

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

В4-13

13-05-2021-09/16-40

Вольтметр

Аналоговый цифровой

ГР. 4416-44



4711M3E06

Упаковка обеспечивает сохранность прибора в течение 12 месяцев хранения и транспортирования.
Освободите прибор от упаковочной тары после 6 месяцев хранения на складе.

ВНИМАНИЕ! В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в 6 месяцев на 30 минут в связи с применением конденсаторов типа К50-3.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

13.1. Введение

13.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки прибора.

Порядок поверки прибора определяется ГОСТ 8.002-71.

13.1.2. Периодичность поверки в соответствии с этим государственным стандартом устанавливается:

— для приборов, подлежащих государственной поверке, — органами государственной метрологической службы;

— для приборов, подлежащих ведомственной поверке, — органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предпринять-изготовителем периодичность поверки — один раз в год.

13.2. Операции и средства поверки

13.2.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Проверяемые отметки	Допускаемые значения: точности, пределов или предельные значения: определены параметром	Средства поверки	
				образцовые	используемые
13.4.1	Внешний осмотр				
13.4.2	Опробование				
	Определение метрологических параметров				

Продолжение табл. 7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Проверяемые отметки	Допускаемые значения: точности, пределов или предельные значения: определены параметром	Средства поверки	
				образцовые	используемые
13.4.3	Определение погрешности напряжения источника питания		$\pm 0,5\%$	В7-23	С8-13
13.4.3	Определение пульсаций на выходных источниках питания		см. табл. 5	В7-23	С8-13
13.4.3	Определение пульсации на выходе операционного усилителя АЦП		5 мВ	В7-23	С8-13
13.4.4	Определение погрешности источника калибровочного напряжения		$\pm 0,15\%$	В7-23	
13.4.5	Определение погрешности калибровочного делителя		$\pm 0,1\%$	ИНС-1	
13.4.6	Определение нестабильности показаний прибора в режиме КАЛИБРОВКА		не более ± 30 мВ не более ± 10 мВ		
13.4.7	Определение сопротивления входов		50 Ом \pm 0,5 Ом, 75 Ом \pm 0,75 Ом, 150 Ом \pm 1,5 Ом, 1000 Ом \pm 10 Ом	В7-23	
13.4.7	Определение емкости входов		не более 35 пФ		
13.4.8	Определение скорости изменения напряжения питания		не более 30 мВ	Е7-9	

Продолжение табл. 7

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, проводимых при проверке	Проверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
13.4.9	Определение напряжения превышения 1) минимальное 2) максимальное		0—1,1 В 5 В—8 В	ИНС-1 В7-23	С8-13
13.4.10	Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока		$\pm(0,005U + 0,02) В$, где U — измеряемое напряжение		
13.4.11	Проверка коммутационной способности контактов аппаратов		—	ИНС-1 С1-70/1	Г5-26
13.4.12	Проверка переходной характеристики дифференциального усилителя		—		
13.4.13	Проверка режима пуска		автоматический, ручной, десинхронизация		
13.4.14	Проверка наименьшего напряжения питающей сети:		220 В \pm 2% В 50 Гц \pm 0,5 Гц		ПАТР
13.4.15	Проверка наименьшего напряжения частоты		220 В \pm 1% В или 115 В \pm 5% В 400 Гц \pm 2% Гц —1% Гц		

Примечания. 1. Вместо указанных в табл. 7 образцовых и вспомогательных средств проверки разрешается применять другие аналогичные средства проверки, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или напорках) о государственной или ведомственной поверке.
3. Операции по пп. 13.4.3—13.4.15 должны проводиться после выпуска прибора из ремонта.
13.2.2 Основные технические характеристики средств проверки указаны в табл. 8.

Таблица 8

Наименование средства проверки	Основные технические характеристики		Расомандуемое средство поверки (обозначение)	Порядок поверки
	пределы измерения	погрешность, %		
Генератор импульсов Г5-26	$T_{\text{ш}} \leq 17 \text{ нс}$	—		Тр — дата тегиность фронта
Вольтметр универсальный цифровой В7-23	10 мВ—1000 В 0,01 Ом—10 МОм	0,04 0,3		
Источник стабильных напряжений ИНС-1	0,1 В—150 В	—		
Осциллограф С1-70/1	10—10 ⁹ —0,5 е/кгц 0,01—5 В/дел	5		
Осциллограф С8-13	0,5—10 ⁶ —20 В 0,5 мВ/дел	5		
Генератор импульсов Г5-40	$T_{\text{ш}} \leq 3 \text{ нс}$ 80 В	10		
Замеритель емкости Е7-9	1—500 пФ	0,1% ± ±1 ед. с. ч.		
Секундомер С1-2	0—30 мин	—		
Вольтметр Э515/3	75—600 В	0,5		
Трансформатор регулирующий ПАТР	250 В, 3 А	—		

13.3. Условия проверки и подготовка к ней

13.3.1. При проведении операций проверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, К, (°С)	293±5 (20±5)
относительная влажность воздуха, %	65±15
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	100±4 (750±30)
напряжение питания частотой 50±0,5 Гц, В	220±4,4

Примечание. Допускается проведение проверки в условиях реально существующих в лаборатории, цехе и отделении от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на приборы и на средства проверки, применяемые при проверке.

13.3.2. В помещении, в котором проводится проверка, не должно быть вибрации, сырости, сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений.

13.3.3. Перед проведением операции проверки необходимо подготовить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работам».

13.4. Проведение проверки

13.4.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 8.2.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.4.2. Опробование работы прибора для оценки его пригодности проводится по пп. 10.2.1—10.2.6.

13.4.3. Проверка напряжений источников питания, пульты на них и на выходе операционного усилителя АЦП проводится на обеих полноточных с обими измерительными бандами при работе прибора в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» и при минимальной скорости изменения напряжения поиска. На вход прибора выето не подается.

Источники питания возвращаются на разъем **КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ** с помощью вольтметра В7-24

Источники питания выведены на разъем «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ» в следующем порядке:

A1 — 0 «э»	B1 — 0 «пл»
A2 — 250 В «э»	B2 — 250 В «пл»
A3 — 6,3 В «э»	B3 — 6,3 В «пл»
A4 — минус 12,6 В «э»	B4 — минус 12,6 В «пл»
A5 — минус 27 В «э»	B5 — минус 27 В «пл»
	B6 — ±27 В
	B7 —

Пулбсации на источниках питания и на выходе операционного усилителя АЦП проверяются с помощью осциллографа С8-13.

При проверке пульсаций на выходе операционного усилителя АЦП вход осциллографа подключается к «плавающему» нулю, а корпус к «заземленному» нулю.

Результаты проверки должны соответствовать требованиям табл. 7.

Примечание 1. Источники питания +6,3 В «пл» и минус 12,6 В «пл» проверяются при положении переключателя **ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ** в положении **Н**.

2. Источники питания +6,3 В «э» и минус 12,6 «э» проверяются при положении переключателя **ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ** в положении **П**.

13.4.4. Проверка полноточности источника калибровочного напряжения производится путем измерения его величины на выходных клеммах 100±0,15% (в нише прибора — «ЭЛЕМЕНТЫ КАЛИБРОВКИ») с помощью вольтметра В7-23.

Перед проверкой прибор должен быть откалиброван. Результаты проверки должны соответствовать требованиям табл. 7.

Одновременно с проверкой полноточности калибровочного источника проверяется диапазон его подстройки путем измерения величины источника калибровочного напряжения при крайних значенных потенциометра «ПОДСТРОЙКА ИСТОЧНИКА».

Диапазон подстройки должен быть не менее ±0,2 В.

13.4.5. Для проверки точности калибровочного делителя в измерительном блоке ВИЗ-1 откалибруйте прибор с измерительным блоком ВИЗ-1.

Подайте на вход прибора и измерьте напряжение 10 В источника ИСН-1 (точность установки напряжения контролируется вольтметром В7-23).

Результат считайте удовлетворительным, если погрешность измерения напряжений 10 В не превышает величины, указанной в табл. 7.

13.4.6. Проверка нестабильности показаний прибора от измерения к измерению производится в режиме «КАЛИБРОВКА» путем записи показаний прибора в течение 5 мин. При этом ручка потенциометра «НАПРЯЖЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЕ» должна быть в крайнем правом положении, а ручка переключателя «МИНИМ. ЧАСТОТА Нз» — в положении «10%».

Результат считайте удовлетворительным, если разность между двумя соседними показаниями прибора не превышает величин, указанных в табл. 7.

13.4.7. Определение входных сопротивлений прибора производится вольтметром В7-23. Измерения производятся при включенном приборе и при нажатой кнопке «СБРОС». При этом ручка переключателя режимов работы находится в положении «ИЗМЕРЕНИЕ».

Определение входных емкостей прибора производится при помощи измерителя емкостей типа Е7-9. Измерения производятся при включенном приборе и при нажатой кнопке «СБРОС». При этом ручка переключателя режимов работы находится в положении «ИЗМЕРЕНИЕ», а ручка переключателя «СОПРОТИВЛЕНИЕ ВХОДА Ω» — в положении «10%».

Результат считайте удовлетворительным, если параметры входа прибора соответствуют требованиям табл. 7.

13.4.8. Определение скорости изменения напряжения поиска производится с помощью секундомера и индикаторно-

го прибора (микроамперметра), установленного на лицевой панели прибора, при трех положениях переключателя «МИНИМ. ЧАСТОТА Нз».

При проверке определяется время *t*, за которое напряжение поиска изменился на величину Δ*U*.

Скорость изменения напряжения поиска определяется по формуле:

$$V = \frac{\Delta U}{t} \quad (14)$$

где *V* — скорость изменения напряжения поиска, В/с;

Δ*U* — величина изменения напряжения поиска, В;

t — время изменения напряжения поиска на величину Δ*U*, с.

Величины Δ*U* и соответствующие им участки шкалы микроамперметра, которые берутся при проверке в зависимости от положения переключателя «МИНИМ. ЧАСТОТА Нз», приведены в табл. 10.

Положение переключателя «МИНИМ. ЧАСТОТА Нз»	Величина Δ <i>U</i> , В	Участок шкалы микроамперметра, мкА
103	150	25—0
102	60	20—10
10	60	20—10

Результат считайте удовлетворительным, если величина скорости изменения напряжения поиска находится в пределах, указанных в табл. 7.

13.4.9. Определение напряжения превышения производится путем измерения его с помощью осциллографа типа С8-13 при крайних положениях ручки потенциометра «НАПРЯЖЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЕ 1—5 В» в режиме «КАЛИБРОВКА».

Подключите осциллограф С8-13 между контактом 1 В разъема «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ» и один из клемм источника калибровочного напряжения, расположенных в ни-

ше прибора «ЭЛЕМЕНТЫ КАЛИБРОВКИ» (верхней — положительной полярности, нижней — отрицательной полярности).

ВНИМАНИЕ! При этом корпус осциллографа находится под напряжением 100 В относительно корпуса прибора.

Проверка может быть произведена на одной полярности с любым измерительным блоком.

Результат считайте удовлетворительным, если напряжение превышает соответствующее табл. 7.

13.4.10. Определение порешности измерения напряжений постоянного тока производится путем измерения известных по величине напряжений в диапазоне 0,1—150 В не менее чем в 5 точках на каждом пределе измерений.

Прибор должен быть откалиброван.

Измеряемое напряжение берется от источника стабилизированных напряжений ИСН-1 и контролируется вольтметром В7-23.

Результат считайте удовлетворительным, если погрешность измерения не превышает величины, указанной в табл. 7.

13.4.11. Определение компенсации фазовой емкости измерительных диодов производится с помощью измерительными блоками на обеих полярностях.

Подайте на вход прибора импульс амплитудой 80 В с длительностью фронта не менее 10 нс при измерительном блоке ВИЗ-2 (при измерительном блоке ВИЗ-1 — импульс амплитудой 15 В с длительностью фронта не менее 20 нс).

Прибор должен работать без сбоя. Регулировкой «1» для уменьшать ток диода до появления сбоев в работе прибора при измерении импульсного напряжения. Ток диода при появлении сбоев должен быть не более 70 мкА (при проверке величины /д входной сигнал отключить от входа прибора). Если сбой появляется при большем токе диода, необходимо подстроить компенсацию прохонной емкости измерительного диода (см. п. 14.5).

После проверки установите ток диода 85±5 мкА.

13.4.12. Определение переходной характеристики дифференциального усилителя измерительного блока ВИЗ-1 производится в экранированной комнате.

Подключите блок к прибору через удлинитель, находящийся в комплекте ЗИП.

Включите, протрите и откалибруйте прибор.

Подайте на вход прибора прямоугольный импульс с генератора Г5-26 амплитудой 0,2—0,3 В, длительностью более 0,5 мкс, частотой 10 кГц.

Переключатель «КАЛИБР — ИЗМЕРЕНИЕ — /д» поставьте в положение «ИЗМЕРЕНИЕ», а переключатель «РЕЖИМЫ ПУСКА» в положение «АВТ». Дайте прибору измерить поданное на вход напряжение.

Поставьте ручку потенциометра «НАПРЯЖЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЯ 1÷5 V» в крайнее левое положение, переключатель «МИНИМ ЧАСТОТА Нз» — в положение «10».

Подключите вход осциллографа С1-70/1 с блоком 1У11 к контрольным точкам КТ3 и КТ4 или КТ1 и КТ2 на измерительных блоках.

Соедините земляные концы щупов с корпусом блока.

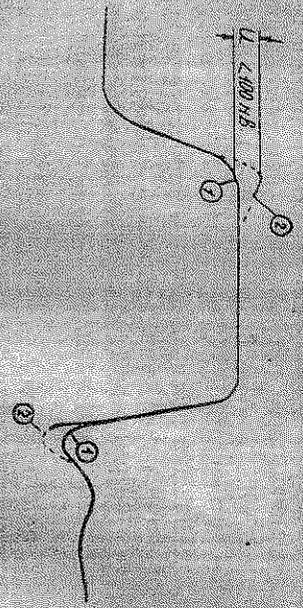
Не подключайте земляные концы щупов к контрольным точкам. Вы можете испортить прибор!

Наблюдайте на экране осциллографа медленно увеличивающийся по амплитуде прямоугольный импульс. При достижении амплитуды импульса 1,5 В прибор срабатывает, импульс резко уменьшается и процесс повторяется.

Проверка заканчивается в следующем.

а) импульс должен увеличиваться по амплитуде равномерно по всей длительности вершины;

б) при максимальной амплитуде (перед срабатыванием прибора) на вершине импульса не должно быть выброса (рис. 19, эпюра 1).



1 — при оптимальной настройке усилителя.
2 — при допустимой настройке усилителя.

Рис. 19 Эпюра напряжения на выходе дифференциального усилителя блока ВИЗ-1

Если на вершине импульса имеется выброс, то его необходимо устранить регулировкой подстроечных конденсаторов С22 (при положительной полярности входного сигнала) и С12

(при отрицательной полярности входного сигнала). Увеличение емкости указанных конденсаторов уменьшает выброс. Дальнейшее увеличение емкости приводит к интегрированию импульса и существенно погрешности измерения коротких импульсов (короче 0,5 мкс).

В случае, если амплитуда выброса равна 100 мВ, это приводит к увеличению показаний прибора на 10 мВ по сравнению с напряжением постоянного тока (рис. 19, эюра 2). Таким образом, емкость конденсаторов должна быть установлена на минимальной, при которой обеспечивается минимальная амплитуда выброса, но не более 100 мВ.

Проверку необходимо произвести для обеих полярностей входного сигнала и в случае подстройки на одной из них необходимо произвести повторную проверку на другой полярности.

13.4.13. Определение переходной характеристики дифференциального усилителя измерительного блока БИЗ-2 производится аналогично определению ее в измерительном блоке БИЗ-1.

Потому для проверки усилителя необходимо продумать те же подготовительные операции, как и при проверке усилителя в блоке БИЗ-1.

Надänge на вход прибора амплитудой 1 В с длительностью 0,5 мкс и частотой повторения 10 кГц.

Критерий проверки: импульс должен увеличиваться по амплитуде равномерно по всей длительности.

Если это условие не выполняется, то необходимо подстроить компенсацию проходной емкости измерительного диода (см. п. 14.5), после чего проверить проходные сигналы через дифференциальный усилитель.

13.4.14. Проверка режимов пуска заключается в измерении известного напряжения постоянного тока при различных режимах пуска: автоматическом, ручном и دستیкратном.

Результат считайте удовлетворительным, если показания прибора изменятся не более, чем на 1/3 погрешности измерения постоянного напряжения. При этом погрешность измерения в любом режиме пуска должна удовлетворять требованиям табл. 7 (п. 10).

13.4.15. Проверка отключения напряжения питающей сети производится в режиме «КАЛИБРОВКА» в автоматическом, ручном и دستیкратном режимах пуска.

Прибор предварительно должен быть откалиброван при номинальном значении напряжения сети.

Результаты считайте удовлетворительными, если при крайних значениях напряжения сети показания прибора в раз-

личных режимах пуска не превышают 30% допустимой погрешности измерений.

Примечание. При повышении или понижении напряжения сети от номинального необходимо перед измерениями дать выдержку для установления режима в течение 3 мин.

13.4.16. После проведения профилактической настройки и периодической проверки прибор и крышки для доступа к контрольным точкам и подстроечным конденсаторам в измерительных блоках должны быть опломбированы клеймом поверителя.

13.4.17. Рекомендуются предприятьем-изготовителем периодичность проверки — 1 раз в 6 месяцев (см. п. 13.1.1), обусловленная требованием обеспечения времени безотказной работы прибора межповоротному интервалу, дана при эксплуатации прибора в цеховых условиях; при эксплуатации прибор в лабораторных условиях время межповоротного интервала может быть увеличено до 12 месяцев.

13. 5. Оформление результатов проверки

Занесите результаты проверки в раздел 13 формуляра.

14. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

14.1. К ремонту прибора могут быть допущены лица, имеющие высокую квалификацию и большой практический опыт по ремонту точных радиотехнических приборов, тщательно изучившие техническое описание. В процессе ремонта прибора сначала восстанавливается нормальное функционирование, а затем добиваются соответствия параметров прибора техническим характеристикам.

14.2. Включайте прибор в сеть при ремонте через регуляторный автотрансформатор и амперметр.

Выключите немедленно прибор, если потребляемый ток будет превышать допустимый 10 А. В этом случае неисправность должна быть обнаружена и устранена без включения прибора в сеть.

14.3. Перечень характерных для данного прибора неисправностей приведен в табл. 11.

14.4. Подготовьте прибор для балансировки дифференциального усилителя.

Снимите экран с измерительного блока. Подключите измерительный блок к прибору через удлинитель, находящийся в комплекте ЗИП.