

УТВЕРЖДАЮ



**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ**

В.Н. Храменков

10 2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Комплекс портативный для акустических, виброакустических
и акустоэлектрических измерений «Аппаратура Параллель»**

Методика поверки

Мытищи, 2005 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы портативные для акустических, виброакустических и акустоэлектрических измерений «Аппаратура Параллель» (далее - комплексы) и устанавливает методы и средства их поверки, проводимой в соответствии с ПР 50.2.006.

Межповерочный интервал - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки комплекса проводится внешний осмотр и операция подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики комплекса, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров	
		первичная поверка после ремонта	периодическая поверка
1. Внешний осмотр.	8.1	да	да
2. Определение (контроль) метрологических характеристик:	8.2	да	да
2.1 Определение абсолютной чувствительности капсуля микрофонного ВМК-205.	8.2.1	да	да
2.2 Определение абсолютной чувствительности вибропреобразователя АР 98-100-01.	8.2.2	да	да
2.3 Определение коэффициента передачи токо-съемника измерительного ТИ2-1.	8.2.3	да	да
2.4 Определение АЧХ полосовых октавных фильтров по классу 2 ГОСТ 17168-82.	8.2.4	да	да
2.5 Определение абсолютной погрешности измерения уровня звукового давления.	8.2.5	да	да
2.6 Определение абсолютной погрешности измерения виброускорений.	8.2.6	да	да
2.7 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в электросети.	8.2.7	да	да
2.8 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в линиях связи.	8.2.8	да	да
2.9 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического тока в электросети и линиях связи.	8.2.9	да	да
2.10 Определение параметров излучателя тест-сигнала.	8.2.10	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть утвержденного типа, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.2.1	Калибратор акустический CAL-200 ($F = 1$ кГц, $A = 94$ дБ/20 мкПа, $\Delta_A = \pm 0,3$ дБ).
8.2.2	Калибратор виброускорений АТ-01 в комплекте с переходным боксом AG-01 ($F = 159,2$ Гц, $A = 10$ м/с ² (100 дБ/10 мкг), $\Delta_A = \pm 0,3$ м/с ²).
8.2.3, 8.2.4, 8.2.5	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем нелинейных искажений DS360 (диапазон частот 0,001 Гц - 200 кГц, $\Delta_F = \pm 0,0025\%$, диапазон уровней выходного сигнала 10 мкВ - 40 В, $\Delta_A = \pm 0,1$ дБ); вольтметр цифровой универсальный В7-38 (диапазон измерений 1 мкВ - 1 В, $\Delta_U = \pm (0,2-0,5)\%$).
8.2.6	Шумомер 2215 ($\Delta_A = \pm 0,7$ дБ).

Примечание: Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие необходимую точность и диапазоны измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Поверка комплекса должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими эксплуатационную, нормативную и нормативно-техническую документацию на измерительную систему.

5.3 Лица, участвующие в поверке комплекса должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях испытательных стендов.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

Температура окружающего воздуха, °С (К)	20±5 (293±5)
относительная влажность воздуха, %	30-80
Атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	84-106(630-795)
питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220±4,4
частота, Гц	50±0,2

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации комплекса и документацию на используемые средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой аппаратуры для проведения поверки;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений.

7.3 Перед поверкой комплекс должен быть предварительно прогрет не менее 30 минут.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Провести внешний осмотр комплекса, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие видимых механических, электрических и тепловых повреждений, влияющих на работу системы;
- наличие и прочность крепления органов коммутации, четкость фиксации их положений;
- чистота гнезд, разъемов и клемм.

8.1.2 В случае несоответствия комплекса хотя бы одному из указанных требований, его признают непригодным к применению, поверку не производят и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

8.2 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.2.1 Определение абсолютной чувствительности капсуля микрофонного ВМК-205.

Абсолютная чувствительность капсуля микрофонного ВМК-205 определяется в соответствии с ГОСТ 8.153-75 Микрофоны измерительные конденсаторные. Методы и средства поверки.

Абсолютная погрешность измерения уровня звукового давления должна находиться в пределах ±1,0 дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.2 Определение абсолютной чувствительности вибропреобразователя АР 98-100-01.

Абсолютная чувствительность вибропреобразователя АР 98-100-01 определяется в соответствии с ГОСТ 30652-99 Калибровка датчиков вибрации и удара.

8.2.3 Определение коэффициента передачи токосъемника измерительного ТИ2-1.

Коэффициент передачи токосъемника измерительного ТИ2-1 определяется в соответствии с ГОСТ Р 51319-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Средства

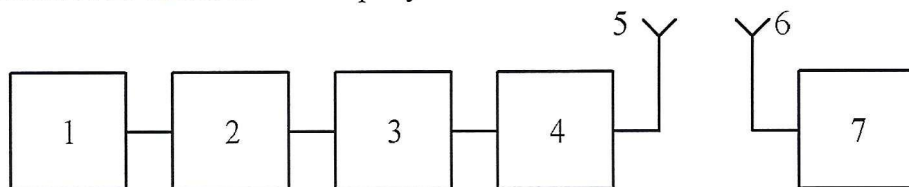
измерения промышленных радиопомех. Нормы и методы испытаний.

8.2.4 Определение АЧХ полосовых октавных фильтров по классу 2 ГОСТ 17168-82.

АЧХ полосовых октавных фильтров определяется в соответствии с ГОСТ 8.553-88 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Методика поверки.

8.2.5 Определение абсолютной погрешности измерения уровня звукового давления.

8.2.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня звукового давления проводится при опорной частоте и опорном уровне звука на частоте 1000 Гц и уровне 94 дБ относительно 20 мкПа по схеме рисунка 8.1.



- 1 - акустический калибратор CAL-200;
- 2 - капсюль микрофонный ВМК -205 с предусилителем КММ-400;
- 3 - адаптер микрофонный;
- 4 - блок измерительный БИБ-1 (БИБ-2);
- 5 - антенна 1;
- 6 - антенна 2;
- 7 - блок индикации и управления БИУ.

Рисунок 8.1.

Включить питание БИБ-1 и БИУ. Включить «поиск». После того как на экране БИУ появится информация о том, что объект найден, войти в меню и установить:

- время измерения -10 с;
- усиление - минус 20 дБ;
- вид фильтра - «Октавный».

Нажать кнопку «Функц» и установить тип датчика «Акуст».

Включить калибратор. Через интервал времени не менее 5 с нажать кнопку «старт» БИУ и зафиксировать три отсчета по шкале октавного фильтра с частотой 1000 Гц.

За результат принимается значение, выданное после полного периода измерений.

8.2.5.2 Показания комплекса (U_i дБ) заносят в протокол поверки.

8.2.5.3 Произвести измерения не менее 3 раз. Для каждого измеренного значения вычислить абсолютную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = |U_{\text{компл}} - U_{\text{эт}}|, \quad (1)$$

где: $U_{\text{эт}}$ - значение уровня звукового давления, выдаваемого калибратором (94 дБ);
 $U_{\text{компл}}$ - определяется по формуле:

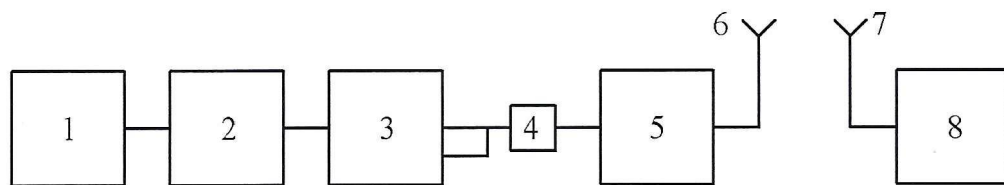
$$U_{\text{компл}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i. \quad (2)$$

Аналогично определять погрешность с блоком измерительным БИБ-2.

8.2.5.4 Абсолютная погрешность измерения уровня звукового давления должна находиться в пределах $\pm 1,0$ дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.6 Определение абсолютной погрешности измерения уровня виброускорений.

8.2.6.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня виброускорений проводится при опорном уровне на частоте 159,2 Гц и уровне 10 м/с^2 (100 дБ относительно 10 мкг).



- 1 - калибратор виброускорений АТ-01;
- 2 - вибропреобразователь АР 98-100-01;
- 3 - переходной бокс – АГ01;
- 4 - кабель соединительный;
- 5 - блок измерительный БИБ-2;
- 6 - антенна 1;
- 7 - антенна 2;
- 8 - блок индикации и управления БИУ.

Рисунок 8.2.

Включить питание БИБ-2 и БИУ. Включить «поиск». После того как на экране БИУ появится информация о том, что объект найден, войти в меню и установить:

- время измерения - 10 с;
- усиление – минус 20 дБ;
- вид фильтра - «Линейный».

Включить калибратор. Через интервал времени не менее 5 с нажать кнопку «старт» БИУ и зафиксировать три отсчета.

8.2.6.2 Показания комплекса (U_i дБ) заносят в протокол поверки.

8.2.6.3 Снять показание комплекса. Произвести измерения не менее 3 раз в каждой точке. Для каждого значения вычислить относительную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = |U_{\text{эт}} - U_{\text{компл}}| \quad (3)$$

где: $U_{\text{эт}}$ - значение уровня виброускорения, выдаваемое калибратором (100 дБ/10мкг);

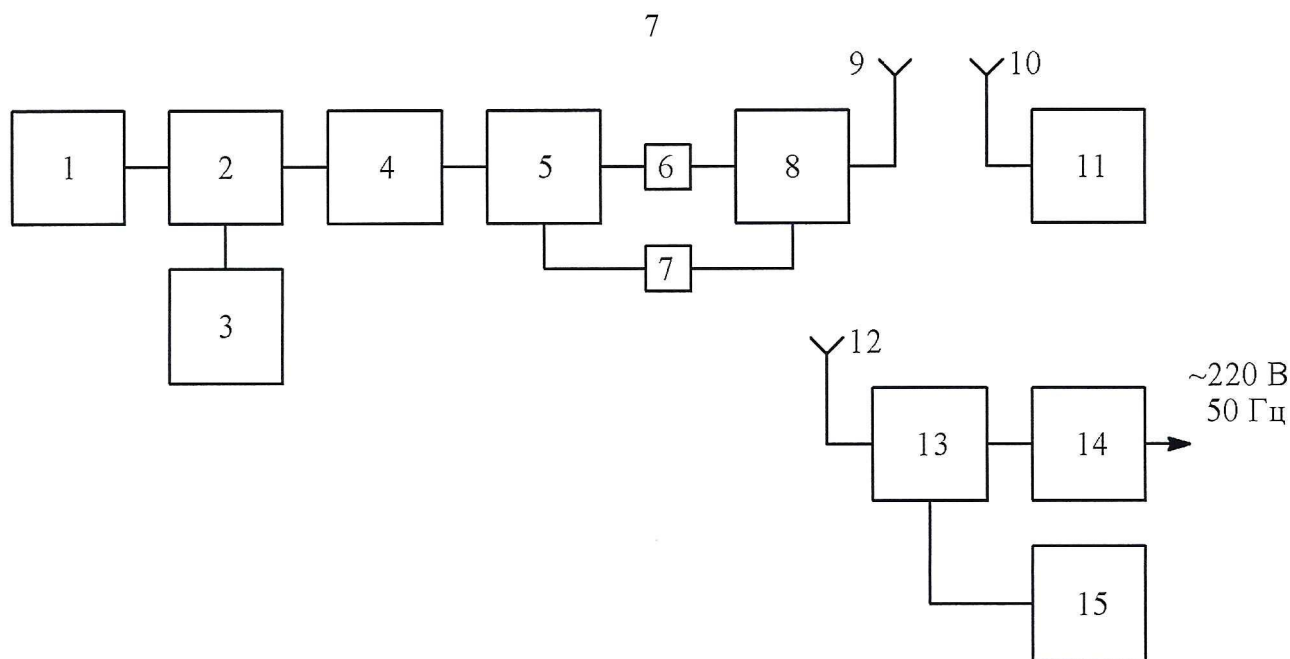
$U_{\text{компл}}$ - определяется по формуле:

$$U_{\text{компл}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i. \quad (4)$$

8.2.6.4 Абсолютная погрешность измерения виброускорений должна находиться в пределах $\pm 1,0$ дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.7 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в электросети.

8.2.7.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в электросети проводится методом сличения по структурной схеме рисунка 8.3. Задать с помощью генератора сигналы частотой (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000) Гц и уровнем 100мВ (100 дБ/мкВ) по вольтметру.



- 1 - генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем нелинейных искажений DS360;
 2 - тройник;
 3 - вольтметр В7-38;
 4 - пробник сети 220 В, ИУШЯ.418133.007;
 5 - преобразователь сигналов - ПрС, ИУШЯ.468157.010;
 6 - кабель соединительный ИУШЯ.685661.123;
 7 - кабель соединительный ИУШЯ.685661.121;
 8 - блок измерительный БИБ-2;
 9, 10, 12 - антенны ИУШЯ.464639.021;
 11 - Блок индикации и управления БИУ ИУШЯ.468389.004;
 13 - источник тестового сигнала ИТС ИУШЯ.468137.011;
 14 - адаптер сети 220 В 50 Гц ИУШЯ.418133.007-01;
 15 - блок питания БП-11 ИУШЯ.436237.012.

Рисунок 8.3

Включить питание ИТС, включить контроль частоты сети.

Включить питание ПрС, БИБ-2, БИУ. После того как на экране БИУ появится информация о том, что объект БИБ-2 найден, войти в меню «Параметры» и установить:

- время измерения - 10 с;
- усиление – минус 20 дБ;
- вид фильтра - «Линейный»;
- нажать кнопку «функц» и установить тип датчика - 220 В;
- войти в меню ИТС, установить тональный сигнал, установить частоту, на которой

производится поверка;

- после ввода значения частоты оно может быть скорректировано БИУ. Это скорректированное значение установить на генераторе сигналов;

- нажать кнопку «Пуск».

8.2.7.2 Показания комплекса (U_i дБ) и вольтметра В7-38 ($U_{эм}$ дБ) заносят в протокол поверки.

8.2.7.3 Произвести измерения не менее 3 раз в каждой точке. Для каждого значения вычислить относительную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = |U_{эм} - U_{компл}| \quad (5)$$

где: $U_{эм}$ - показание вольтметра В7-38 (100 мВ);

$U_{\text{компл}}$ - определяется по формуле:

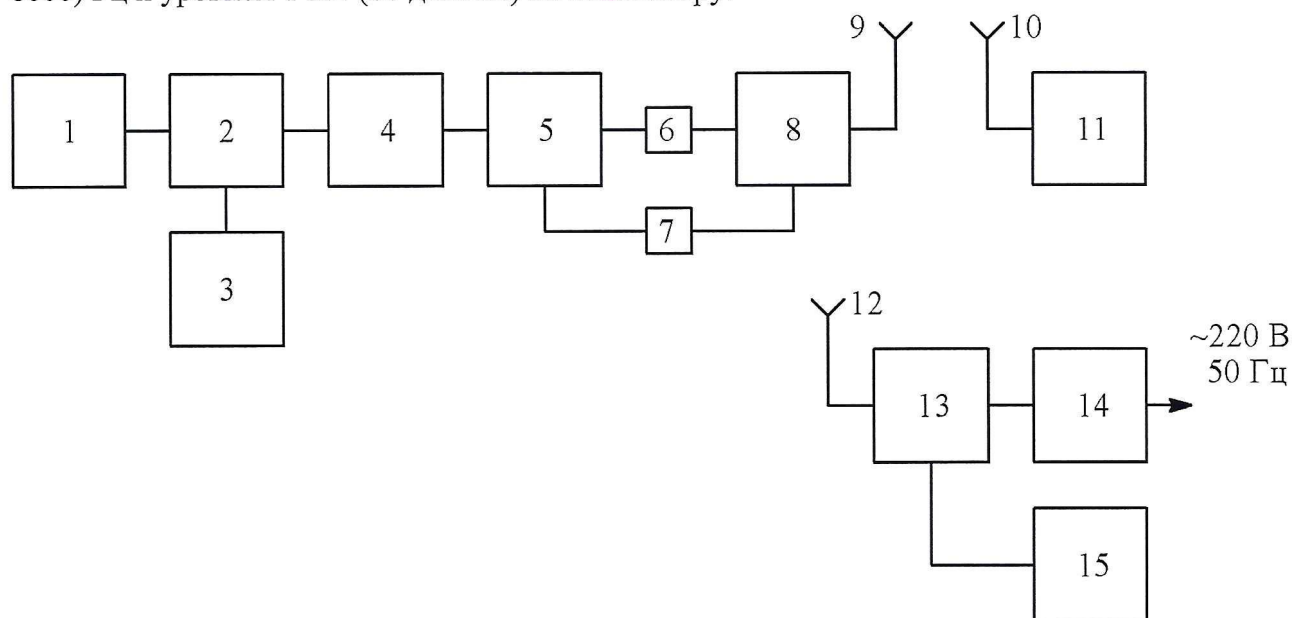
$$U_{\text{компл}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i. \quad (6)$$

За погрешность измерения принимается наибольшее из полученных значений погрешности измерений.

8.2.7.4 Абсолютная погрешность измерений наведенного электрического напряжения в электросети должна находиться в пределах ± 3 дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.8 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в линиях связи.

8.2.8.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического напряжения в линиях связи проводится методом сличения по структурной схеме рисунка 8.4. Задать с помощью генератора сигналы частотой (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000) Гц и уровнем 1 мВ (60 дБ/мкВ) по вольтметру.



- 1 - генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем нелинейных искажений DS360;
- 2 - тройник;
- 3 - вольтметр В7-38;
- 4 - адаптер проводных линий связи ПЛС, ИУШЯ.418133.013;
- 5 - преобразователь сигналов ПрС, ИУШЯ.468157.010;
- 6 - кабель соединительный ИУШЯ.685661.123;
- 7 - кабель соединительный ИУШЯ.685661.121;
- 8 - блок измерительный БИБ -2;
- 9,10, 12 - антенны ИУШЯ.464639.021;
- 11 - блок индикации и управления ИУШЯ.468389.004;
- 13 - источник тестового сигнала ИТС ИУШЯ.468137.011;
- 14 - адаптер сети 220 В 50 Гц ИУШЯ.418133.007-01;
- 15 - блок питания БП-11 ИУШЯ.436237.012.

Рисунок 8.4.

Включить ИТС, включить контроль частоты сети.

Включить питание ПрС, БИБ-2, БИУ. После того, как на экране БИУ появится информация о том, что объект БИБ-1 найден, войти в меню “Параметры” и установить:

- время измерения - 10 с;
- вид фильтра - «Линейный»;
- усиление – минус 20 дБ;
- нажать кнопку «функц» и установить тип датчика – ПЛС;
- войти в меню ИТС, установить тональный сигнал, установить частоту, на которой производится поверка;
- после ввода значения частоты оно может быть скорректировано БИУ. Это скорректированное значение установить на генераторе сигналов;
- нажать кнопку «Пуск».

8.2.8.2 Показания комплекса (U_i дБ) и вольтметра В7-38 ($U_{эм}$ дБ) заносят в протокол поверки.

8.2.8.3 Снять показание комплекса. Произвести измерения не менее 3 раз в каждой точке. Для каждого значения вычислить относительную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = |U_{эм} - U_{компл}| \quad (7)$$

где: $U_{эм}$ - показание вольтметра В7-38 (1 мВ);

$U_{компл}$ - определяется по формуле:

$$U_{компл} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i. \quad (8)$$

За погрешность измерения принимается наибольшее из полученных значений погрешности измерений.

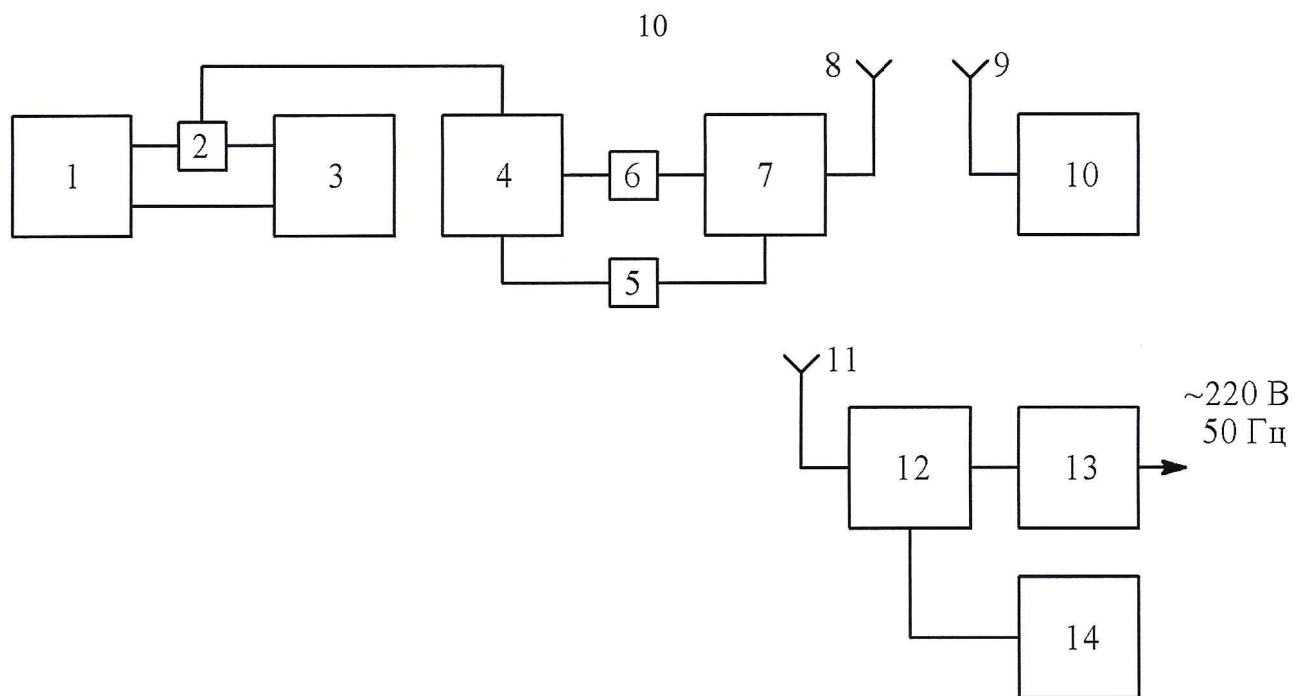
8.2.8.4 Абсолютная погрешность измерений наведенных электрического напряжения в линиях связи должна находиться в пределах ± 3 дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.9 Определение погрешности при измерении наведенного электрического тока в электросети и линиях связи.

8.2.9.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня наведенного электрического тока во всем диапазоне рабочих частот токосъемника измерительного ТИ2-1 определяется в соответствии с ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

8.2.9.1 Определение погрешности измерения наведенных электрических токов в электросети и линиях связи проводится методом сличения по структурной схеме рисунка 8.5. Задать с помощью генератора сигналы частотой (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000) Гц и уровнем 50 мВ (60 дБ/мкА).

Проводится по схеме рисунка 8.5.



- 1 - генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем нелинейных искажений DS360;
 2 - токосъемник измерительный ТИ2-1;
 3 - нагрузка (50±1) Ом;
 4 - преобразователь сигналов - ПрС, ИУШЯ.468157.010;
 5,6 - кабели соединительные;
 7 - блок измерительный БИБ –1;
 8, 9, 11 - антенны ИУШЯ.464639.021;
 10 - блок индикации и управления БИУ ИУШЯ.468389.004;
 12 - источник тестового сигнала ИТС ИУШЯ.468137.011;
 13 - адаптер сети 220 В 50 Гц ИУШЯ.418133.007-01;
 14 - блок питания БП-11 ИУШЯ.436237.012.

Рисунок 8.5 - Схема проверки основной погрешности измерения тока, наведенного в проводной линии связи.

Включить ИТС, включить контроль частоты сети.

Включить питание ПрС, БИБ-1, БИУ. После того, как на экране БИУ появится информация о том, что объект БИБ-1 найден, войти в меню и установить:

- время измерения - 10 с;
- вид фильтра - «Линейный»;
- усиление – минус 20 дБ;
- нажать кнопку «функц» и установить тип датчика – токосъемник;
- войти в меню ИТС, установить тональный сигнал, установить частоту, на которой производится поверка;
- после ввода значения частоты оно может быть скорректировано БИУ. Это скорректированное значение установить на генераторе сигналов;
- нажать кнопку «Пуск».

8.2.9.2 Показания комплекса (I_i дБ) и генератора DS360 ($U_{эм}$ дБ) заносят в протокол поверки.

8.2.9.3 Произвести измерения не менее 3 раз в каждой точке. Для каждого значения вычислить относительную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = \left| \frac{U_{эм}}{50} - I_{компл} \right| \quad (9)$$

где: $U_{эм}$ – показание генератора DS360 (50 мВ);
 $I_{компл}$ - определяется по формуле:

$$I_{компл} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i . \quad (10)$$

За погрешность измерения принимается наибольшее из полученных значений погрешности измерений.

8.2.9.4 Абсолютная погрешность измерений наведенного электрического тока в электросети и линиях связи должна находиться в пределах ± 3 дБ. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

8.2.10 Определение параметров излучателя тест-сигнала

8.2.10.1 Подготовить излучатели тест-сигнала к работе. На расстоянии 1 метр от излучателя тест-сигнала расположить шумомер 2215.

8.2.10.2 Поочередно включить излучатели тест сигнала, задав при этом максимальный режим мощности. Измерить уровень звукового давления с помощью шумомера 2215 в 7 октавных полосах с центральными частотами 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

8.2.10.3 Рассчитать неравномерность АЧХ излучателей тест-сигнала относительно частоты равной 125 Гц.

8.2.10.4 Неравномерность АЧХ излучателей тест-сигнала в полосе частот (125 – 8000 Гц) (при измерении в 7 октавных полосах с центральными частотами 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц) должна находиться в пределах ± 10 дБ. Максимальное звуковое давление тест-сигнала в свободном пространстве на расстоянии 1м от излучателя должно быть не менее 94 дБ для излучателя АИ-1 и не менее 110 дБ для излучателя АИ-2. В противном случае, комплекс бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

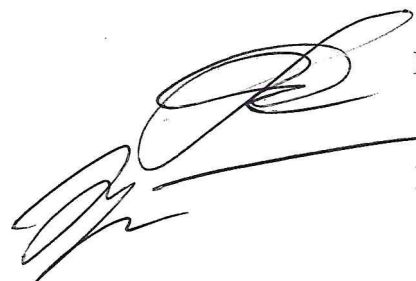
9.1 При положительных результатах операций поверки по п.8.2 общий результат поверки считается положительным. При получении отрицательного результата по одному из п.8.2 общий результат поверки считается отрицательным.

9.2 При получении положительного результата поверки комплекс признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленного образца, которое заверяется поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма. На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение комплекса запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Заместитель начальника отдела ГЦИ СИ
 "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

Младший научный сотрудник ГЦИ СИ
 "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

 И.М. Малай
 В.Р. Ручкин