправности	Признаки неисправности	Возможная причина	Способ устранения
5. Отсутствие или нечеткость контактирования контактов переключателей, регулировочных устройств	Неработоспособность соответствующих цепей	Окисление контактных поверхностей	Энергично прокрутить соответствующие переключатели и регулировочные устройства
6. БИ не калибруется по источнику $U_{кн}$	Периодические изменения напряжения БИ	Не соблюдено время выхода БИ на рабочий режим; нет надежного контакта перемычек на зажимах "Т" и "П" четырехзажимного выхода.	Выдержать БИ подключенным к сетевому питанию в течение 2 ч; установить надежный контакт
7. Сигнальная точка при включении кнопки СЕТЬ загорается, но на выходе БИ при коммутации переключателя $S_{к1}$ не изменяется напряжение	Неработоспособность БИ	Тумблер ЗАПУСК находится в противоположном (ВНЕШН) требуемому положении	Переключить тумблер

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. БИ должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

12.2. Хранение БИ без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

12.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. БИ, предварительно обернутый в бумагу, вместе с силикагелем укладывается в полиэтиленовый чехол, который запаивается и помещается в картонную коробку. Коробка укладывается в ящик. Пространство между стенками ящика и коробкой должно быть заполнено древесной стружкой или другим амортизационным материалом.

13.2. БИ, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом БИ должен быть размещен в герметизированном отсеке, водным транспортом - в трюмах.

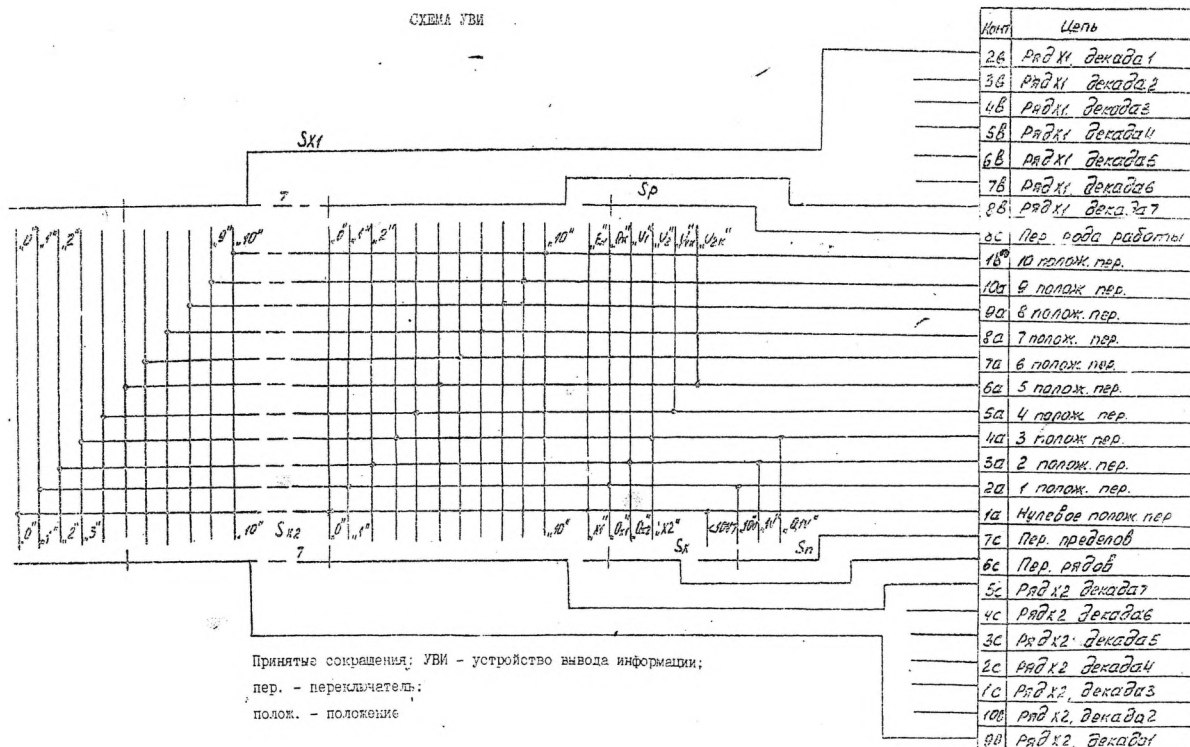
13.3. Условия транспортирования:

температура от минус 60 до плюс 60 °С и относительная влажность 95 % при температуре 40 °С.

13.4. После транспортирования перед вводом в эксплуатацию БИ необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 24 ч.

13.5. Дата консервации совпадает с датой упаковки. Срок защиты без переконсервации - 1 год.

СХЕМА УВИ



23

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Наименование переключателей	Обозначение переключателей, принятое в ТО для составных частей компаратора		
	БИ	БП	Микро- вольтметр
Декадный ряда XI	S_{XI} БИ	-	-
Декадный ряда X2	S_{X2} БИ	-	-
Декадный ИДН	-	S_{XI} БП	-
Декадный ДДН	-	$S_{д}$ БП	-
Рядов	S_x БИ	-	-
Рода работы	S_p БИ	S_p БП	S_p^M
Пределов	S_n БИ	S_n БП	S_n^M

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Устройство и работа изделия	5
5. Размещение и монтаж	8
6. Маркирование и пломбирование	9
7. Указания мер безопасности	9
8. Подготовка к работе	12
9. Порядок работы	14
10. Указания по поверке	17
11. Возможные неисправности и способы их устранения	24
12. Правила хранения	27
13. Транспортирование	27
Приложение 1. Схема УВИ	28
Приложение 2	29