



**ПРИБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ
ВОЛЬТМЕТРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
В1-9**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЧАСТЬ I

1988

Для этого:

- подключить к контрольной точке КТ1 вольтметр В7-15;
- включить поддиапазон измерения напряжения постоянного тока 0,3 В;
- включить прибор;
- установить потенциометром R4 показание вольтметра В7-15 равным $0+20\text{ mV}$.

II.24.2. После замены лампы накаливания Л1 или фоторезистора RI на ЯИЗ.348.000 требуется установить режим рабочей точки фотопреобразователя.

Для этого:

- подключить вольтметр В7-15 к контрольной точке КТ2;
- установить поддиапазон измерения напряжения постоянного тока 10 В;
- подбором резистора R22* установить показание вольтметра В7-15 равным минус $(5+1)\text{ V}$.

II.24.3. После замены микросхем Mc2, Mc3, транзисторов Т15-Т17, резистора R43 требуется установить режим интегрирующего усилителя.

Для этого:

- подключить вольтметр В7-23 через резистор ОМЛТ-0,25-1MΩ±10% к контрольной точке КТ4;
- включить прибор;
- установить потенциометром R43 показание вольтметра В7-23 равным $0 +1\text{ mV}$.

II.25. Стабилизатор ЯИ5.123.065 (плата Я614).

После замены транзистора Т6 или потенциометра R11 установить потенциометром R11 напряжение на контрольной точке КТ1 равным +5 В. После замены транзистора Т8, стабилитрона Д8 или потенциометра R14 установить потенциометром R14 напряжение на контрольной точке КТ2 равным минус 24 В. После замены транзистора Т16, стабилитронов Д9, Д10, Д11 или потенциометра R40 установить напряжение на контрольной точке КТ4 потенциометром R40 равным минус 80 В.

Напряжение измерить вольтметром В7-15.

II.26. После настройки прибора поверить в соответствии с разделом 13 и опломбировать, как указано в разделе 6.

Примечание: Прибор В1-9 после ремонта, подстройки и проверки согласно разделу 13 ТО должен быть поверен государственными органами.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Прибор В1-9 является чувствительным измерительным прибором и требует к себе внимательного отношения. Нельзя допускать попадания в прибор влаги и посторонних предметов.

При установке блока усиления Я1В-22 на прибор В1-9 при их совместной работе соблюдать предосторожность с целью исключения замыканий между внутренним и внешним корпусами прибора В1-9 из-за возможной деформации его крышек.

В процессе эксплуатации требуется не реже одного раза в год производить чистку прибора. Для чистки снять верхнюю и нижнюю крышки, боковые стенки и продуть пыль сжатым воздухом.

12.2. Электрорадиоэлементы, срок службы которых меньше технического ресурса прибора, подлежат замене при наработке часов, указанных в приложении 7, при этом следует руководствоваться разделом II ТО.

П р и м е ч а н и е. Смена индикаторных ламп производится без вскрытия пломб и крышек прибора, для чего:

- отвернуть шесть винтов на передней панели прибора;
- снять ручки частоты и погрешности;
- снять вилки-заглушки с разъема Выход 2;
- снять ручки с переключателей декад;
- снять переднюю панель прибора;
- снять шкалу прибора, отвинтив 8 винтов;
- с помощью пинцета произвести замену дефектной индикаторной лампы;
- произвести установку шкалы на передней панели в обратном порядке.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок прибора для проверки вольтметров переменного тока В1-9.

Периодичность проверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим прибор, с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в 12 месяцев.

13.1. Операции и средства проверки

При проведении проверки должны проводиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. II.

Таблица II

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|--------------------------------|---|---|---|---|--|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 13.3.1 | Внешний осмотр | - | - | - | V3-57 CI-65A |
| 13.3.2 | Опробование а) проверка работоспособности прибора б) проверка дистанционного управления | - | - | V3-57 ЧЗ-57 | Пульт ДУ №Б.155.001 |
| 13.3.3 | Определение метрологических параметров а) определение основной погрешности выходного напряжения прибора: | При частоте 20 Hz: 1,00000 V 9,9999 V 100,000 V | $\pm 0,00110V$ $\pm 0,01055 V$ $\pm 0,105 V$ | VI-14 или комплект: Ш-1 P363/1 или P3003 P363/2 или P3003 X-482 | B2-3 Термостат для нормальных элементов класса 0,001 Ц1241M Батарея гальваническая "Бакен" |

Продолжение табл. II

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки образцовые | Средства поверки вспомогательные |
|--------------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|
| | <p>При частоте 60 Hz: 1,00000 V 9,9999 V 100,000 V</p> <p>При частоте 400 Hz: 1,00000 V 9,9999 V 100,000 V</p> | <p>$\pm 0,00060$ V $\pm 0,00555$ V $\pm 0,055$ V</p> <p>$\pm 0,00023$ V $\pm 0,00221$ V $\pm 0,052$ V</p> | <p>ДИ-13М</p> <p>Р 313 В1-9</p> | <p>Э 303 Резисторы: С2-23-2-Г40 $\Omega \pm 1\%$-А-В; С2-23-2-Г0к $\Omega \pm 1\%$-А-В; С2-23-2-Г4к $\Omega \pm 1\%$-А-В П 309</p> <p>Источники напряжения В1-12 или В1-13</p> | |

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|--------------------------------|---|------------------------|---|----------------------------|-----------------|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| | | При частоте 1 kHz: | | Преобразователь | |
| | | 0,10000 mV | $\pm 0,01004$ mV | ЯБ2.008.006 | |
| | | 1,00000 mV | $\pm 0,01022$ mV | (возможна замена на ТВ9-1) | |
| | | 10,0000 mV | $\pm 0,0122$ mV | ЯБ2.008.009 | |
| | | 100,000 mV | $\pm 0,032$ mV | или В9-10) | |
| | | 1,00000 V | $\pm 0,00023$ V | Резистор | |
| | | 0,30000 V | $\pm 0,00009$ V | РД-1-004 | |
| | | 0,10000 V | $\pm 0,00005$ V | ЯБ5.638.000-03 | |
| | | 9,9999 V | $\pm 0,00221$ V | | |
| | | 2,9999 V | $\pm 0,00081$ V | | |
| | | 1,0000 V | $\pm 0,00041$ V | | |
| | | 100,000 V | $\pm 0,052$ V | | |
| | | 30,000 V | $\pm 0,0170$ V | | |
| | | 10,000 V | $\pm 0,0070$ V | | |
| | | При частоте 10 kHz: | | | |
| | | 1,00000 V | $\pm 0,00023$ V | | |
| | | 9,9999 V | $\pm 0,00221$ V | | |

Продолжение табл. II

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки образцовые |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| | <p>100,000 V При частоте 100 kHz: 1,00000 V 9,9999 V 100,000V При напряжении IV и частоте 1 kHz</p> <p>Множитель погрешности "0"</p> <p>Множитель погрешности "х0,1";</p> | <p>±0,052 V ±0,00060V ±0,00555V ±0,105 V ±0,023%</p> | <p>ПН-1-002 Р363/1 или Р3003 Р363/2 или Р3003 Х-482</p> | <p>Термостат для нормальных элементов класса 0,001 Ц1241М Э-303 Б2-3 Багаirea гальваническая "Бакея"</p> |

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки образцовые | Источники напряжения VI-12 или VI-13 |
|--------------------------------|--|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| | | +0,3% | $\pm 0,012\%$ | | Источники напряжения VI-12 или VI-13 |
| | | +0,2% | $\pm 0,01\%$ | | |
| | | +0,1% | $\pm 0,008\%$ | | |
| | | 0 | $\pm 0,006\%$ | | |
| | | -0,1% | $\pm 0,008\%$ | | |
| | | -0,2% | $\pm 0,01\%$ | | |
| | | -0,3% | $\pm 0,012\%$ | | |
| | | Множитель погрешности "X1": | | | |
| | | +3% | $\pm 0,12\%$ | | |
| | | 0 | $\pm 0,06\%$ | | |
| | | -3% | $\pm 0,12\%$ | | |
| | | Поддиапазон IV. Множитель частоты "X100": | | 43-57 | |
| | | 10 | $\pm 1,0$ кГц | | |
| | | 20 | $\pm 2,0$ кГц | | |
| | | 40 | $\pm 4,0$ кГц | | |
| | в) определение погрешности установки частоты выходного напряжения в режиме дистанционного управления | | | | |

Продолжение табл. II

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки образцовые |
|--------------------------------|--|---|---|--|
| | <p>г) определение погрешности установки частоты выходного напряжения в режиме ручного управления</p> | <p>60 80 100 Поддиапазон IV. Множитель частоты "x10к": 10 20 40 60 100 Поддиапазон IV: 20 Hz 60 Hz 400 Hz 1 kHz</p> | <p>$\pm 6,0$ kHz $\pm 8,0$ kHz $\pm 10,0$ kHz</p> | <p>ЧЗ-57</p> |
| | <p>д) определение коэффициента содержания гармоник выходного напряжения прибора</p> | | <p>$\pm 1,0$ kHz $\pm 1,5$ kHz $\pm 2,5$ kHz $\pm 3,5$ kHz $\pm 5,5$ kHz</p> | <p>ВЗ-57 р5 ЯЦ2067027 ЧЗ-57 В6-9 В6-10 Резисторы: С2-23-2- -100 Ом± ±1%-А-В;</p> |
| | | | <p>коэффициент содержания четных гармоник меньше 0,06%;</p> | |

Продолжение табл. II

| Номера пунктов раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|--------------------------------|---|--|---|------------------|--|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| | | | коэффициент содержания нечетных гармоник меньше 0,05% | | C2-23-2- -110 $\Omega \pm$ 1%-А-В; C2-23-2- -10к $\Omega \pm$ 1% -А-В |
| | | Поддиапазон 100V : 10 kHz 100 kHz | | | |
| | е) определение сопротивления электрической изоляции цепи питания прибора | | 20 М Ω , не менее | | УПВ-10 М 4100/3 |
| | ж) проверка электрической прочности изоляции цепи питания и изоляции между экраном и корпусом прибора | 1,5 kV | - | | УПВ-10 М 4100/3 |

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Средства поверки должны быть исправны и поверены в соответствии с ГОСТ 8.002-71.

3. Операции по пп. 13.3.26, 13.3.3в должны производиться только при поверке приборов, выходящих из производства и ремонта.

4. Комплект оборудования используется при отсутствии установки В1-14.

Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 12,

Таблица 12

| Наименование средства поверки | Основные технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|--|---|--|---|---|
| | Пределы измерения | Погрешность | | |
| Установка для поверки вольтметров образцовых | 100 μ V - 300V; 20Hz - 100.kHz | от $\pm 0,015$ до $\pm 3\%$ от $\pm 0,01$ до $\pm 15\%$ | В1-14 ЯЧ2.761.006 | Спец. |
| Комплект оборудования в составе: | | | | |
| комплект термоэлектрических преобразователей | 0,3; 1; 3; 10; 30; 100V. Ток потребления 3 или 10 мА | Погрешность при относительных изменениях 0,01% | ПН-1 с доборочным резистором РД-1-004 ЯЧ5.638.000-03 | Используется при отсутствии установки В1-14 |
| потенциометр постоянного тока | Верхний предел измерения 2,1211V. Цена младшей декады 1 μ V | Класс точности 0,001 | Р363/1 или Р3003 | Спец. |

| Наименование средства поверки | Основные технические характеристики типы средства поверки | | Примечание |
|-------------------------------|---|--|---------------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | |
| потенциометр постоянного тока | Верхний предел измерения 0,21111 V. Цена младшей декады 0,1 мV | Класс точности 0,002 | R363/2 или R3003 |
| элемент нормальный насыщенный | Напряжение от 1,0186 до 1,0194V при температуре 20°C Внутреннее сопротивление до 600 Ω | Класс точности 0,02 | Э303 |
| элемент нормальный насыщенный | Напряжение от 1,01861 до 1,01865V при температуре 20°C 0;10;30;50;70 dB входное и выходное сопротивление | Класс точности 0,001 | X-482 |
| аттенюатор | 37,5 Ω, диапазон частот 20 Hz-100 kHz; | от ±0,010 до ±0,021 dB по постоянному току | Д1-13М |

Продолжение табл. 12

| Наименование средства поверки | Основные технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|--|--|--|---|-------------------------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | | |
| калиброванный источник напряжения переменного тока | $U_{вх} = 1,5V$, не более 10V; 1 kHz | $\pm 0,023\%$ | В1-9 | $U_{вх}$ - входное напряжение |
| | Дискретность ус- тановки выходного напряжения 10 ⁻⁵ | | | |
| источник напряжения постоянного тока | 1 mV-100V, ток нагрузки до 10 mA | Нестабиль- ность выход- ного напряже- ния не более 0,001% за 10 мин | Источник напря- жения постоян- ного тока В1-12 или В1-13 | Спец. |
| фильтр | Коэффициент подав- ления основной гар- моники не менее 50 dB; входное напряжение I, IV. | | Ф5 (с поверкой подавления от 2 до 5 гармо- ники) | ЯБ2.067.027 |

| Наименование средства поверки | Основные технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|---|--|---|--------------------------------------|--|
| | Пределы измерения | Погрешность | | |
| Батарея гальванических элементов | Номинальное напряжение 1,4V, продолжительность работы 900ч | | "Бакен" | |
| преобразователь переменного напряжения в постоянное | 100 мV - 300 мV 1 kHz | ±20% Нестабильность коэффициента передачи не более 0,005% за 10 мин | Преобразователь ЯБ2.008.006 | Спец. Возможна замена на ТВ9-1 ЯБ2.008.009 или В9-10 |
| стабилизатор напряжения переменного тока | 220 V; 2,2 A | 0,5% | БЗ-3 | |
| термостат для нормальных элементов класса 0,001 | 20±1 °C | 1,5% Градиент температуры ±0,1 °C за сутки, не более, 0,002 °C на 1см, не более | Ц124ИМ | |

| Наименование средства поверки | Основные технические характеристики средства поверки | | Примечание |
|------------------------------------|--|-------------|--|
| | Пределы измерения | Погрешность | |
| термоэлектрический преобразователь | 1V | - | Рекомендуемое средство поверки (тип) ПН-1-002 Ф305.2 из комплекта Р363/1 |
| усилитель постоянного тока | - | - | |
| усилитель постоянного тока | - | - | |
| Осциллограф универсальный | 20Hz-100kHz | 10% | Ф356 из комплекта Р313 |
| частотомер электронно-счетный | Диапазон измерений 20Hz-100kHz | ±1,5% | |
| Микровольтметр | 30μV-100V, | ±4% | СИ-65А ЧЗ-57 |
| | 20Hz-100kHz | | |
| Микровольтметр селективный | 3μV-1mV, | ±10% | ВЗ-57 В6-10 |
| | 200-500kHz | | |
| Мегомметр | 20MΩ, не менее | ±1% | М-4100/3 УПУ-10 |
| | 0-10 kV | 10% | |

П р и м е ч а н и е. Дополнительно необходимы следующие резисторы:

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| C2-23-2-100 $\Omega \pm 1\%$ -A | ОЖО.467.081 ТУ; |
| C2-23-2-110 $\Omega \pm 1\%$ -A | ОЖО.467.081 ТУ; |
| C2-23-2-140 $\Omega \pm 1\%$ -A | ОЖО.467.081 ТУ; |
| C2-23-2-10 $k\Omega \pm 1\%$ -A | ОЖО.467.081 ТУ; |
| C2-23-2-14 $k\Omega \pm 1\%$ -A | ОЖО.467.081 ТУ. |

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха $293 \pm 2K$ ($20 \pm 2^{\circ}C$);

относительная влажность окружающего воздуха $65 \pm 15\%$;

атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

напряжение сети питания $(220 \pm 4,4)$ В частотой 50 Hz.

13.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" ТО.

Дополнительно выполните следующие подготовительные работы:

обеспечьте минимальную длину измерительных кабелей, соединяющих выходные клеммы Выход I (O и C) прибора со средствами поверки, путем соответствующего расположения приборов на рабочем месте;

используйте измерительный кабель, имеющийся в комплекте ЗИП прибора. При невозможности использования штатного кабеля необходимо применять измерительные кабели (провода) с емкостью, не превышающей 100 pF;

соедините проводом клемму \oplus поверяемого прибора и клеммы заземления образцовых приборов с шиной заземления;

убедитесь в отсутствии замыкающих перемычек между клеммами Выход I (O и C) и клеммами ВНЕШН. (Oи C).

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний;

наличие и прочность крепления органов управления; четкость фиксации положений переключателей выходного напряжения; плавность вращения ручек ЧАСТОТА и ПОГРЕШНОСТЬ; свободное перемещение указателей частоты выходного напряжения и погрешности по соответствующим шкалам;

отсутствие западания клавиш переключателей поддиапазонов

напряжения, множителей частоты, погрешности и обратной связи;
 чистота разъемов и клемм;
 состояние соединительных проводов и кабелей;
 состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
 отсутствие отсоединений или плохо закрепленных элементов
 схемы (определяется на слух при наклонах прибора).

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.3.2. Опробование

ВНИМАНИЕ !

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРЕХОД С ПОДДИАПАЗОНА "100 V " НА ПОДДИАПАЗОН "1 V " И ОБРАТНО, С ПОДДИАПАЗОНА "1 V " НА "100 V ", БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПОДДИАПАЗОНА "10 V ".

а) Проверка работоспособности прибора при переключении поддиапазонов напряжения и частоты, при отклонении выходного напряжения от номинального значения выполняется в следующем порядке:

подключите поверяемый прибор и образцовые приборы к сети переменного тока;

установите тумблер включения сети прибора в положение СЕТЬ ВКЛ.; одновременно должны загореться лампочка СЕТЬ и индикаторные лампочки, подсвечивающие следующие клавиши:

"1 mV " переключателя поддиапазонов выходного напряжения,

"x10k " переключателя МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ,

" 0 " переключателя МНОЖИТЕЛЬ ПОГРЕШНОСТИ,

ВНУТР переключателя ОС (вид обратной связи);

убедитесь в том, что через 20 s после включения прибора погасла лампа ПЕРЕГРУЗКА;

прогрейте прибор в течение 1 часа;

включите образцовые приборы и прогрейте в соответствии с ТО на них:

присоедините с помощью измерительного кабеля из комплекта принадлежностей прибора осциллограф С1-65А к клеммам ВЫХОД I (0 и С) поверяемого прибора по двухпроводной схеме в соответствии с указаниями раздела 10.1 ТО;

нажмите клавишу IV переключателя поддиапазонов напряжения;

установите последовательно значения частоты выходного напряжения с помощью переключателя МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ и ручки ЧАСТОТА равными 20, 100 Hz , 1, 10, 100 kHz ;

убедитесь с помощью осциллографа, что значение и частота выходного напряжения прибора соответствуют установленным зна-

чениям, и функционируют соответствующие лампы подсветки;

установите значение частоты выходного напряжения прибора равным 100 kHz;

нажмите последовательно клавиши 1, 10, 100mV, 10, 100V переключателя поддиапазонов напряжения;

убедитесь с помощью осциллографа, что значение и частота выходного напряжения прибора соответствуют установленным значениям, функционируют соответствующие лампы подсветки;

присоедините с помощью измерительного кабеля из комплекта принадлежностей прибора микровольтметр ВЗ-57 к клеммам ВЫХОД I (0 и С) поверяемого прибора по двухпроводной схеме в соответствии с указаниями подраздела 10.1 Т0;

нажмите клавишу "x1" переключателя МНОЖИТЕЛЬ ПОГРЕШНОСТИ;

установите любой поддиапазон выходного напряжения и любое значение частоты;

установите с помощью ручки ПОГРЕШНОСТЬ указатель шкалы погрешности в крайнее левое положение;

измерьте значение выходного напряжения;

установите с помощью ручки ПОГРЕШНОСТЬ указатель шкалы погрешности в крайнее правое положение;

измерьте значение выходного напряжения, убедитесь, что результат отличается от предыдущего не более, чем на 6%.

Неисправный прибор бракуется и направляется в ремонт.

б) Проверка дистанционного управления прибором выполняется в следующем порядке:

установите тумблер включения дистанционного управления прибором на передней панели в положение ДУ;

выполните соединения на разъеме ДУ на задней панели прибора в соответствии с табл.13. При данной проверке можно пользоваться пультом дистанционного управления (ДУ), обеспечивающим выдачу программных сигналов управления в соответствии с табл.13. Схема пульта ДУ приведена в приложении 3;

присоедините с помощью измерительного кабеля из комплекта принадлежностей прибора микровольтметр ВЗ-57 к клеммам ВЫХОД I (0 и С) поверяемого прибора по двухпроводной схеме в соответствии с указаниями раздела 10.1 Т0;

выполните последовательно на разъеме ДУ прибора соединения, соответствующие включению поддиапазонов 1, 10, 100mV, 1, 10, 100 V согласно табл.13, или нажмите последовательно клавиши 1, 10, 100mV, 1, 10, 100 V на передней панели пульта ДУ;

Таблица 13

| Номер контакта разъема Ш18 | Поддиапазоны напряжения | | | | | | Множители частоты | | | | Дискретные значения частоты $\times M$ (Hz, kHz) | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|-----------|--------|---------|----------|----------------------|-------------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 mV | 10 mV | 100 mV | 1 V | 10 V | 100 V | 1000 V | $\times 10$ | $\times 100$ | $\times 10K$ | $\times 100K$ | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | 0 | 1 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 17 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 20 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 24 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

убедитесь с помощью микровольтметра, что выходное напряжение прибора соответствует установленному поддиапазону напряжения и загорается сигнальная лампа под клавишей соответствующего поддиапазона на передней панели прибора;

Примечания: 1. М-множитель поддиапазонов частоты.

2. Сигналы дистанционного управления подаются относительно контакта 28 разъема ШП8.

3. Уровень логического 0 от 0,0 до +0,5V, уровень логической 1 от +2,4 до +5,5 V.

отсоедините микровольтметр ВЗ-57;

выполните на разъеме ДУ прибора соединения, соответствующие включению поддиапазона 1000V согласно табл. I3, или нажмите клавишу 1000V на передней панели пульта ДУ;

убедитесь, не проверяя значения выходного напряжения, в том, что под клавишей 1000V на передней панели прибора загорелась сигнальная лампа;

подключите к разъему КОНТР. ЧАСТОТЫ на задней панели прибора частотомер ЧЗ-57;

выполните на разъеме ДУ прибора соединения, соответствующие включению поддиапазона 1V согласно табл. I3, или нажмите клавишу 1V на передней панели пульта ДУ;

выполните на разъеме ДУ прибора соединения, соответствующие установлению последовательно значений частоты согласно табл. I3: 20, 40, 60, 80, 100, 200, 400, 600, 800 Hz, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100 kHz, или нажмите на передней панели пульта ДУ клавиши, соответствующие последовательно указанным значениям частоты;

убедитесь с помощью частотомера, что частота выходного напряжения прибора соответствует дискретным значениям частоты в пределах каждого из четырех поддиапазонов частоты, включенным кодированными сигналами в соответствии с табл. I3 или при дистанционном управлении с пульта ДУ.

Неисправный прибор бракуется и направляется в ремонт.

I3.3.3. Определение метрологических параметров

Перед определением метрологических параметров необходимо тщательно ознакомиться с инструкциями по эксплуатации и мерами по технике безопасности поверяемого прибора и средств поверки.

Дополнительно необходимо предусмотреть следующие меры:

измерения следует проводить в нормальных условиях;

все приборы необходимо устанавливать вдали от постоянных источников тепла и холода (радиаторы отопления, окна и т.д.);

кронштейны усилителей Ф305.2 укрепить на капитальной стене во избежание воздействия на них механических вибраций и толчков;

кабель, провод питания и провод заземления крепить к кронштейну скобами;

отделка рабочего помещения, особенно пола и рабочего стола, должна по возможности выполняться из мало электризирующегося материала; одежда поверителей должна быть также выполнена из мало электризирующегося материала;

батареи питания контуров потенциометров постоянного тока необходимо установить в металлический заземленный ящик; провода, соединяющие батареи с потенциометром, необходимо экранировать. Ящик должен иметь металлическую заземленную крышку;

сопротивление изоляции между цепями питания отдельных контуров потенциометров постоянного тока, а также относительно корпуса потенциометра (при отключенных проводах) не должно быть менее 10000 МΩ при испытательном напряжении 100–200 В в нормальных условиях;

все приборы должны быть надежно заземлены отдельными проводами в одну общую точку.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ СЛЕДУЕТ УДЕЛИТЬ РАБОТЕ С ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ПН-1: ДАЖЕ ПОЛУТОРАКРАТНЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ПОЛНОСТЬЮ ВЫВЕДУТ ИХ ИЗ СТРОЯ БЕЗ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК;

монтаж схем для определения основной погрешности прибора необходимо выполнять таким образом, чтобы свести до минимума площадь открытых контуров, подвергающихся воздействию внешних магнитных полей;

перед определением основной погрешности все приборы, в том числе и поверяемый В1-9, необходимо прогреть и установить режимы в соответствии с указаниями их инструкций по эксплуатации. Усилители Ф305.2 необходимо прогреть в течение времени не менее 2 часов. Батареи питания контуров потенциометров постоянного тока следует подключить к нагрузке не менее, чем за 48 часов до начала измерения. Нормальные элементы класса 0,001 необходимо выдерживать при рабочей температуре в своих термостатах в течение времени не менее 24 часов до начала измерения.

а) Определение основной погрешности выходного напряжения прибора производится путем измерения выходного напряжения прибора В1-9 с помощью установки для проверки вольтметров образцовых В1-14 и

сравнением с номинальным значением выходного напряжения по формуле (II).

Определение основной погрешности выполняется в два этапа.

На первом этапе определяют основную погрешность в диапазоне напряжения от 300 мВ до 100 В включительно при напряжении и частоте, принимающих значения, указанные знаком "х" в табл. I4. Приборы подключают по схемам рис. I2 и I3.

На втором этапе определяют основную погрешность в диапазоне напряжения от 100 мкВ до 100 мВ включительно при напряжении и частоте, принимающих значения, указанные в табл. I5. Приборы, входящие в установку ВI-I4, подключают по схемам рис. I4, I5, I6.

П р и м е ч а н и е. Измерение выходного напряжения прибора ВI-9 следует проводить в соответствии с инструкцией по эксплуатации установки ВI-I4.

Определение основной погрешности производят при максимальной нагрузке прибора. Для этого к клеммам Выход I (0 и С) прибора присоединяют следующие резисторы:

10 кΩ для поддиапазонов I, IO, 100 мВ;

140 Ω для поддиапазона I В;

14 кΩ для поддиапазона 100 В.

При включении поддиапазона измерения 10 В нагрузкой прибора является термопреобразователь.

Таблица I4

| Конечное значение поддиапазона выходного напряжения, В | Номинальное значение выходного напряжения прибора (U_n), В | Частота | | | | | |
|--|--|---------|-------|--------|-------|--------|---------|
| | | 20 Hz | 60 Hz | 400 Hz | I kHz | IO kHz | 100 kHz |
| 100 | 100,00 | х | х | х | х | х | х |
| | 30,000 | | | | х | | |
| | 10,000 | | | | х | | |
| | 9,9999 | х | х | х | х | х | х |
| 10 | 2,9999 | | | | х | | |
| | 1,0000 | | | | х | | |
| I | 1,00000 | х | х | х | х | х | х |
| | 0,30000 | | | | х | | |
| | 0,10000 | | | | х | | |

Таблица 15

| | | | | |
|---|---------|---------|--------|---------|
| Конечное значение поддиапазона напряжения, мV | 100 | 10 | 1 | 1 |
| Номинальное значение выходного напряжения (U_H), мV | 100,000 | 10,0000 | 1,0000 | 0,10000 |
| Затухание аттенюатора ДИ-13М, дВ | 10 | 30 | 50 | 70 |

Определение основной погрешности на первом этапе производите в следующем порядке:

соедините приборы по схеме рис.12;

выберите в табл.14 номинальное значение напряжения U_H и соответствующий ему термоэлектрический преобразователь напряжения ПН-1;

установите на табло поверяемого прибора номинальное значение напряжения;

определите значение выходного напряжения термопреобразователя E с помощью потенциометра Р363/2 по истечении 2-3 минут и зарегистрируйте результат;

соедините приборы по схеме рис.13;

установите выходное напряжение источника постоянного тока равным значению U_H , выбранному в предыдущей операции;

установите полярность выходного напряжения источника напряжения постоянного тока "+";

установите такую же полярность входного напряжения потенциометра Р363/1 путем поворота ручки переключателя П309;

установите переключатель коэффициента деления делителя Р313 в положение, соответствующее выбранному значению напряжения U_H ;

установите выходное напряжение источника напряжения постоянного тока таким образом, чтобы выходное напряжение термоэлектрического преобразователя стало равным значению E , определенному в предыдущей операции;

определите значение выходного напряжения источника напряжения постоянного тока U_+ с помощью потенциометра Р363/1 с делителем Р313 и зарегистрируйте результат;

установите полярность выходного напряжения источника напряжения постоянного тока "-";

установите такую же полярность входного напряжения потенциометра Р363/1, как указано выше;

установите выходное напряжение источника напряжения постоянного тока таким образом, чтобы выходное напряжение термоэлектрического преобразователя стало равным значению E , определенному в предыдущей операции;

определите значение выходного напряжения источника напряжения постоянного тока U с помощью потенциометра Р363/1 с делителем Р313 и зарегистрируйте результат;

повторите указанные измерения еще два раза и определите среднее арифметическое значение по результатам трех измерений по формуле (10):

$$U = \frac{U'_+ + U'_- + U''_+ + U''_- + U'''_+ + U'''_-}{6}, \quad (10)$$

где U'_+ ; U'_- ; U''_+ ; U''_- ; U'''_+ ; U'''_- - положительное и отрицательное действительные значения выходного напряжения источника напряжения постоянного тока, полученные при первом, втором и третьем измерениях, V ;

U - действительное значение выходного напряжения поверяемого прибора, V ;

определите основную погрешность поверяемого прибора δ в процентах по формуле (11):

$$\delta = \frac{U_n - U}{U_n} \cdot 100, \quad (11)$$

где U - действительное значение выходного напряжения поверяемого прибора, V ;

U_n - номинальное значение выходного напряжения поверяемого прибора, V ;

повторите указанные операции для всех значений напряжения и частоты, указанных в табл.14.

Определение основной погрешности на втором этапе производите в следующем порядке:

соедините приборы по схеме рис.14;

выберите в табл.15 номинальное значение напряжения U_n ;

установите на табло поверяемого прибора номинальное значение напряжения;

установите переключатель поддиапазонов преобразователя ЯН2.008.006 таким образом, чтобы значение верхнего предела поддиапазона соответствовало выбранному номинальному значению напряжения U_H ;

определите значение выходного напряжения преобразователя N с помощью потенциометра Р363/1и зарегистрируйте результат;
соедините приборы по схеме рис.15;

установите переключатель образцового ступенчатого аттенюатора Д1-13М в положение, соответствующее затуханию, указанному в табл.15 для выбранного номинального значения напряжения U_H ;

установите выходное напряжение стандартного источника напряжения переменного тока В1-9 таким образом, чтобы значение напряжения на выходе преобразователя, измеренное потенциометром Р363/1, было равно N ;

определите выходное напряжение E термоэлектрического преобразователя ПН-1-009 с помощью потенциометра Р363/2 и зарегистрируйте результат;

соедините приборы по схеме рис.16;

установите полярность выходного напряжения источника напряжения постоянного тока "+";

установите выходное напряжение источника напряжения постоянного тока таким образом, чтобы значение напряжения на выходе термоэлектрического преобразователя, измеренное потенциометром Р363/2, было равно E ;

определите напряжение U_+ на выходе аттенюатора Д1-13М с помощью потенциометра Р363/2 по входу Х2;

установите полярность выходного напряжения источника напряжения постоянного тока "-";

установите полярность "-" входного напряжения потенциометра Р363/2 по входу Х2 с помощью переключателя П309;

установите выходное напряжение источника напряжения постоянного тока таким образом, чтобы значение напряжения на выходе термоэлектрического преобразователя, измеренное потенциометром Р363/2, было равно E ;

определите напряжение U_- на выходе аттенюатора Д1-13М с помощью потенциометра Р363/2 по входу Х2;

повторите вышеприведенные измерения еще два раза;

определите среднее арифметическое значение напряжения по результатам трех измерений по формуле (10);

определите основную погрешность поверяемого прибора по формуле (11);

повторите указанные операции для всех значений напряжения и частоты, указанных в табл.15.

Основная погрешность выходного напряжения прибора не должна превышать значений, указанных в табл.1 настоящего ТО.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

б) Определение погрешности отклонения выходного напряжения прибора от номинального значения производится методом сравнения значений выходного напряжения, измеренных при различных значениях погрешности.

Погрешность отклонения выходного напряжения от номинального значения определяется при выходном напряжении 1,00000 В с частотой 1 кГц в следующем порядке:

установите переключатель МНОЖИТЕЛЬ ПОГРЕШНОСТИ в положение 0;

установите номинальное значение выходного напряжения равным 1,00000 В с частотой 1 кГц;

определите действительное значение выходного напряжения прибора по методике п.13.3.3а (первый этап);

повторите измерения при значениях погрешности +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3 и положении переключателя МНОЖИТЕЛЬ ПОГРЕШНОСТИ "x0,1", а также при значениях погрешности +3,0, -3 и положении переключателя МНОЖИТЕЛЬ ПОГРЕШНОСТИ "x1";

определите погрешность отклонения выходного напряжения прибора от номинального δ в процентах по формуле (12):

$$\delta = \frac{U_n - U}{U_n} \cdot 100 - \delta_n - \delta_o, \quad (12)$$

где δ_n - показание по шкале погрешности прибора, %;

δ_o - основная погрешность выходного напряжения, %;

U_n - номинальное значение выходного напряжения, В;

U - действительное значение выходного напряжения, В.

Погрешность отклонения выходного напряжения прибора от номинального значения не должна превышать значений, определяемых по формуле (2) настоящего ТО.

в) Определение погрешности установки частоты выходного напряжения в режиме дистанционного управления прибором производится методом сравнения с образцовым прибором.

Погрешность установки частоты в режиме дистанционного управления δ в процентах определите по формуле (13), используя результаты измерения частоты (переключатель МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ - в положении "х10к"), полученные при поверке по п.13.3.26:

$$\delta = \frac{f_H - f}{f_H} \cdot 100, \quad (13)$$

где f_H - номинальное значение частоты, kHz;
 f - значение частоты, полученное при измерении образцовым прибором, kHz.

Погрешность установки частоты выходного напряжения в режиме дистанционного управления не должна превышать $\pm 10\%$.

г) Определение погрешности установки частоты выходного напряжения в режиме ручного управления прибором производится методом сравнения с образцовым прибором при частоте выходного напряжения 10, 20, 40, 60, 100 kHz (переключатель МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ - в положении "х10к").

Измерения производите в следующем порядке:

определите значения частоты по методике п.13.3.26 дважды: при подходе по шкале частот к измеряемому значению частоты справа и слева;

определите действительное значение частоты выходного напряжения f в килогерцах, как среднее арифметическое этих значений по формуле (14):

$$f = \frac{f' + f''}{2}, \quad (14)$$

где f' , f'' - значения частоты выходного напряжения прибора, измеренные частотомером при подходе к поверяемой отметке по шкале частот слева и справа соответственно, kHz;

определите погрешность установки частоты выходного напряжения прибора δ в процентах по формуле (13).

Погрешность установки частоты выходного напряжения прибора в режиме ручного управления не должна превышать значения, определяемого по формуле (1) настоящего ТУ.

д) Определение коэффициента содержания гармоник выходного напряжения прибора производится методом непосредственного измерения компонент выходного напряжения с частотой гармоники.

Коэффициент содержания гармоник выходного напряжения прибора определяют для значений напряжения и частоты, указанных в табл.16

Таблица I6

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Конечное значение поддиапазона, V | I | I | I | I | 100 | 100 |
| Номинал выходного напряжения, V | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 100,000 | 100,000 |
| Частота выходного напряжения, Hz | 20 | 60 | 400 | 1000 | 10000 | 100000 |

П р и м е ч а н и е. Частоту выходного напряжения 1000 Hz следует устанавливать при положении переключателя МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ "x1k"; частоту 10000 Hz - при положении переключателя МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ "x10k".

Измерения производите следующим образом:

соедините приборы по схеме рис.17;

установите поддиапазон выходного напряжения поверяемого прибора I V;

установите значение выходного напряжения прибора 1,00000 v;

установите частоту выходного напряжения последовательно равной 20, 60, 400, 1000 Hz;

установите частоту фильтра Ф5 равной значению частоты выходного напряжения прибора с помощью клавишного переключателя фильтра;

настройте фильтр по показанию микровольтметра ВЗ-57 ручками ГРУБО и ПЛАВНО, расположенными на передней панели фильтра, на максимальное подавление выходного сигнала поверяемого прибора;

подключите к выходу фильтра вольтметр В6-9 с частотомером ЧЗ-57 в соответствии со схемой рис.17;

измерьте гармонические составляющие выходного напряжения фильтра до 5 гармоники последовательно для каждого значения частоты выходного напряжения поверяемого прибора с помощью селективного вольтметра В6-9, контролируемого частотомером ЧЗ-57;

замените резистор R1 делителем R2, R3 в соответствии со схемой рис.17;

установите поддиапазон выходного напряжения поверяемого прибора 100 V ;

установите значение выходного напряжения прибора 100,000 v;

установите частоту выходного напряжения последовательно равной 10000, 100000 Hz;

определите гармонические составляющие выходного напряжения фильтра до 5 гармоники последовательно для каждого значения частоты выходного напряжения поверяемого прибора как указано выше, используя вольтметр В6-10 вместо В6-9;

определите коэффициент содержания нечетных гармоник $K_{3,5}$ в процентах по формуле (15) и коэффициент содержания гармоник выходного напряжения прибора в процентах по формуле (16):

$$K_{3,5} = \frac{\sqrt{(U_3 \cdot K_3)^2 + (U_5 \cdot K_5)^2}}{U} \cdot 100, \quad (15)$$

$$K = \frac{\sqrt{(U_2 \cdot K_2)^2 + (U_3 \cdot K_3)^2 + (U_4 \cdot K_4)^2 + (U_5 \cdot K_5)^2}}{U} \cdot 100, \quad (16)$$

где U_2, U_3, U_4, U_5 — напряжение 2, 3, 4, 5 гармонических составляющих выходного напряжения соответственно, измеренное селективным вольтметром, V;

U — входное напряжение фильтра (для поддиапазона IV соответствует номинальному значению выходного напряжения прибора; для поддиапазона I00V — номинальному значению выходного напряжения, деленному на 100), V;

K_2, K_3, K_4, K_5 — коэффициенты подавления фильтром 2, 3, 4, 5 гармоник соответственно (приводятся в паспорте фильтра).

Коэффициент содержания гармоник выходного напряжения прибора не должен превышать 0,06%, коэффициент содержания нечетных гармоник выходного напряжения прибора не должен превышать 0,05%.


Неисправный прибор бракуется и направляется в ремонт.

е) Определение сопротивления электрической изоляции цепи питания прибора производится с помощью мегомметра М-4100/3 следующим образом:

отключите прибор от сети питания;

включите тумблер СЕТЬ ВКЛ.;

соедините между собой перемычкой контакты вилки питания;

измерьте сопротивление с помощью мегомметра между клеммой 

и контактами вилки питания.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МΩ.

ж) Проверка электрической прочности изоляции цепи питания и изоляции между экраном и корпусом прибора производится с помощью пробойной установки УПУ-10 следующим образом:

соедините между собой перемычкой контакты вилки питания; включите тумблер СЕТЬ ВКЛ.;

приложите между клеммой \oplus прибора и контактами вилки питания испытательное напряжение со средним квадратическим значением, равным 1,5 kV ;

выдержите изоляцию под напряжением в течение 1 min ;

приложите между клеммами \oplus и 0 прибора испытательное напряжение со средним квадратическим значением, равным 350 V ;

выдержите изоляцию под напряжением в течение 1 min .

Изоляция цепи питания и изоляция между экраном и корпусом прибора должна выдерживать указанное напряжение без пробоя.

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. В процессе поверки в рабочем журнале поверителя должен быть составлен протокол с указанием результатов измерений.

Протоколы с результатами поверки по пп.13.3.3 а,б,в,г,д должны быть составлены по формам, приведенным в приложении 10, по остальным пунктам – по произвольной форме.

Результаты измерений должны быть внесены в формуляр.

13.4.2. По результатам поверки приборы, соответствующие требованиям настоящего раздела ТУ, признают годными и заверяют поверительным клеймом, которое проставляют на боковой стенке корпуса и выдают свидетельство (аттестат), заверенный подписью и печатью Госповерителя.

Допускается вместо оформления свидетельства (аттестата) ставить в формуляре по согласованию с организацией, представляющей прибор на поверку клеймо и подпись Госповерителя.

Результаты поверки в свидетельстве (аттестате) должны быть заверены подписью поверителя.

13.4.3. Приборы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, применять запрещается. На них необходимо погасить ранее установленное клеймо.

В формулярах этих приборов должна быть сделана соответствующая отметка. Одновременно должно быть выдано извещение о непригодности комплекта с указанием причин непригодности.

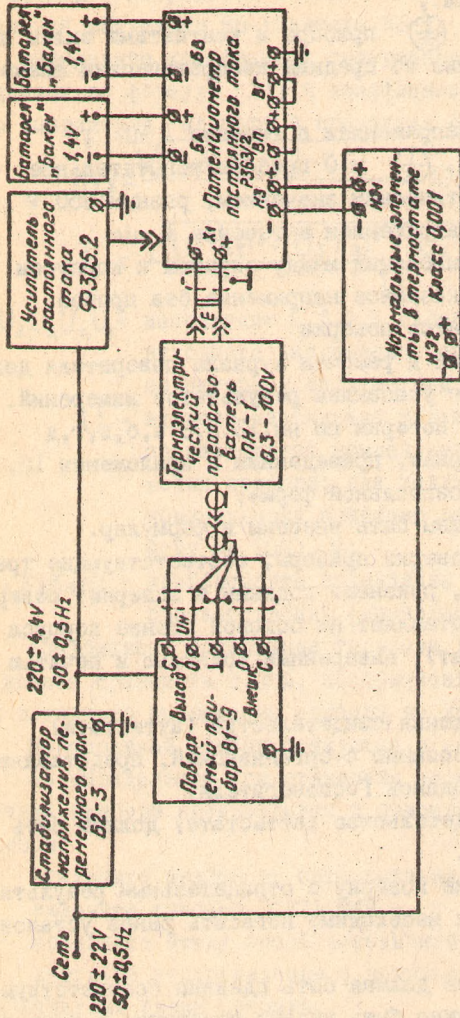


Рис. 12. Схема соединения приборов для определения основной погрешности выходного напряжения

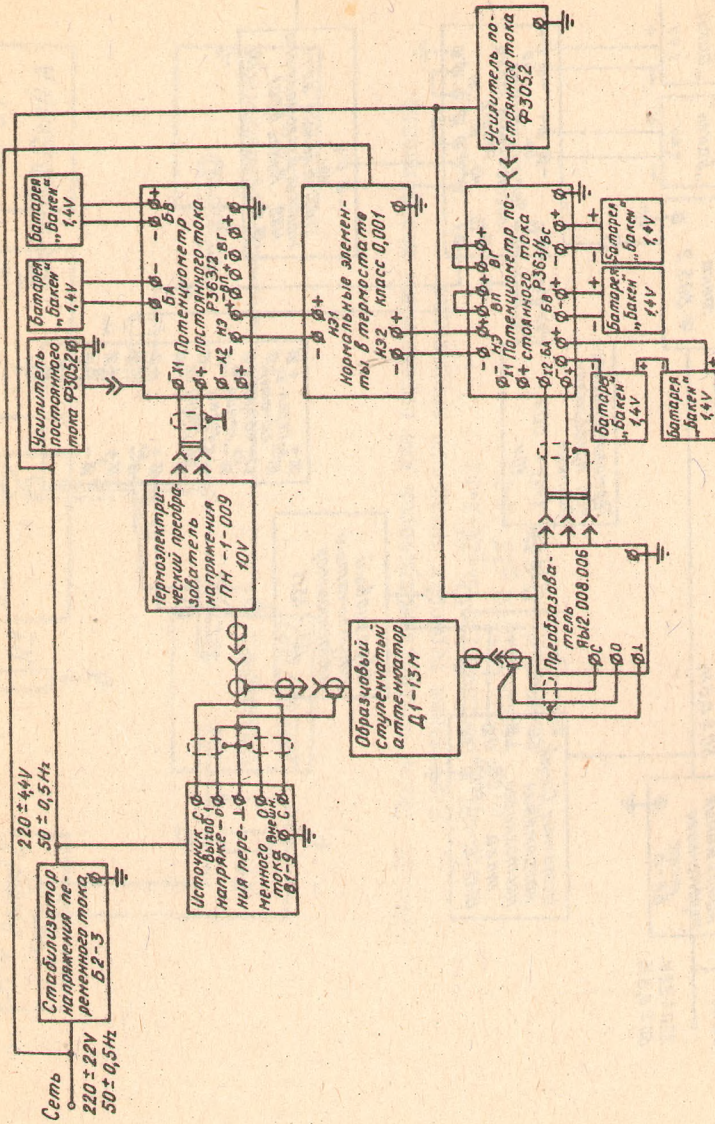


Рис.15. Схема соединения приборов для определения основной погрешности выходного нагружения

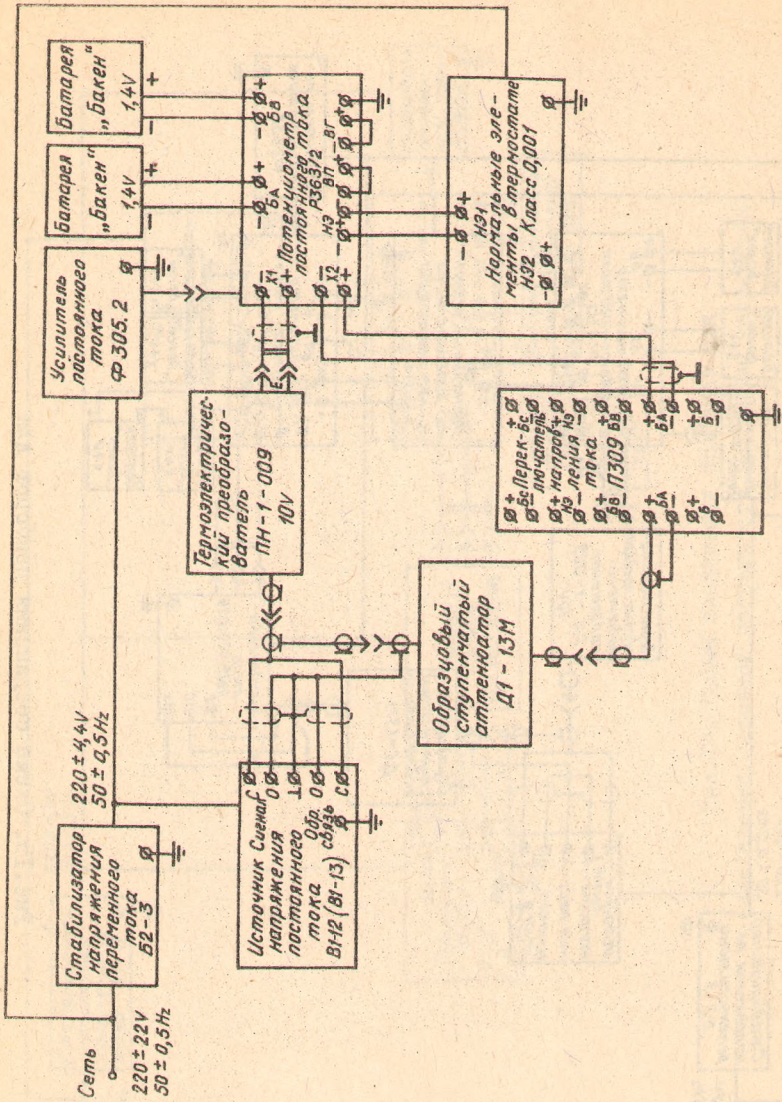


Рис. 16. Схема соединения приборов для определения основной погрешности выходного напряжения

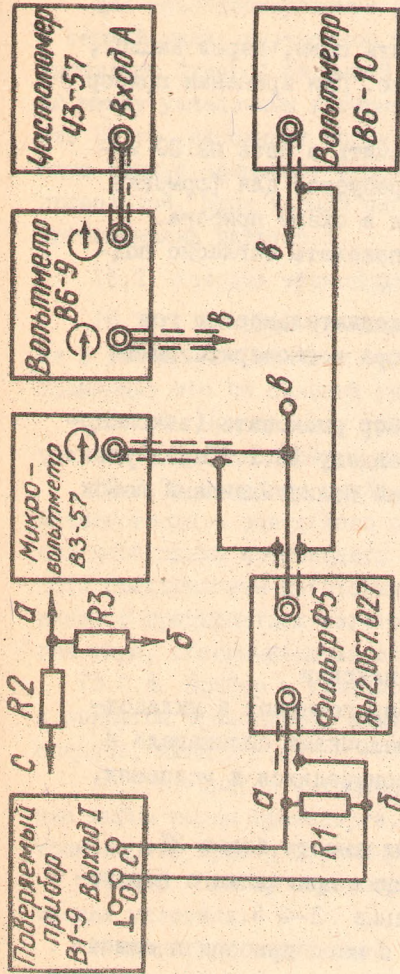


Рис. 17. Схема соединения приборов для определения коэффициента содержания гармоник выходного напряжения:

- Р1 - С2-23-2-100 Ω $\pm 1\%$ -А-В;
- Р2 - С2-23-2-10к Ω $\pm 1\%$ -А-В;
- Р3 - С2-23-2-110 Ω $\pm 1\%$ -А-В