МУЛЬТИМЕТР
ЦИФРОВОЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ

43313

ПАСПОРТ
2.729.023 ПС

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором не изучив содержание паспорта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены некоторые изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем паспорте.

Содержание

стр.

1 Назначение.....4
2 Технические характеристики.....7
3 Комплектность.....21
4 Принцип работы.....23
5 Указание мер безопасности.....27
6 Подготовка прибора к работе.....27
7 Порядок работы.....27
7.1 Расположение и назначение органов управления, индикации и подключения 27
7.2 Подготовка к проведению измерений.....29
7.3 Проведение измерений.....29
7.4 Указания по замене батареи и предохранителя, работе от внешнего источника.....35
8 Правила хранения.....36
9 Транспортирование.....36
10 Техническое обслуживание.....36
11 Поверка прибора.....36
12 Гарантии изготовителя.....39
13 Указания о рекламациях.....39

Настоящий паспорт удостоверяет основные параметры и технические характеристики мультиметра цифрового специализированного **43313** (*далее - прибор*), выпускаемого в модификациях **43313.1** и **43313.2**, гарантированные предприятием-изготовителем и содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации прибора.

В паспорте приняты следующие сокращения:

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

ЦОУ - цифровое отсчетное устройство.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - ***18 месяцев*** со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более ***24 месяцев*** со дня изготовления прибора.

Гарантийный срок хранения **- *6 месяцев*** со дня изготовления прибора.

12.3 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке и сохранности на приборе оттиска клейма предприятия - изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.

13 Указания о рекламациях

13.1 При обнаружении потребителем несоответствия прибора техническим характеристикам изготовитель в течение гарантийного срока эксплуатации должен безвозмездно заменить или отремонтировать прибор, при условии соблюдения потребителем требований, изложенных в **п. 12.1** и при наличии паспорта. Потребитель должен составить рекламационный акт.

13.2 Ремонт прибора во время гарантийного срока осуществляет предприятие-изготовитель; после гарантийного срока - предприятие-изготовитель при оплате потребителем стоимости ремонта и транспортных расходов.

11.1.3 Определение основной погрешности установки компенсирующего напряжения проводят в точке 1,8 В при отключенном

компенсирующем напряжении, установив переключатель прибора в положение "К". Образцовый вольтметр постоянного тока, например, Щ301-1, подключают к входным гнездам "∗" и "∗А".

Технические характеристики образцового вольтметра:

пределы допускаемой относительной основной погрешности в поверяемой точке не более ± 0,16 %;

входное сопротивление - не менее 10 МОм.

11.1.4 Определение основной погрешности на аналоговом выходе проводят при определении основной погрешности измерений потенциала сооружения на диапазонах К2 V и К20 V соответственно в точках 1,8 В и 18 В при отключенном напряжении компенсации. Образцовый вольтметр постоянного тока, например Щ301-1, подключают к аналоговому выходу.

Технические характеристики образцового вольтметра:

входное сопротивление - не менее 20 кОм/В;

пределы допускаемой относительной основной погрешности в поверяемой точке - не более ± 0,5 %.

В связи с постоянным совершенствованием прибора в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

По вопросам качества прибора, а также с предложениями по их совершенствованию следует обращаться по адресу:

10014, Украина
г. Житомир, пл. Победы 10
ОАО "Электроизмеритель"

По вопросам особенностей применения при измерении поляризационного потенциала рекомендуется обращаться по адресу:

105058, г. Москва , Окружной проезд, 19
Всесоюзный научно-исследовательский институт строительства трубопроводов (*ВНИИСТ*).

По вопросам особенностей применения при измерениях на устройствах связи рекомендуется обращаться по адресу:

111141, г. Москва
1 проезд Перова поля, 8
Центральный научно-исследовательский институт связи (*ЦНИИС*).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для измерения напряжения на подземных металлических сооружениях относительно электрода сравнения (*далее - потенциал сооружения*) и его составляющих, а также напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы кривой, сопротивления постоянному току.

На диапазонах измерений потенциала сооружения предусмотрена возможность введения компенсирующего напряжения.

Прибор модификации **43313.1** обеспечивает возможность поляризации вспомогательного электрода и измерения на нем напряжения относительно электрода сравнения, то есть напряжения на сооружении с исключением омической составляющей (*далее - поляризационного потенциала*).

Основная область применения – оценка защищенности от коррозии локальных и протяженных металлических сооружений (*трубопроводов, кабелей, цистерн, емкостей, контейнеров и т.п.*), эксплуатационное обслуживание средств защиты и других электро- и радио устройств в лабораторных, полевых и производственных условиях.

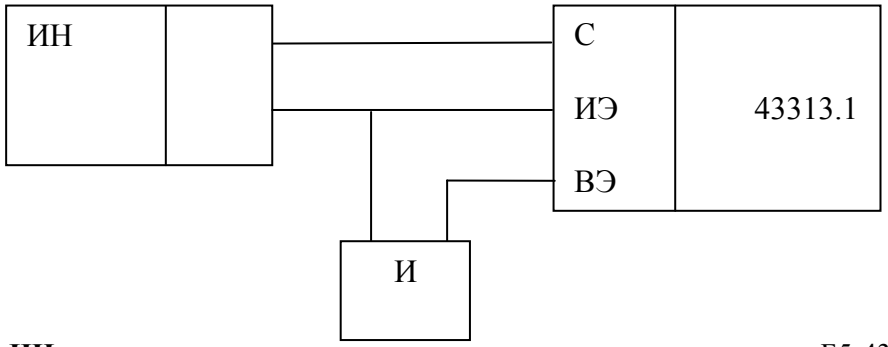
Прибор может быть использован как обычный мультиметр при работах по эксплуатации и ремонту электро- и радиоустройств.

1.2 Термины "**потенциал сооружения**" и "**поляризационный потенциал**" применяются в области электрохимической защиты металлических сооружений от коррозии. Обозначенные этими терминами величины представляют собой с точки зрения процесса измерения напряжение постоянного тока.

1.3 Значения (*области значений*) влияющих величин в нормальных и рабочих условиях применения, а также в предельных условиях транспортирования указаны в **таблице 1**.

При проведении операций опробования следует дополнительно проверять режим самоконтроля (**п. 7.2.4**) и значения времени задержки измерения поляризационного потенциала (**п. 11.1.1**), а при определении основной погрешности измерений потенциала сооружения, поляризационного потенциала, установки компенсирующего напряжения, а также на аналоговом выходе следует дополнительно учитывать особенности, изложенные в **п.п. 11.1.2 - 11.1.4**.

11.1.1 Проверку значений времени задержки измерения поляризационного потенциала проводят на диапазоне φ2 V по схеме измерений, приведенной на **рисунке 11**, измеряя длительность отрицательного импульса.



ИН - источник напряжения постоянного тока, например Б5-43, с выходным напряжением (1 - 2) В;

И - измеритель длительности импульсов, например, частотомер Ч3-34.

Рисунок 11

При этом значение времени задержки в мкс определяют по формуле **(9)**:

$$\tau = N - 50, \qquad \textbf{(9)}$$

где N - показание измерителя в мкс.

11.1.2 Определение основной погрешности измерений потенциала сооружения и поляризационного потенциала проводят аналогично, как для напряжения постоянного тока. Причем, определение на диапазонах К2 V и К20 V проводят при обязательно отключенном компенсирующем напряжении. На диапазоне φ2 V входное напряжение подают на гнезда "ВЭ" и "ИЭ". Гнездо "С" при этом отключают.

8 Правила хранения

8.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 - 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 – 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

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

9 Транспортирование

9.1 Прибор транспортируют транспортом любого вида в закрытых транспортных средствах.

При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

Значения климатических и механических воздействий на прибор при транспортировании указаны в **таблице 1**.

Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки приборов, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.п.

10 Техническое обслуживание

10.1 При проведении измерений в полевых условиях рекомендуется протирать входные гнезда спиртово-бензиновой смесью (*50 % этилового спирта, 50 % бензина*).

11 Поверка (*калибровка*) прибора

11.1 Прибор подлежит периодической поверке (*калибровке*). Межповерочный интервал - не реже одного раза в год.

Поверку (*калибровку*) проводят согласно МИ 1202-86 "Методические указания. ГСП. Приборы и преобразователи, измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки".

Таблица 1

Влияющая величина	**Значение (*область значений*) влияющей величины**					
	Нормальные условия применения		**Рабочие условия применения**		**Предельные условия транспортирования**	
	нижнее	**верхнее**	**нижнее**	**верхнее**	**нижнее**	**верхнее**
Температура окружающего воздуха , **°С**	15	25	минус 10	40	минус 50	50
Относительная влажность воздуха, **%**	30	80	30	98 при 25 °С	-	100 при 25 °С
Атмосферное давление, **кПа** (**мм рт. ст.**)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)
Внешнее магнитное поле, **мТ**	Магнитное поле Земли			0,1	-	
Напряжение батареи, **В**	*	5	-		-	
Коэффициент несинусоидальности кривой измеряемого переменного сигнала, **%**	0	1	0	5	-	
Вибрация ** : диапазон частот, **Гц** максимальное ускорение, **м/с^2**	-		-		10 2	70 40
Механические удары многократного действия **: число ударов в минуту	-		-		10	50

Продолжение таблицы 1

Влияющая величина	Значение (*область значений*) влияющей величины					
	Нормальные условия применения		Рабочие условия применения		Предельные условия транспортирования	
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
Максимальное ускорение, **м/с²**; длительность импульсов, **мс**; число ударов по каждому направлению воздействия	-		-		100 16 1000	
Механические удары одиночного действия: максимальное ускорение, **м/с²**; длительность импульса, **мс**; число ударов по каждому направлению воздействия	-		-		300 6 3	
Транспортная тряска: число ударов в минуту;	-		-		80	120
максимальное ускорение, **м/с²**; продолжительность воздействия, **ч**					150 1	

* - до появления на **ЦОУ** символа необходимости замены батареи;

** - для прибора в выключенном состоянии с закрытой крышкой без упаковки.

Если требуется определить погрешность прибора в рабочих условиях, то рекомендуется определить функции влияния для конкретного прибора для каждой из влияющих величин или их различных реальных совокупностей и проводить расчет погрешности по функциям влияния.

7.4 Указания по замене батарей, подключению внешнего источника питания и замене предохранителя

7.4.1 Для замены батареи (*или элементов питания*) следует выключить прибор и снять крышку отсека питания, расположенного в основании прибора. Элементы предварительно устанавливать в кассету входящую в комплект поставки, а затем в отсек питания, фиксация кассеты с помощью планки-упора, входящей в комплект поставки. При установке необходимо строго соблюдать полярность. После замены батареи устанавливают крышку отсека питания, предварительно установив под винты резиновые уплотняющие шайбы.

7.4.2 В качестве внешнего источника питания допускается использовать гальванические элементы, батареи и аккумуляторы напряжением (4,5 ± 0,5) В. При этом следует помнить, что выводы для подключения питания и измерительные гнезда прибора гальванически не развязаны. При измерении напряжений свыше 42 В следует соблюдать необходимые меры безопасности не только в измерительной цепи, но и в цепи подключения внешнего источника питания.

ВНИМАНИЕ! Использовать сетевые блоки питания запрещается!

7.4.3 Для замены токового предохранителя "0,25 А" следует отключить прибор от измеряемой цепи, снять шильдик, расположенный рядом с входными гнездами, и уплотняющую крышку, закрывающую предохранитель.

δ_t - значение предела допускаемой дополнительной погрешности прибора, %, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочих температур (t).

Значение δ_t определяют по формуле **(5)**

$$\delta_t = 0{,}5\delta_0 \frac{(t-25)}{10}, \qquad \textbf{(5)}$$

если температура окружающего воздуха выше 25 ºС, и по формуле **(6)**

$$\delta_t = 0{,}5\delta_0 \frac{(15-t)}{10}, \qquad \textbf{(6)}$$

если температура окружающего воздуха ниже 15 ºС (*на диапазонах ⎓2A▷ , ~2A▷, 20 Ω, 20 MΩ и аналоговом выходе по формуле* **(7)**

$$\delta_t = \delta_0 \frac{(t-25)}{10}, \qquad \textbf{(7)}$$

если температура окружающего воздуха выше 25 °С, и по формуле **(8)**

$$\delta_t = \delta_0 \frac{(15-t)}{10}, \qquad \textbf{(8)}$$

если температура окружающего воздуха ниже 15 ºС).

Пример расчета значения предела допускаемой погрешности прибора в рабочих условиях применения.

Показания прибора 180 мВ на диапазоне ~ 200 mV при изменении на частоте 500 Гц при значениях влияющих величин:

коэффициент несинусоидальности кривой измеряемого напряжения 3 %;

индукция внешнего магнитного поля 0,1 мТ ;

относительная влажность окружающего воздуха 90 %;

температура окружающего воздуха 30 °С.

$$\delta_0 = \pm[1{,}5 + 0{,}5(200/180 - 1] = \pm 1{,}55\ \%$$

$$\delta_Г = \pm 3 \times 0{,}5 = \pm 1{,}5\ \%$$

$$\delta_M = \pm 0{,}5 \times 1{,}55 = \pm 0{,}775\ \%$$

$$\delta_\psi = \pm 1{,}55\ \%$$

$$\delta_t = \pm 0{,}5 \frac{(30-25)}{10} = \pm 0{,}25\ \%$$

$$Тогда\ \delta_{\max} = \pm(1{,}55 + 1{,}5 + 0{,}775 + 1{,}55 + 0{,}25) = \pm 5{,}625\%$$

2 Технические характеристики

2.1 Диапазоны измерений, значения пределов допускаемых основных относительных погрешностей, т.е. погрешностей в нормальных условиях применения в соответствии с **таблицей 1** (*на переменном токе - в зависимости от области значений частоты входного сигнала*), номинальные значения ступеней квантования и значения входных характеристик для прибора модификации **43313.1** указаны в **таблицах 2, 3**, для прибора модификации **43313.2** - в **таблицах 4, 5**.

Примечания:

1 В таблицах: Хк - конечное значение установленного диапазона измерений, соответствующее условному обозначению, за исключением диапазона ~ 600 V, где Хк принимается равным 2000 В;

X - значение измеряемой величины или показание прибора.

2 На диапазонах K2 V и K20 V при включенном компенсирующем напряжении прибор измеряет суммарное значение потенциала сооружения и компенсирующего напряжения.

2.2 На диапазонах K2V и K20V обеих модификаций предусмотрен аналоговый выход.

Номинальное значение сигнала на аналоговом выходе при значении измеряемого сигнала, равном конечному значению диапазона измерений, равно 200 мВ.

Значение предела допускаемой основной приведенной погрешности на аналоговом выходе равно ± 2,5 %.

2.3 Диапазон регулирования компенсирующего напряжения - не менее 0,01 - 2 В.

Значение предела допускаемой основной относительной погрешности установки компенсирующего напряжения $\boldsymbol{\delta_{комп}}$ определяется по формуле **(1)**:

$$\delta_{КОМП} = \pm[0{,}5 + 0{,}25(Хк / X - 1)], \qquad \textbf{(1)}$$

где Хк - конечное значение установленного диапазона регулирования компенсирующего напряжения, В;

X - значение компенсирующего напряжения на выходе прибора (*показание*), В.

2.4 Значения пределов допускаемых дополнительных погрешностей прибора, вызванных изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС в пределах рабочих температур (**таблица 1**) равны половине значений пределов допускаемых основных

погрешностей (*на диапазонах* ⎓ 2A ⊳ , ~ 2A ⊳ , 20 Ω, 20 MΩ *и аналоговом выходе - значению пределов допускаемых основных погрешностей*).

2.5 Значения пределов допускаемых дополнительных погрешностей прибора, вызванных воздействием повышенной влажности окружающего воздуха в пределах рабочих значений (**таблица 1**) равны значениям пределов допускаемых основных погрешностей.

2.6 Значение пределов допускаемой дополнительной погрешности прибора $\delta_г$, вызванной изменением коэффициента несинусоидальности кривой измеряемого переменного сигнала в пределах рабочих значений (**таблица 1**), определяется по формуле **(2)**:

$$\delta_г = \pm 0{,}5К_г , \qquad \textbf{(2)}$$

где $К_г$- коэффициент несинусоидальности кривой измеряемого сигнала, %.

2.7 Значения пределов допускаемых дополнительных погрешностей прибора, вызванных воздействием внешнего однородного магнитного поля в пределах рабочих значений (**таблица 1**), синусоидально изменяющегося во времени с частотой сети питания 50 Гц, равны половине значений пределов допускаемых основных погрешностей.

2.8 ЦОУ прибора индицирует:

результат измерения (*максимальное показание 1999; значение 2000 - не индицируется; на диапазонах ⎓ 2 V, ~ 2 V, ⎓ 2 mA, ~2 mA, ⎓ 2 A, ~2 A, 2 k*Ω, *2 M*Ω, *K2 V - ноль перед запятой не индицируется, но подразумевается*);

символ включения компенсирующего напряжения;

символ переполнения ЦОУ;

символ необходимости замены батареи при снижении ее напряжения до значения (3,4 - 3,6) В;

символы выбранного значения времени задержки.

2.9 Время установления рабочего режима - не более 1 мин.

2.10 Выбор полярности производится автоматически, выбор диапазона измерений - вручную.

2 При измерениях на диапазоне φ2 V вблизи станций катодной защиты на **ЦОУ** могут наблюдаться периодические колебания показаний *(примерно до 40 единиц младшего разряда с частотой ориентировочно 1 - 5 Гц).*

7.3.3.4 На диапазонах измерений сопротивления в необходимых случаях следует учитывать, что гнезда прибора "V, Ω" и "20 Ω" (*прибор модификации **43313.2***) имеют положительный потенциал относительно гнезда "∗".

На всех диапазонах (*за исключением "⊣⊢ 200 kΩ "*) напряжение на разомкнутых входах не превышает 300 мВ , что предотвращает пробой радиоэлементов при проведении измерений в схемах, а также исключает во многих случаях шунтирующее воздействие p - n переходов. Значение напряжения на диапазоне *" ⊣⊢ 200 kΩ "* на разомкнутых входах составляет 1,1 - 1,4 В, что позволяет определять исправность p - n переходов путем измерения значения прямого и обратного сопротивления.

7.3.3.5 Методика расчета значения пределов допускаемой погрешности прибора в рабочих условиях применения и пример расчета.

Значение пределов допускаемой погрешности прибора δ max в рабочих условиях применения может быть определено как сумма значений пределов допускаемых основных и дополнительных погрешностей, в процентах, по формуле **(4)**:

$$\delta\max = \pm\left(|\delta_0| + |\delta_Г| + |\delta_М| + |\delta_ψ| + |\delta_t|\right) , \qquad \textbf{(4)}$$

где δ_0 – значение предела допускаемой основной погрешности, % (**таблицы 2 - 5**);

$\delta_Г$ - значения пределов допускаемой дополнительной погрешности, %, вызванной изменением коэффициента несинусоидальности кривой измеряемого переменного сигнала определяемые по формуле **(2)**;

$\delta_М$ - значение предела допускаемой дополнительной погрешности, %, вызванной воздействием внешнего однородного магнитного поля, при повышенном, по сравнению с нормальным, значении магнитного поля, равны 0,5 δ_0 ;

$\delta_ψ$ - значение предела допускаемой дополнительной погрешности прибора, %, вызванной воздействием повышенной влажности окружающего воздуха по сравнению с нормальными значениями, равные δ_0;

переводят переключатель в положение "К" и отсчитывают результат измерения на **ЦОУ**.

7.3.3.3 При измерениях поляризационного потенциала (*прибор модификации **43313.1***), особенно вблизи катодных станций, линий электропередач, трамвайных и железнодорожных путей и т.п., во избежание выхода прибора из строя, необходимо убедиться в том, что на сооружении и вспомогательном электроде присутствует напряжение, максимальное и минимальное значения которого не превышает допускаемые значения, указанные в **п. 2.21.**

В общем случае это можно выполнить с помощью осциллографа или пикового вольтметра. Но в большинстве случаев переменная составляющая данного напряжения представляет собой синусоидальный сигнал или выпрямленный синусоидальный сигнал, поэтому определение напряжения можно проводить с помощью прибора модификации **43313.1**. При этом измеряют отдельно постоянную (*на диапазоне ⎓ 20 V*) и переменную (*на диапазоне ~ 20 V*) составляющие между сооружением и измерительным электродом, а также между вспомогательным и измерительным электродами.

Измерения поляризационного потенциала можно проводить, если сумма показаний (*по модулю*) не превышает 4 В .

Схема подключения прибора при измерении поляризационного потенциала должна соответствовать **рисунку 4.2**.

Измерения следует проводить при номинальном значении времени задержки 30 мкс (*устанавливается автоматически при включении питания*), если иные значения не указаны в конкретных инструкциях или других нормативно-технических документах, устанавливающих методику измерения поляризационного потенциала. Другие значения задержки устанавливают нажимая кнопку "⊢⊣" и контролируя индикацию символа выбранного значения времени задержки на соответствие **таблице 7**.

Если сопротивление грунта (*между входными гнездами "ВЭ" и "ИЭ")* превышает 1 кОм, следует иметь в виду, что указанный в **таблице 2** входной ток (*т.е. ток утечки входной цепи*) приводит к возникновению методической аддитивной погрешности, равной произведению значений сопротивления грунта и входного тока.

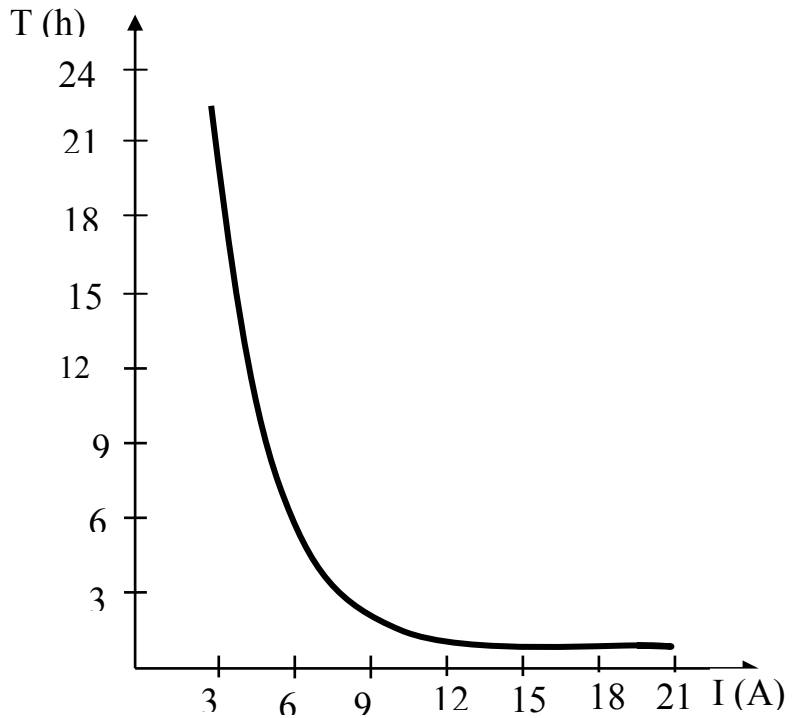
Примечания:

1 В случае, если на диапазоне φ2 V входные гнезда "ВЭ" и "ИЭ" не закорочены или не подключены к объекту - на **ЦОУ** наблюдаются показания, в том числе и изменяющиеся во времени, что не свидетельствует о неисправности прибора.

2.11 Сила тока, потребляемого от батареи, в рабочих условиях применения (***таблица 1***) - не более 15 мА для прибора модификации **43313.1** и 8 мА для прибора модификации **43313.2**.

2.12 Продолжительность непрерывной работы прибора на всех диапазонах (*кроме ⎓ 20 А и ~ 20 А*) при смене батарей не ограничена.

Продолжительность непрерывной работы прибора Т в зависимости от силы измеряемого тока на диапазонах ⎓ 20 А и ~20 А может быть ориентировочно определена из графика, представленного на **рисунке 2.1**. Продолжительность перерыва до повторного включения при измерении тока свыше 5 А - не менее 0,5 ч.



I - значения измеряемого тока;
Т- продолжительность непрерывной работы

Рисунок 2.1

Таблица 2

Измеряемая величина	**Диапазон измерений**	**Условное обозначение диапазона измерений, приведенное по тексту (диапазон)**
Потенциал Сооружения	- 2... + 2 В	К2 V
	- 20... + 20 В	К20 V
Поляризационный потенциал	- 2... + 2 В	φ2 V
Напряжение постоянного тока	- 200... + 200 мВ	⎓ 200 mV
	- 2... + 2 В	⎓ 2 V
	- 20... + 20 В	⎓ 20 V
	- 200... + 200 В	⎓ 200 V
Сила постоянного тока	- 200... + 200 мкА	⎓ 200 μA
	- 2... + 2 мА	⎓ 2 mA
	- 20... + 20 мА	⎓ 20 mA
	- 2...+2 А	⎓ 2A▷
	- 10... + 10 А	⎓ 20 A
	± (10 - 20) А	⎓ 20 A
Сопротивление постоянному току	0 - 200 Ом	200 Ω
	0 - 2 кОм	2 kΩ
	0 - 20 кОм	20 kΩ
	0 - 200 кОм	⊣⊢ 200 kΩ
	0 - 2 МОм	2 MΩ
	0 - 20 МОм	20 MΩ

* - при использовании методики приведенной в п.**7.3.2** настоящего

7.3.3 Особенности измерения потенциала сооружения, поляризационного потенциала, постоянного напряжения в высокоомных цепях и сопротивления

7.3.3.1 На диапазонах К2 V и К20 V, за счет введения компенсирующего напряжения (U_K), можно измерять потенциал сооружения (φ_C) с исключением естественного потенциала сооружения (φ_e). Для этого в положении переключателя "К" устанавливают (***п. 7.2.3***) значение компенсирующего напряжения равным по модулю значению естественного потенциала сооружения (*трубопровода, оболочки кабеля и т.д.*), затем выбирают требуемый диапазон и производят отсчет показания X , которое в данном случае равно:

$$X = \varphi_c + U_k = \varphi_c - \varphi_e$$

Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерения величины X в данном случае можно определять по формуле **(3)**:

$$\delta_x = \pm\left(0{,}5 + 0{,}25\frac{\varphi_e}{X_K}\right) \qquad \textbf{(3)}$$

Используя компенсирующее напряжение можно также вводить поправки, если при использовании имеющегося типа электрода сравнения необходимо знать потенциал, по отношению к электроду другого типа. Например, при использовании медно-сульфатного электрода - необходимо отсчитывать потенциал по отношению к водородному. При этом следует учитывать, что при включенном компенсирующем напряжении на гнезде " \/ , Ω " развивается отрицательный потенциал относительно гнезда "∗".

7.3.3.2 Прибор на диапазоне К2 V позволяет измерять постоянное напряжение на объектах с высоким внутренним сопротивлением (*десятки и сотни МОм*) компенсационным методом, что исключает методическую погрешность от влияния входного сопротивления прибора. Для этого:

устанавливают диапазон К2 V ;

подключают гнездо "V , Ω " к отрицательному, а гнездо "∗" - к положительному полюсу измеряемого источника напряжения;

включают компенсирующее напряжение и с помощью ручки "К" добиваются нулевого показания на **ЦОУ**;

подключают измерительные провода к соответствующим гнездам прибора, а затем к исследуемой цепи и производят отсчет результата измерений по **ЦОУ**.

При появлении на **ЦОУ** сигнала переполнения (*единица в старшем разряде при погашенных остальных разрядах*) необходимо перейти на больший диапазон измерений.

При измерении напряжения свыше 100 В и тока свыше 0,1 А запрещается переключать диапазоны измерений без отключения прибора от проверяемой цепи.

При измерениях в полевых условиях рекомендуется применять для подключения прибора к объекту вилку штепсельную, специально для этого изготовленную и входящую в комплект поставки прибора.

При измерении тока свыше 20 мА необходимо для уменьшения методической погрешности применять измерительные провода сечением 1,5 мм^2 и обеспечивать надежный контакт с объектом.

При измерениях в условиях нестационарных полей блуждающих токов, если затруднено считывание показаний **ЦОУ**, рекомендуется пользоваться кнопкой "М". При этом следует учитывать, что в момент нажатия кнопки "М" коэффициент подавления помех нормального вида (***п. 2.23***) уменьшается примерно на 30 дБ.

7.3.2 На диапазонах 20 Ω , 200 Ω, ~ 2▷ , ⎓ 2▷ (*треугольник в обозначении диапазона свидетельствует о том, что напряжение, снимаемое на шунте, поступает на вход **АЦП** через усилитель*) и на аналоговом выходе может быть значительно снижена погрешность измерения путем вычитания аддитивной составляющей погрешности, представляющей собой показание прибора при закороченных входах, которая на указанных диапазонах может являться преобладающей. Для снижения погрешности:

перед проведением измерения закорачивают вход и снимают показание **ЦОУ**;

проводят измерение и повторно снимают показание **ЦОУ**;

из результата измерений вычитают первое показание, например: показание при закороченном входе - "- 0,015", результат измерения - "1,508", результирующее показание составляет:

1,508 - (-0,015) = 1,523

Значения пределов допускаемой основной относительной погрешности, %	**Значение ступени кванто-вания**	**Значение входной характеристики**	
±[0,5+0,25(Хк/Х – 1)]	1 мВ	Входное сопротивление - (10 ± 0,5) МОм	
±[0,5+0,25(Хк/Х - 1)]	10 мВ		
±[1, 0+0,5(Хк/Х - 1)]	1 мВ	Входное сопротивление – не менее 300 кОм *(входной ток не более ± 10 мкА*)	
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	100 мкВ	Входное сопротивление, МОм	10 ± 0,5
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	1 мВ		более 100
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	10 мВ		10 ± 0,5
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	100 мВ		10 ±0,5
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)]	100 нА	Входное сопротивление, Ом	980 - 1050
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	1 мкА		98 - 105
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	10 мкА		9,8 - 12
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]*	1 мА		0,01 - 0,05
±[2,0+I,0 (Хк/Х - 1)]	10 мА		0,01 - 0,05
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]	10 мА		0,01 - 0,05
± [0,8+0,4 (Хк/Х - 1)]	0,1 Ом	Падение напряжения на измеряемом сопротивлении, В, не более	0,3
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	1 Ом		0,3
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	10 Ом		0,3
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)]	100 Ом		1,4
±[1,0+0,5 (Хк/Х - 1)]	1 кОм		0,3
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	10 кОм		0,3

паспорта погрешность может быть уменьшена ориентировочно до ±[2,0 + 1,0 (Хк/Х-1)]

Таблица 3

Измеряемая величина	**Диапазон измерений**	**Условное обозначение диапазона измерений, приведенное по тексту (диапазон)**
Напряжение переменного тока	20... 200 мВ	~200 mV
	0,2... 2 В	~ 2 V
	2... 20 В	~20 V
	20... 600 В	~ 600 V
Сила переменного тока	20... 200 мкА	~ 200 μA
	0,2... 2 мА	~ 2 mA
	0,2... 2 А	~ 2A ▷
	2... 10 А	~ 20 A
	10... 20 А	~ 20 A

7.1.2 В основании прибора расположены:

камера питания, в которую устанавливается батарея (*планка служит упором при установке батареи или кассеты с элементами*);

гнездо аналогового выхода ("***АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 200 mV***") прибора, расположено под заглушкой со шлицом.

7.2 Подготовка к проведению измерений

7.2.1 Устанавливают прибор в удобное для работы положение. В наклонное положение прибор может быть установлен введением в крепежное отверстие в основание прибора штыря из изоляционного материала, например, шариковой ручки.

7.2.2 Включают прибор нажатием кнопки " I/O ". При этом на **ЦОУ** должна появиться индикация. При отсутствии индикации или при появлении символа " BAT " необходимо заменить батарею.

7.2.3 Устанавливают требуемое значение компенсирующего напряжения, если оно будет использоваться при измерении. Для этого:

устанавливают переключатель в положение "К";

нажимают кнопку "К";

устанавливают по **ЦОУ** необходимое значение компенсирующего напряжения с помощью ручки "К" (*имеет совмещенные оси грубой и точной регулировки*).

7.2.4 Для прибора модификации **43313.1** проверяют работоспособность при измерении поляризационного потенциала, если он будет измеряться. Для этого:

устанавливают компенсирующее напряжение на **ЦОУ** равным (1,90 ± 0,01) В;

устанавливают переключатель диапазонов в положение "КНТ" (*контроль*) и, нажимая кнопку " ⊢⟶⊣ ", контролируют показания **ЦОУ** в соответствии с **таблицей 7**.

7.3 Проведение измерений

7.3.1 Измерения проводят следующим образом:

устанавливают переключатель в положение, соответствующее требуемому диапазону. Если ожидаемое значение измеряемой величины не известно - выбирают наибольший диапазон измерений;

ЦОУ прибора, предназначенное для индикации:

1) результата измерений;

2) символа " BAT " необходимости замены батарей;

3) символа " К " включения компенсирующего напряжения;

4) символов выбранного значения времени задержки (*прибора модификации **43313.1***), приведенных в **таблице 7**;

переключатель диапазонов измерений;

входные гнезда, назначение которых указано в **таблице 8**;

плавкий предохранитель шунта, расположенный под шильдиком с обозначением входных гнезд.

Таблица 7

Номинальное значение выбранной задержки, мкс	**30**	**190**	**670**	**2590**
Индицируемый символ		—	— —	— — —
Область допустимых показаний **ЦОУ** при контроле коммутатора	1,644-1,747	1,473-1,687	1,049-1,500	0,269-0,951

Таблица 8

Модификация	**Обозначение входных гнезд**	**Назначение входа**
Обе	V, Ω - *	Измерение напряжения и сопротивления
43313.2		Измерение потенциала сооружения
43313.1	С - ИЭ	
	С-ВЭ	Цепь поляризации вспомогательного электрода
	ВЭ-ИЭ	Измерение поляризационного потенциала
Обе	mA - *	Измерение тока до 20 мА
43313.2	20 Ω - *	Измерение сопротивления на диапазоне 20 Ω
Обе	А - *А	Измерение тока свыше 20 мА

Примечание. Гнезда "С", "ВЭ", "ИЭ" совмещены соответственно с гнездами "V, Ω", "mA", "*" (*прибор модификации **43313.1***), а гнездо "20 Ω" - с гнездом "mA" *(прибор модификации **43313.2***). По тексту приводится одно из обозначений.

Значения пределов допускаемой основной относительной погрешности, %	**Область значений частоты входного сигнала, Гц**	**Значение ступени квантования**	**Значение входной характеристики**	
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 1000 св.1000 до 5000	100 мкВ	Входное сопротивление (1 ± 0,05) МОм	
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 1000 св.1000 до 5000	1 мВ		
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 1000 св.1000 до 5000	10 мВ		
±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 400	1В		
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 1000 св.1000 до 5000	100 нА	Входное сопротивление, Ом	980 - 1050
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 1000 св.1000 до 5000	1 мкА		98 - 105
±[4,0+2,0 (Хк/Х - 1)] ±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 60 св. 60 до 400	1 мА		0,01 - 0,05
±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 60	10 мА		0,01 - 0,05
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 60	10 мА		0,01 - 0,05

Таблица 4

Измеряемая величина	**Диапазон измерений**	**Условное обозначение диапазона измерений, приведенное по тексту (диапазон)**
Потенциал сооружения	- 2... + 2 В	К2 V
	- 20... + 20 В	К20 V
Напряжение постоянного тока	- 200... + 200 мВ	⎓ 200 mV
	- 2... + 2 В	⎓ 2 V
	- 20... + 20 В	⎓ 20 V
	- 200... + 200 В	⎓ 200 V
Сила постоянного тока	- 200... + 200 мкА	⎓ 200 μA
	- 2... + 2 мА	⎓ 2 mA
	- 20... + 20 мА	⎓ 20 mA
	- 2...+2 А	⎓ 2A ▹
	- 10... + 10 А	⎓ 20 A
	±(10 – 20) А	⎓ 20 A
Сопротивление постоянному току	0 – 20 Ом	20 Ω
	0 – 200 Ом	200 Ω
	0 – 2 кОм	2 kΩ
	0 – 20 кОм	20 kΩ
	0 – 200 кОм	⊣⊢ 200 kΩ
	0 – 2 МОм	2 MΩ
	0 – 20 МОм	20 MΩ

* - при использовании методики, приведенной в п.**7.3.2** настоящего

5 Указания мер безопасности

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать действующие правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

5.2 Запрещается заменять предохранители и батарею в приборе, подключенному к измеряемой цепи.

5.3 Запрещается проводить измерения при открытой или поврежденной крышке камеры питания.

5.4 Запрещается применение внешнего источника питания при измерении напряжения свыше 42 В (*кроме случаев, когда внешний источник специально разработан для прибора **43313***).

6 Подготовка прибора к работе

6.1 Перед началом работы следует изучить назначение и технические характеристики прибора, назначение их органов управления и подключения.

6.2 При вводе прибора в эксплуатацию после пребывания в климатических условиях, отличных от рабочих, необходимо выдержать их в рабочих условиях в течение не менее 24 ч.

7 Порядок работы

7.1 Расположение и назначение органов управления индикации и подключения

7.1.1 На лицевой панели расположены:

кнопка "I/O " - для включения/выключения питания;

кнопка " К " - для включения/выключения компенсирующего напряжения;

кнопка " ⊢⊣ " (*прибор модификации **43313.1***) - для выбора требуемого значения времени задержки измерения поляризационного потенциала;

кнопка "М" - для кратковременного запоминания результата измерений;

ручка "К" - для плавной установки компенсирующего напряжения;

Во время замкнутого состояния ключа $К_П$ происходит поляризация вспомогательного электрода током, поступающим по цепи грунт - вспомогательный электрод - сооружение. Во время замкнутого состояния ключа $К_З$ происходит запоминание на конденсаторе $С_З$ поляризационного потенциала, присутствующего на вспомогательном электроде. Поскольку при этом $К_П$ разомкнут, то ток через вспомогательный электрод не протекает и омическая составляющая напряжения на нем отсутствует.

В приборе предусмотрена возможность устанавливать с помощью кнопки "⊢⊣" четыре значения τ_1 (*30, 190, 670, 2590*), т.е. задержку измерения относительно момента прекращения поляризации, что позволяет оценивать степень спада поляризационного потенциала. При этом τ_2 на 50 мкс больше τ_1 .

Схема управления коммутатором обеспечивает также индикацию на **ЦОУ** символов, соответствующих выбранному значению τ_1 .

4.3 Схема управления индикацией запятых в зависимости от положения переключателя диапазонов обеспечивает индикацию на **ЦОУ** соответствующей десятичной запятой.

Схема контроля батарей обеспечивает индикацию на **ЦОУ** символа необходимости замены батареи " BAT " при разряде батареи до уровня 3,4 - 3,6 В .

Преобразователь питания вырабатывает питающие напряжения, номинальные значения которых относительно "минуса" батареи (*-GB*) приведены на **рисунке 4.1**. Включение - выключение преобразователя осуществляется по сигналу от кнопки " I/O " посредством электронного узла, постоянно подключенного к батарее.

Измерительной "землей" прибора является цепь " OV/\ ", формируется встроенным стабилизатором **АЦП**.

Входные цепи **АЦП**, преобразователя ~U/⎓ U , образцовые сопротивления омметра, защищены схемами, ограничивающими напряжения до безопасного уровня.

Шунт защищен плавким предохранителем.

Значения пределов допускаемой основной относительной погрешности, %	**Значение ступени кванто-вания**	**Значение входной характеристики**	
±[0,5+0,25(Хк/Х - 1)]	1 мВ	Входное сопротивление - (10 ± 0,5) МОм	
±[0,5+0,25(Хк/Х - 1)]	10 мВ		
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	100 мкВ		
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	1 мВ		
±[0,4+0,2 (Хк/Х - 1)]	10 мВ		
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	100 мВ		
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)]	100 нА	Входное сопротивление, Ом	980 - 1050
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	1 мкА		98 - 105
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	10 мкА		98 - 105
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]*	1 мА		0,01 - 0,05
±[2,0+I,0 (Хк/Х - 1)]	10 мА		0,01 - 0,05
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]	10 мА		0,01 - 0,05
±[5,0+2,5 (Хк/Х - 1)]*	0,01 Ом	Падение напряжения на измеряемом сопротивлении, В, не более	0,3
± [0,8+0,4 (Хк/Х - 1)]	0,1 Ом		0,3
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	1 Ом		0,3
±[0,5+0,25 (Хк/Х - 1)]	10 Ом		0,3
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)]	100 Ом		1,4
±[1,0+0,5 (Хк/Х - 1)]	1 кОм		0,3
±[2,0+1,0 (Хк/Х - 1)]	10 кОм		0,3

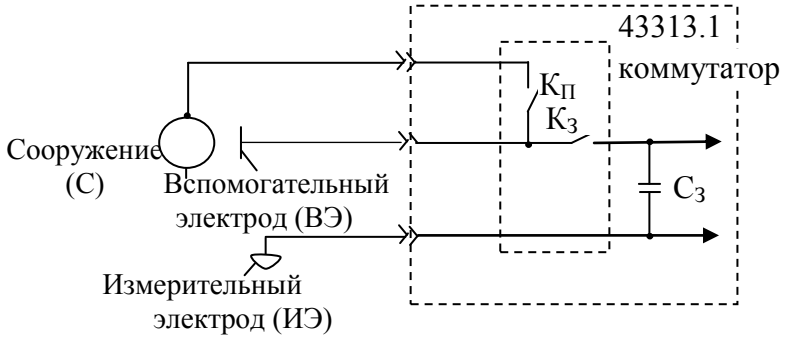
паспорта погрешность может быть уменьшена ориентировочно до ±[2,0 + 1,0 (Хк/Х-1)]

Таблица 5

Измеряемая величина	**Диапазон измерений**	**Условное обозначение диапазона измерений, приведенное по тексту (диапазон)**
Напряжение переменного тока	20... 200 мВ	~200 mV
	0,2... 2 В	~ 2 V
	2... 20 В	~20 V
	20... 600 В	~ 600 V
Сила переменного тока	20... 200 мкА	~ 200 μA
	0,2... 2 мА	~2 mA
	2... 20 мА	~20 mA
	0,2... 2 А	~2A▹
	2...10 А 10... 20 А	~20 A ~20 A

напряжение положительной полярности (*и одновременно включает символ "К" на* ***ЦОУ***). Таким образом, обеспечивается подача на вход " ∗, ИЭ" компенсирующего напряжения.

Поляризация вспомогательного электрода и измерение поляризационного потенциала на нем (*прибора модификации* ***43313.1***) происходит следующим образом:



КП ключ поляризации ВЭ
КЗ ключ заряда С3

Рисунок 4.2

Временные диаграммы состояния ключей комутатора, определяемые схемой управления , приведены на **рисунке 4.3**

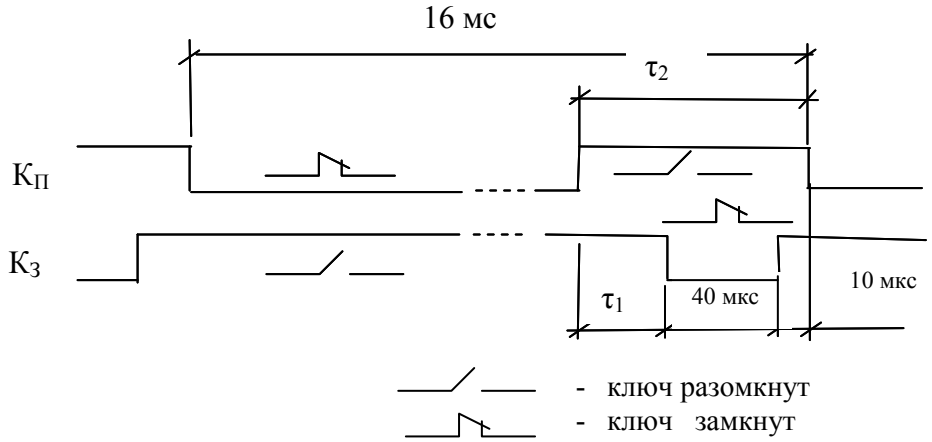
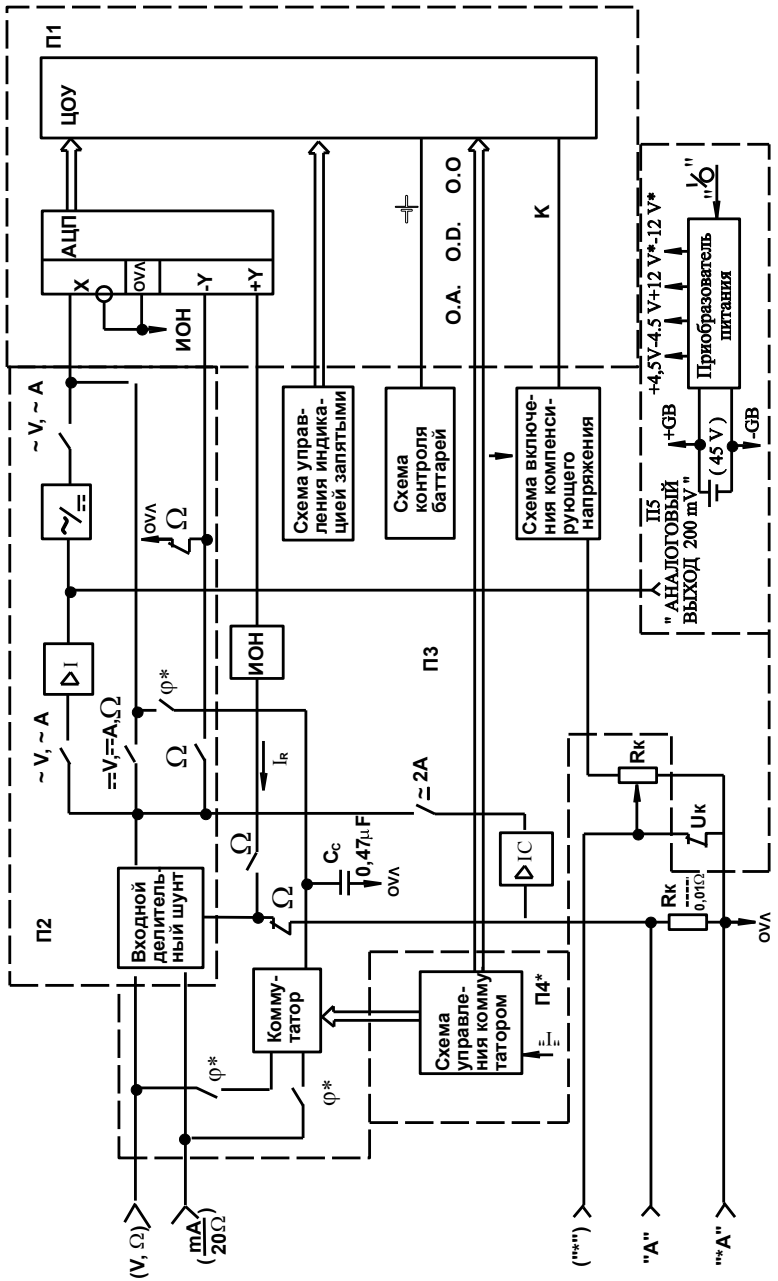


Рисунок 4.3



Примечание 1. Узлы, питания напряжения и обозначения входов отмеченных *, в модификации 43313.2 отсутствуют.

2. Изменения положения переключателя осуществляется при измерении проставленных величин.

3. П1-П5 -обозначения плат.

Рисунок 4.1 Схема электрическая структурная прибора 43313

Значения пределов допускаемой основной относительной погрешности, %	Область значений частоты входного сигнала, Гц	Значение ступени квантования	Значение входной характеристики	
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до1000 св. 1000 до 5000	100 мкВ	Входное сопротивление (1 ± 0,05) МОм	
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до1000 св. 1000 до 5000	1 мВ		
±[1,5+0,5 (Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0 (Хк/Х - 1)]	от 45 до 400 св. 400 до 1000	10 мВ		
±[2,5+1,0(Хк/Х - 1)]	от 45 до 400	1 В		
±[2,0+1,0(Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0(Хк/Х - 1)]	от 45 до1000 св. 1000 до 5000	100 нА	Входное сопротивление, Ом	980-1050
±[2,0+1,0(Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0(Хк/Х - 1)]	от 45 до1000 св.1000 до 5000	1 мкА		98 - 105
±[2,0+1,0(Хк/Х - 1)] ±[2,5+1,0(Хк/Х - 1)]	от 45 до 60 св. 60 до 400	10 мкА		9,8 - 12
±[4,0+2,0(Хк/Х - 1)] ±[5,0+2,5(Хк/Х - 1)]	от 45 до 60 от 45 до 60	1 мА		0,01-0,05
±[2,5+1,0(Хк/Х - 1)] ±[5,0+2,5(Хк/Х - 1)]	от 45 до 60	10 мА 10 мА		0,01-0,05 0,01-0,05

2.13 Коммутатор прибора модификации **43313.1** имеет следующие параметры:

период поляризации - (16 ±1) мс;

время задержки измерения относительно момента прекращения поляризации - (30 ± 6), (190 ± 11), (670 ± 31), (2590 ± 111) мкс;

сопротивление цепи поляризации (ключ Кп) в замкнутом состоянии (***рисунок 4.2***):

при времени задержки (30 ± 6) мкс - не более 30 Ом;

при остальных временах задержки - не более 15 Ом;

сопротивление цепи поляризации в разомкнутом состоянии - не менее 10 МОм.

2.14 В приборе модификации **43313.1** предусмотрен режим самоконтроля при измерении поляризационного потенциала.

Показания **ЦОУ** при контроле схемы измерения поляризационного потенциала соответствуют:

при задержке 30 мкс - 1,644 - 1,747;

при задержке 190 мкс - 1,473 - 1,687;

при задержке 670 мкс - 1,049 - 1,500;

при задержке 2590 мкс - 0,269 - 0,951.

2.15 Время измерения не превышает:

10 с - при измерении напряжения переменного тока, сопротивления постоянному току на диапазонах 2 MΩ , ⊣⊢ 200 kΩ (*на диапазоне 20 MΩ - не нормируется*);

4 с - на остальных диапазонах измерений.

2.16 Режим измерений – **периодический.** Прибор выполняет не менее 3 измерений в секунду.

2.17 Электрическая изоляция между корпусом и замкнутыми входными гнездами в нормальных условиях применения (***таблица 1***) выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой (50±1) Гц, значение которого 2 кВ.

2.18 Сопротивление изоляции между корпусом и замкнутыми входными гнездами в нормальных условиях применения (***таблица 1***) - не менее 40 МОм.

4 Принцип работы

4.1 Схема электрическая структурная прибора приведена на **рисунке 4.1**. В приборе осуществляется преобразование измеряемых величин в пропорциональное им постоянное напряжение. Это напряжение измеряется **АЦП**, работающим по принципу двойного интегрирования с автоматическим определением полярности входного сигнала.

4.2 При измерении напряжения постоянного тока входной сигнал поступает на **АЦП** через входной делитель (*кроме диапазона ⎓ 2 V*) с сопротивлением 10 МОм. В зависимости от значения входного напряжения с помощью переключателя диапазонов выбирается необходимый коэффициент деления. В приборе модификации **43313.1** на диапазоне ⎓ 2 V входной делитель отключается и входной сигнал поступает непосредственно на **АЦП.**

При измерении напряжения переменного тока используется часть входного делителя (*входное сопротивление 1 МОм*) и однополупериодный преобразователь ~U/⎓U средневыпрямленных значений.

Измерение силы тока до 20 мА осуществляется по падению напряжения на шунте, коммутируемом переключателем диапазонов.

Измерение силы тока на диапазонах ⎓20 А и ~ 20 А осуществляется по падению напряжения на шунте $R_Ш$ = 0,01 Ом . С целью уменьшения входного сопротивления на диапазонах ⎓ 2 A▷ и ~ 2 A▷ используется этот же шунт $Р_Ш$, снимаемое напряжение с которого поступает на вход **АЦП** через усилитель ▷ 10 (*о чем свидетельствует треугольник в обозначении диапазонов* ⎓ 2 A▷ и ~ 2 A▷).

При измерении сопротивления через образцовое и измеряемое сопротивления протекает один и тот же ток I_R, задаваемый **ИОН**. Падение напряжения на образцовом сопротивлении служит опорным напряжением, а на измеряемом - измеряемым напряжением для **АЦП**. В качестве образцового сопротивления используется входной делитель - шунт, коммутируемый переключателем диапазонов.

Измерение потенциала сооружения осуществляется аналогично измерению напряжения постоянного тока, но имеет две особенности:

к измеряемой цепи через повторитель ▷ 1 подключается аналоговый выход;

контакт U_K разомкнут, а схема включения компенсирующего напряжения по сигналу от кнопки "К" подает на резистор R_K

Примечание:

1 Прибор модификации **43313.1** комплектуется трехпроводной и двухпроводной вилками штепсельными, **43313.2** - двумя двухпроводными.

2.19 Прибор вибро- и ударопрочный по **ГОСТ 22261** в соответствии с **таблицей 1** настоящего паспорта.

2.20 Прибор сохраняет свои характеристики после воздействия на него (*в выключенном состоянии, с закрытой крышкой*) брызг, а также статического воздействия неабразивной непроводящей пыли.

Примечание:

Степень защиты прибора от пыли и брызг соответствует **IP54** по **ГОСТ 14254**.

2.21 Прибор выдерживает в течение 1 минуты перегрузку:

напряжением 720 В на диапазоне ~ 600 V ;

напряжением 300 В - на остальных диапазонах измерения напряжения постоянного и переменного тока;

напряжением 7,5 В (*максимальное и минимальное значения*) на диапазоне φ 2 V между входными гнездами "С" - "ИЭ"; "ВЭ" - "ИЭ";

током 24 А на диапазонах ⎓ 2A▷ , ~2A▷ , ⎓20A, ~ 20 А;

током 150 мА - на остальных диапазонах силы постоянного и переменного тока.

2.22 Прибор при измерении сопротивления (*кроме диапазона 20 Ω*) выдерживает в течение 1 минуты воздействие напряжения постоянного или переменного синусоидальной формы кривой тока среднеквадратическим значением не более 250 В (*амплитудным значением не более 350 В*).

2.23 Коэффициент подавления помех нормального вида, представляющих собой напряжение переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц и (100 ± 1) Гц , приложенное к входу прибора на диапазонах измерений напряжения постоянного тока и потенциала сооружения - не менее 60 дБ.

Суммарное значение напряжения помехи и измеряемого сигнала не должно превышать напряжения перегрузки, указанного в **п. 2.21**.

2.24 В приборе предусмотрена возможность запоминания показаний. Изменение показаний при запоминании не превышает 9 единиц младшего разряда за 3 с.

2.25 Габаритные размеры прибора с закрытой крышкой – 250 х 120 х 125 мм.

2.26 Масса прибора, без батареи - не более 1,7 кг.

2.27 Средний срок службы - не менее 12 лет.

2.28 Суммарная масса драгоценных металлов в приборе, г:

модификация 43313.1	**модификация 43313.2**
золото - 0,25 серебро - 0,007 палладий - 0,00002	золото - 0,25 серебро - 0,006

Суммарная масса и места расположения цветных металлов указаны в **таблице 5а**.

Таблица 5а

Наименование цветного металла	**Суммарная масса цветного металла, г**	**Место расположения цветного металла**
Алюминий и алюминиевые сплавы	205	Крышка и шильдики
Медь и сплавы на медной основе	145	Все металлические детали, кроме крышки и шильдиков

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки указан в **таблице 6**.

Таблица 6

Наименование и условное обозначение	**Кол.**	**Примечание**
Мультиметр цифровой специализированный **43313** (*модификация **43313.1** или **43313.2***)	1 шт.	
Паспорт	1 экз.	
Шнур измерительный	2 шт.	0,75 мм^2 разноцветные,
Шнур измерительный	2 шт.	1,5 мм^2 разноцветные
Вилка штепсельная	2 шт.	См. примечание 1
Штеккер двухпроводный Ш2ПВ	1 шт.	Для подключения к аналоговому выходу
Зажим контактный	3 шт.	Типа "крокодил"
Наконечник	3 шт.	
Вставка плавкая ВП1-1-0,25 А	2 шт.	
Кассета под элементы А316 (R06)	1 шт.	
Футляр	1 шт.	Для хранения принадлежностей
Планка-упор	1 шт.	