

## 13 Поверка

## 13.1 Общие сведения

13.1.1 Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ПР50.2.006-94 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений" и устанавливает методы и средства поверки.

13.1.2 Модули подвергаются периодической поверке один раз в год при эксплуатации и хранении, а также первичной поверке при выпуске из производства и из ремонта.

13.1.3 Перед проведением поверки базовый блок с поверяемым модулем и используемое оборудование должны быть заземлены.

13.1.4 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 и обладать навыками работы на персональном компьютере.

## 13.2 Средства поверки

13.2.1 При выполнении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

| Наименование                         | Рекомендуемый тип | Используемые параметры                        | Пункт методики | Примечание |
|--------------------------------------|-------------------|---|----------------|------------|
| Частотомер<br>электронно-<br>счетный | ЧЗ-66             | Диапазон частот                               | 13.5.4         |            |
|                                      |                   | 8 -18 ГГц                                     | 13.5.5         |            |
|                                      |                   | Разрешающая способность 1 Гц,                 |                |            |
|                                      |                   | Относительная погрешность измерения частоты   |                |            |
|                                      |                   | $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ , внешняя синхронизация |                |            |

Продолжение таблицы 13.1

| Наименование                                 | Тип или обозначение | Используемые параметры  | Пункт методики | Примечание |
|--|---------------------|---|----------------|------------|
| Измеритель модуляции вычислительный с блоком | СКЗ-45              | Диапазон частот<br>8,15 - 17,85 ГГц<br>погрешность измерения коэффициента АМ $\pm 2\%$  | 13.5.8         |            |
|  | Я7С-103А            |   |                |            |
| Компаратор частотный                         | ЧК7-51              | Формирование сигнала с частотой 10 МГц при частоте входного сигнала 5 МГц, вносимая относительная погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-10}$                      | 13.5.5         |            |
| Стандарт частоты                             | Ч1-81/3             | Номинальное значение частоты выходного сигнала 5МГц<br>Относительная погрешность за 1год $1 \cdot 10^{-9}$ . Напряжение $(1 \pm 0,2)$ В на нагрузке 50 Ом | 13.5.5         |            |

Продолжение таблицы 13.1

| Наименование                  | Тип или обозначение | Используемые параметры  | Пункт методики   | Примечание |
|-------------------------------|---------------------|---|------------------|------------|
| Синтезатор частот             | РЧ6-05              | Диапазон частот<br>100-400 МГц, мощность сигнала<br>1 мВт на нагрузке<br>50 Ом, внешняя синхронизация,<br>вносимая относительная погрешность по частоте<br>$1 \cdot 10^{-10}$ | 13.5.5           |            |
| Ваттметр поглощаемой мощности | МЗ-93               | Диапазон частот<br>8 - 17,85 ГГц,<br>диапазон измеряемых мощностей<br>$1 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-1}$ Вт<br>Погрешность $\pm 6\%$   | 13.5.6<br>13.5.7 |            |

Продолжение таблицы 13.1

| Наименование              | Тип или обозначение | Используемые параметры  | Пункт методики    | Примечание |
|---------------------------|---------------------|---|-------------------|------------|
| Анализатор спектра        | С4-85               | Диапазон частот<br>50МГц-22 ГГц, по-<br>лоса пропускания<br>50 Гц-3 МГц,<br>полоса обзора<br>50 МГц-20 ГГц,<br>$P_{min} = 5 \cdot 10^{-9}$ Вт,<br>Погрешность изме-<br>рения мощности<br>$\pm 2,0$ дБ | 13.5.10           |            |
| Генератор сигналов        | ГЗ-118              | Диапазон частот<br>10 Гц-10 кГц, по-<br>грешность установ-<br>ки частоты $\pm 2$ %,<br>выходное напряже-<br>ние (0-5)В на на-<br>грузке 600 Ом  | 13.5.8            |            |
| Осциллограф универсальный | С1-114/1            | Полоса пропуска-<br>ния 0- 50 МГц,<br>коэффициент откло-<br>нения 5 мВ/дел -<br>0,5 В/дел, вход-<br>ное сопротивление<br>50 Ом  | 13.5.9<br>13.5.10 |            |

Продолжение таблицы 13.1

| Наименование                       | Тип или обозначение | Используемые параметры   | Пункт методики | Примечание |
|------------------------------------|---------------------|--|----------------|------------|
| Вольтметр<br>универсальный         | В7-46               | Диапазон напряжений постоянного тока 10 мкВ-100 В напряжений переменного тока 100мкВ-50 В, пределы измерений сопротивлений 0,1 Ом-20 МОм, погрешность измерения напряжений постоянного 0,1% переменного 0,5% | 13.5.8         |            |
| Установка для измерения ослабления | Д1-18/1             | Диапазон частот 8,15 - 17,85 ГГц, погрешность $\pm 1$ дБ   | 13.6           |            |

Продолжение таблицы 13.1

| Наименование        | Тип или обозначение | Используемые параметры  | Пункт методики    | Примечание |
|---------------------|---------------------|---|-------------------|------------|
| Генератор импульсов | Г5-56               | Длительность импульса от 100 нс до 1 мс, частота следования 50 Гц-10 кГц, длительность фронта и среза 10 нс, амплитуда импульса 0-5 В, погрешность установки длительности $\pm 1\%$ | 13.5.9<br>13.5.10 |            |

## П р и м е ч а н и я

1. Вместо указанных в таблице 12.1 средств измерений разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Используемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с ПР50.2.006-94.

## 13.3 Операции поверки

13.3.1 Состав и последовательность проведения операций, выполняемых при поверке, приведены в таблице 13.2.

Таблица 13.2

| Наименование операции   | Проверяемая отметка          | Допускаемая погрешность или предельное значение параметра | Первичная поверка | Периодическая поверка | Пункт методики |
|---|------------------------------|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| Внешний осмотр  |                              |   | да                | да                    | 13.5.2         |
| Проверка функционирования                                     |                              |   | да                | да                    | 13.5.3         |
| Определение метрологических характеристик модуля по частоте:  |                              |   |                   |                       |                |
| - погрешности установки частоты                               | 8,03,<br>12,00,<br>18,03 ГГц | $\pm 1 \%$  | да                | да                    | 13.5.4         |
| - вносимая относительная погрешность в режиме ФАПЧ            | 8,15,<br>11,25,<br>17,85 ГГц | $\pm 1 \cdot 10^{-8}$                                     | да                | да                    | 13.5.5         |
| Определение метрологических характеристик модуля по мощности: |                              |   |                   |                       |                |
| - максимального уровня мощности                               | от 8,15 до<br>17,85 ГГц      | не менее<br>20 мВт  | да                | нет                   | 13.5.6         |

Продолжение таблицы 13.2

| Наименование операции   | Проверяемая отметка   | Допускаемая погрешность или предельное значение параметра   | Первичная поверка | Периодическая поверка | Пункт методики |
|---|---|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| - основной погрешности установки мощности в режиме АРМ          | от 13 до 0 дБм на 12,0 ГГц;<br>от 8,15 до 17,85 ГГц на 13 и 0 дБм   | $\pm 2$ дБ  | да                | да                    | 13.5.7         |
| Определение метрологических характеристик модуля по модуляции:  |   |   |                   |                       |                |
| - основной абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (М) | М = 3 %<br>М = 10 %<br>М = 30 %<br>М = 50 %<br>при частоте модуляции 0,05; 1 и 3 кГц на частотах 8,15 и 17,85 ГГц                             | $\pm 6,6$ %<br>$\pm 8,0$ %<br>$\pm 12,0$ %<br>$\pm 16,0$ %  | да                | да                    | 13.5.8         |
| - параметров радиоимпульсов в режиме ИМ                         | На частотах 8,15, 12,0, 17,85 ГГц; длительность импульса: 300 нс при частоте следования 0,05; 1; 10 кГц; 500 мкс при частоте следования 1 кГц | Фронт и срез не более 50 нс, ослабление в паузе не менее 60 дБ, неравномерность вершины не более 10 % | да                | да                    | 13.5.9         |

## Продолжение таблицы 13.2

| Наименование операции  | Проверяемая отметка  | Допускаемая погрешность или предельное значение параметра | Первичная поверка | Периодическая поверка | Пункт методики |
|--|--|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| - отличия мощности во время импульса от мощности в режиме НГ | На частотах 8,15, 12,0 17,85 ГГц; длительность импульса 500 мкс при частоте следования 1 кГц | $\pm 2$ дБ  | да                | нет                   | 13.5.10        |

## 13.4 Условия поверки и подготовка к ней

13.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, град С .....  $20 \pm 5$

относительная влажность воздуха, % ,

при температуре  $25^{\circ}$  С ..... 30 - 80

атмосферное давление, кпа (мм рт. ст.) ..... 84 - 106

(630-795)

13.4.2 Подготовьте модуль к поверке в соответствии с разделом 6 и подразделом 7.3.

## 13.5 Проведение поверки

13.5.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 13.2.

13.5.2 При внешнем осмотре проверьте соответствие модуля следующим требованиям:

- комплектность модуля должна соответствовать таблице 4.1;
- на правой боковой крышке модуля вверху и внизу должны быть пломбы завода-изготовителя;
- внешний вид модуля должен соответствовать требованиям подраздела 6.4.
- надписи на передней панели должны соответствовать таблице 7.1;

Модули, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.5.3 Проверку функционирования проводите в соответствии с указаниями подраздела 6.5 с применением для оценки исправности модуля средств поверки.

Неисправные модули также бракуются и направляются в ремонт.

13.5.4 Определение основной погрешности установки частоты проводите путем измерения частоты генерируемых колебаний с помощью электронно-счетного частотомера. Приборы соедините в соответствии с рисунками 13.1 - 13.3.

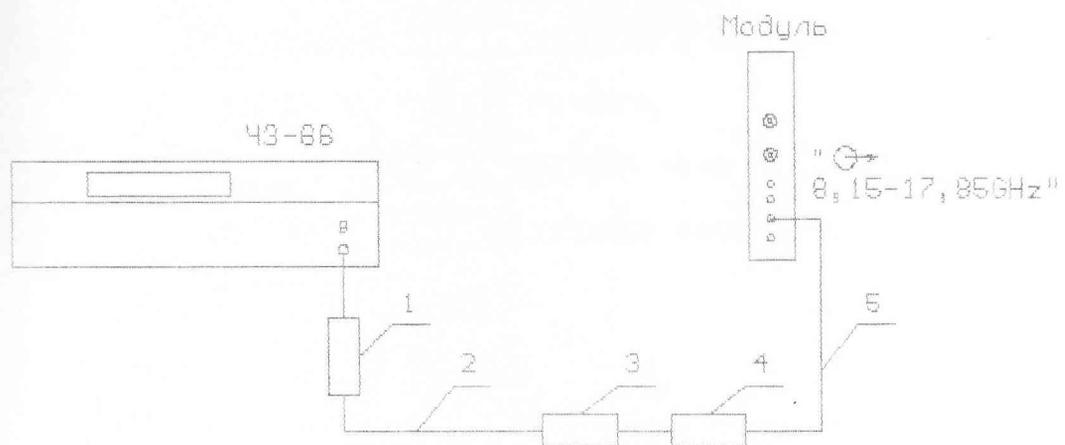
Время счета частотомера установите равным 1 с. Мощность выходного сигнала модуля установите равной 13 дБм (20 мВт).

Измерения проводите на крайних частотах диапазона, соответствующих запасу по краям диапазона, и одной промежуточной частоте.

Основную погрешность установки частоты  $\delta f$  в процентах вычислите по формуле

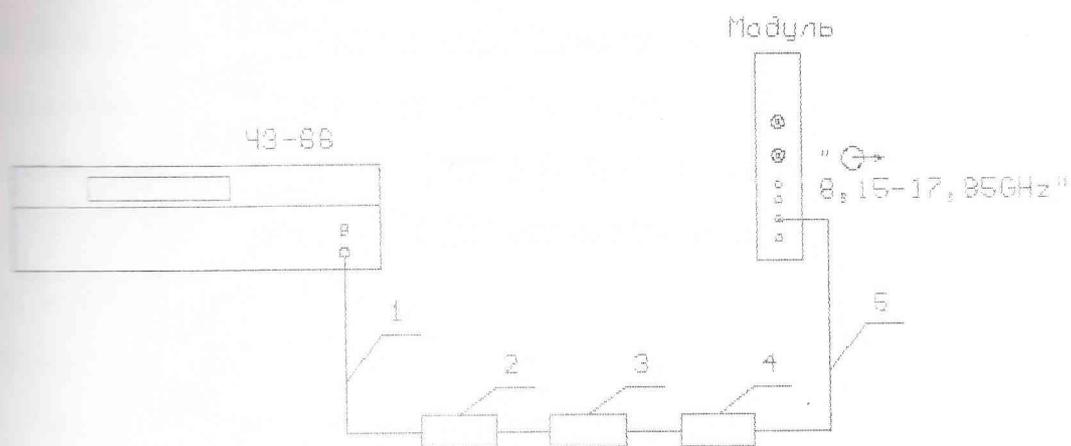
$$\delta f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{уст}}}{f_{\text{уст}}} \cdot 100 \quad (13.1)$$

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если на каждой установленной частоте основная погрешность, вычисленная по формуле (13.1), находится в пределах, указанных в таблице 13.2.



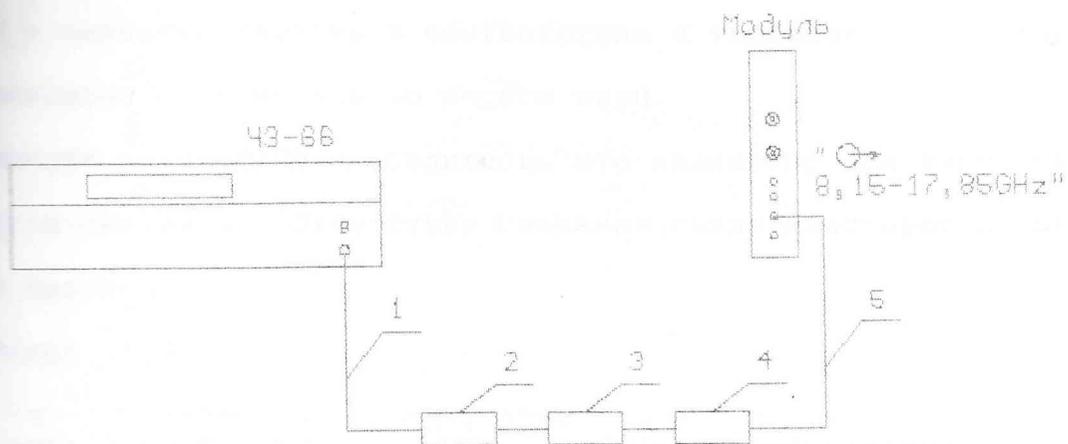
- 1 - СВЧ смеситель ДЛИ2.245.012 из комплекта 43-66
- 2 - кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.852.793 из комплекта модуля
- 3 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.027
- 4 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03
- 5 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля

Рисунок 13.1 - Схема подключения приборов для определения погрешности установки частоты в диапазоне до 12,06 ГГц



- 1 - кабель соединительный НЕЭ4.851.350-08 из комплекта 43-66
- 2 - СВЧ смеситель ДЛИ2.245.011-02 из комплекта 43-66
- 3 - переход коаксиально-волноводный ЕЭ2.236.493
- 4 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03
- 5 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля

Рисунок 13.2 - Схема подключения приборов для определения погрешности установки частоты в диапазоне 12,06-17,44 ГГц



- 1 - кабель соединительный НЕЭ4.851.350-08 из комплекта ЧЗ-66
- 2 - СВЧ смеситель ДЛИ2.245.011-01 из комплекта ЧЗ-66
- 3 - переход коаксиально-волноводный ЕЭ2.236.496
- 4 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03
- 5 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля

Рисунок 13.3 - Схема подключения приборов для определения погрешности установки частоты в диапазоне 17,44-17,85 ГГц

13.5.5 Определение относительной погрешности по частоте, вносимой модулем в режиме ФАПЧ, проводите на крайних и одной промежуточной частотах диапазона. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.4 - 13.6.

На модуле установите мощность выходного сигнала равной 13 дБм ( 20 мВт) и значение частоты, на которой производится поверка.

На синтезаторе частот установите мощность выходного сигнала 10 мВт и значение частоты в соответствии с таблицей 13.3. Частота устанавливается с точностью до десяти герц.

Включите режим ФАПЧ и убедитесь, что индикатор на передней панели модуля светится. Отсутствие свечения свидетельствует о неисправности модуля.

Таблица 13.3

| Частота поверки, МГц | Частота синтезатора, МГц |
|----------------------|--------------------------|
| 8150                 | 326,400000               |
| 11250                | 281,500000               |
| 17850                | 357,200000               |

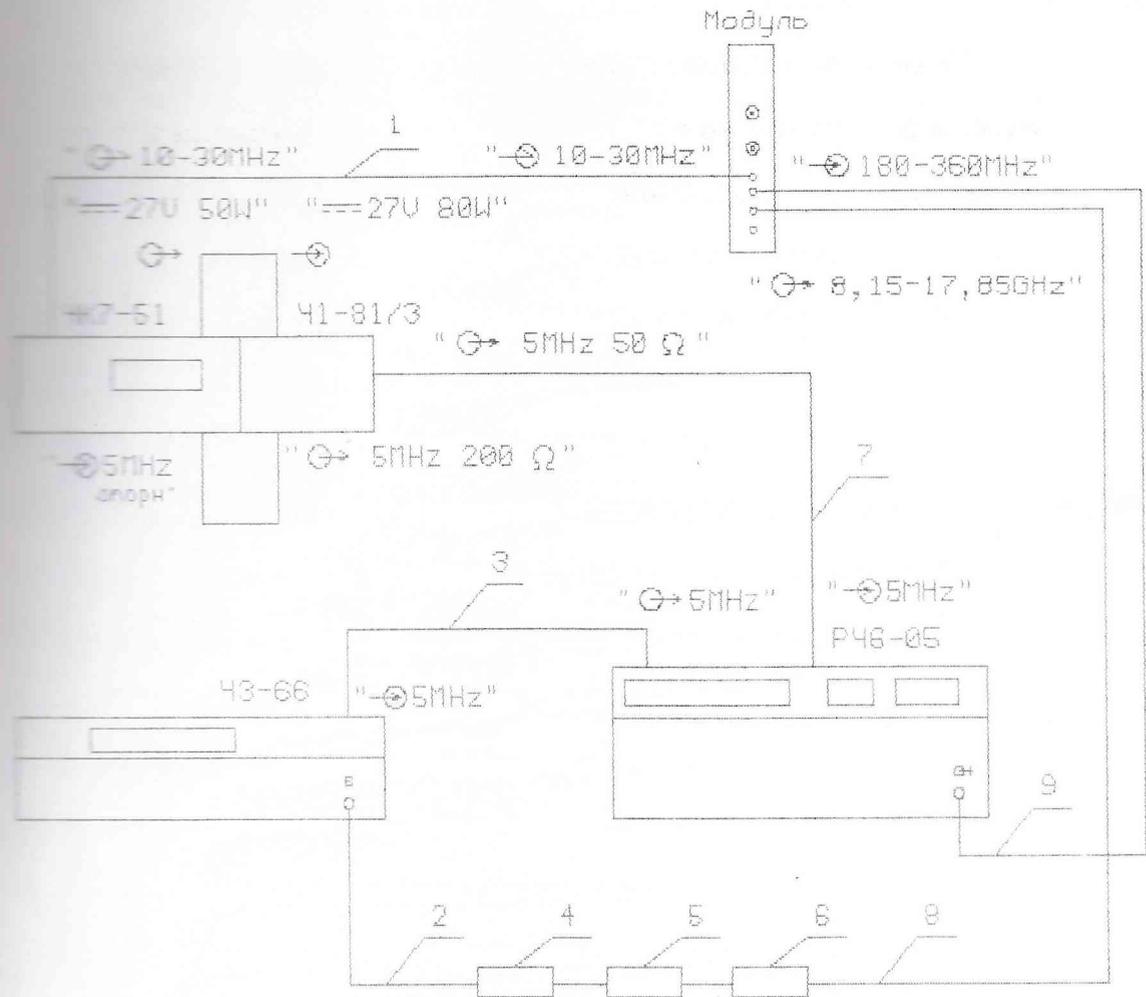
Для определения вносимой относительной погрешности по частоте измерьте частоту выходного сигнала модуля  $f_{изм}$  электронно-счетным частотомером. Время счета установите равным 1 с (разрешающая способность 1 Гц).

Относительную погрешность по частоте, вносимую модулем в режиме ФАПЧ, определите по формуле

$$\delta f_{вн} = \frac{f_{изм} - f_{уст}}{f_{уст}} \cdot 100, \quad (13.2)$$

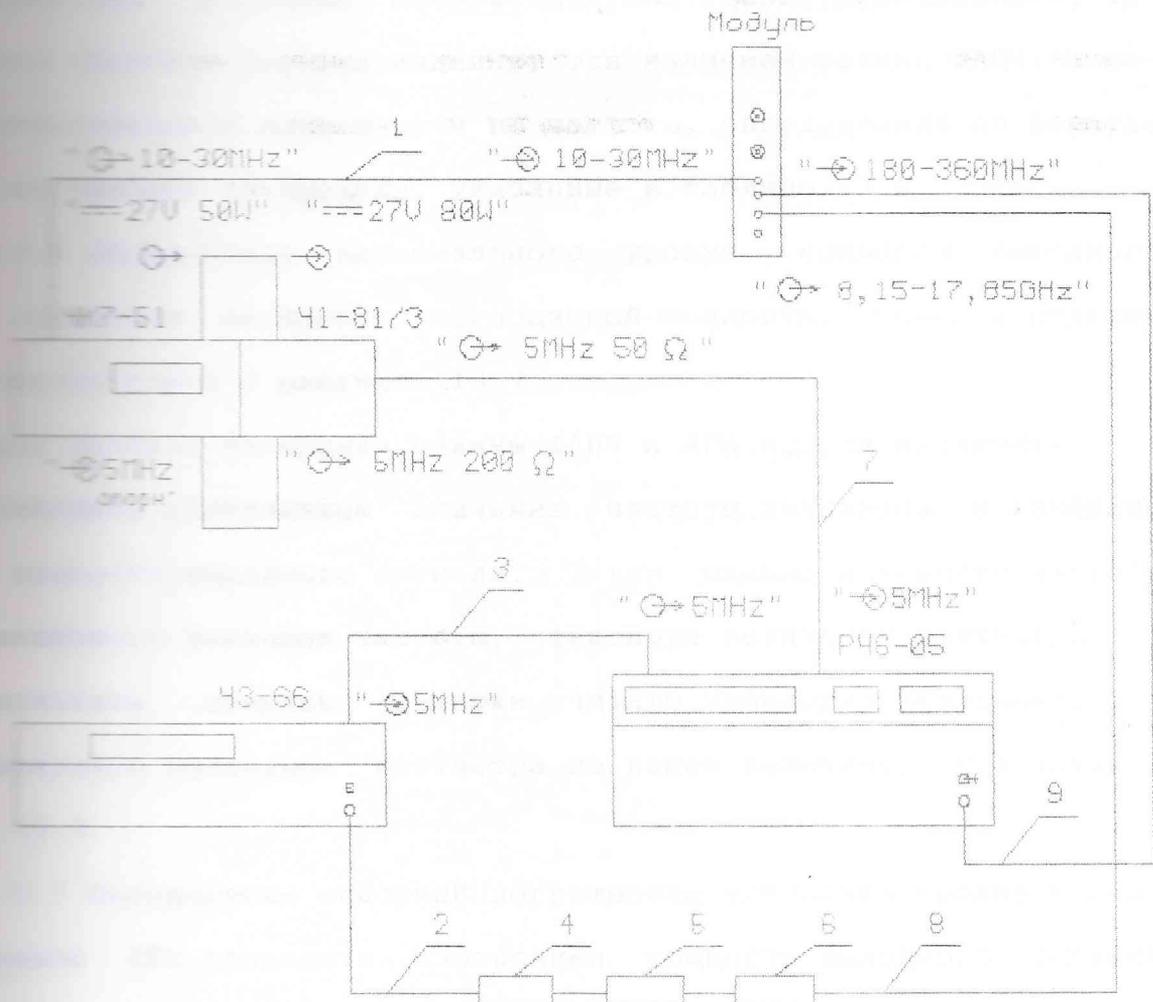
где  $f_{уст}$  - установленное значение частоты.





- 1 - кабель соединительный ЯНТИ.685671.489-01
- 2 - кабель соединительный НЕЭ4.851.350-08 из комплекта ЧЗ-66
- 3,7 - кабель соединительный ЯНТИ.685661.032 из комплекта модуля
- 4 - СВЧ-смеситель ДЛИ.245.011-02 из комплекта ЧЗ-66
- 5 - переход коаксиально-волноводный ЕЭ2.236.493
- 6 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03
- 8 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля
- 9 - кабель СВЧ ЯНТИ.685671.412

Рисунок 13.5 - Схема подключения приборов для определения вносимой относительной погрешности частоты в режиме ФАПЧ в диапазоне 12,06 - 17,44 ГГц



- 1 - кабель соединительный ЯНТИ.685671.489-01
- 2 - кабель соединительный НЕЭ4.851.350-08 из комплекта ЧЗ-66
- 3,7 - кабель соединительный ЯНТИ.685661.032 из комплекта модуля
- 4 - СВЧ-смеситель ДЛИ.245.011-01 из комплекта ЧЗ-66
- 5 - переход коаксиально-волноводный ЕЭ2.236.496
- 6 - аттенуатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03
- 8 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля
- 9 - кабель СВЧ ЯНТИ.685671.412

Рисунок 13.6 - Схема подключения приборов для определения вносимой относительной погрешности частоты в режиме ФАПЧ в диапазоне 17,44 - 17,85 ГГц

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если на всех частотах поверки индицируется наличие режима ФАПЧ, а величина относительной погрешности по частоте, определенная по формуле (13.2), не выходит за пределы, указанные в таблице 13.2.

13.5.6 Определение максимального уровня мощности выходного сигнала проводите ваттметром поглощаемой мощности. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.7.

Перед началом измерений режимы ФАПЧ и АРМ модуля выключите.

Установите минимальное значение частоты диапазона и измерьте уровень мощности выходного сигнала. Затем плавно изменяйте частоту до максимального значения частоты, фиксируя показания ваттметра.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если минимальное показание ваттметра не менее величины, указанной в таблице 13.2.

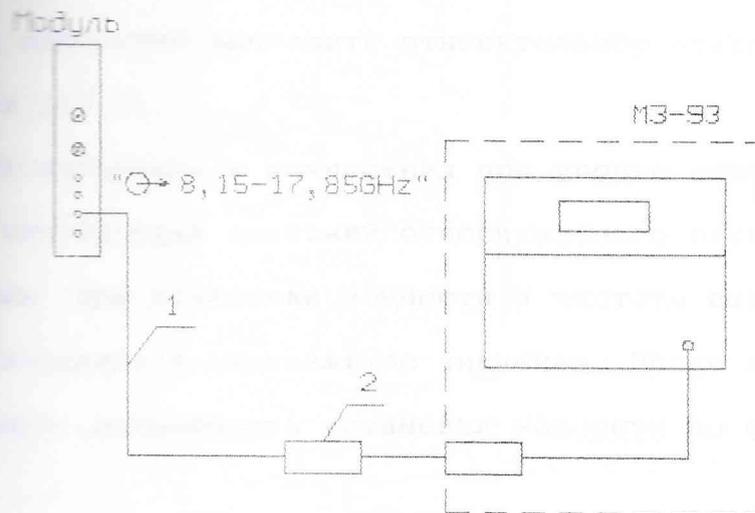
13.5.7 Определение основной погрешности установки уровня мощности в режиме АРМ проводите измерением мощности выходного сигнала модуля с помощью ваттметра поглощаемой мощности. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.7.

Перед началом измерений режим ФАПЧ выключите и включите режим АРМ.

Затем установите частоту, указанную в таблице 13.2. Установите максимальное значение мощности (13 дБм) и, уменьшая мощность ступенями через 1 дБ до минимального значения (0 дБм), произведите измерение мощности выходного сигнала. По результатам измерений для каждого установленного значения мощности  $P_{уст}$  вычислите относительное отклонение мощности  $\delta_1$  по формуле

$$\delta_1 = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{уст}}, \quad (13.3)$$

где  $P_{изм}$  - измеренная мощность выходного сигнала в милливаттах.



- 1 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля  
 2 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.027 из комплекта модуля

Рисунок 13.7 - Схема подключения приборов для определения максимального уровня и основной погрешности установки мощности в режиме АРМ

После этого установите уровень мощности 13,0 дБм (20 мВт).

Частоту выходного сигнала модуля изменяйте от минимального до максимального значения (или от максимального до минимального значения) с дискретностью перестройки 100 МГц. На каждой частоте полного диапазона частот модуля измерьте мощность выходного сигнала и из полученного ряда выберите максимальное и минимальное значения мощности. Для этих значений мощностей вычислите относительное отклонение мощности  $\delta_p$  по формуле (13.3).

Повторите измерения и вычисления при уровне мощности 0 дБм.

Из всех вычисленных значений относительного отклонения мощности, полученных при изменении мощности и частоты выходного сигнала, выберите максимальное и минимальное значения. После этого рассчитайте относительную погрешность установки мощности по формуле

$$\delta_p = \pm \sqrt{(\delta_1)^2 + (\delta_2)^2 + (\delta_3)^2 + (\delta_4)^2}, \quad (13.4)$$

где  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$  - составляющие относительной погрешности, вычисляемые по формулам из таблицы 13.4.

В формуле (13.4) знак плюс относится к положительному значению относительного отклонения мощности, а знак минус - к отрицательному.

Для определения основной погрешности установки мощности в децибелах используйте формулу

$$\delta_{P_{дБ}} = 10 \lg (1 \pm \delta_p) \quad (13.5)$$

С целью упрощения расчетов в таблице 13.4 приведены значения составляющих  $\delta_2, \delta_3, \delta_4$ , вычисленные для типовых значений параметров используемых средств измерений и испытуемого модуля.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность установки мощности, вычисленная по формуле (13.5), не выходит за пределы, указанные в таблице 13.2.

Таблица 13.4

| Формулы для состав-<br>ления относительной<br>погрешности              | Формулы для<br>коэффициента<br>отражения                        | Типовые значения     |                    |
|--|---|----------------------|--------------------|
|  |   | КСВн                 | погрешности        |
| $\delta_{11} = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{уст}}}{P_{\text{уст}}}$ | $\Gamma_{\text{Г}} = \frac{K_{\text{Г}} - 1}{K_{\text{Г}} + 1}$ | $K_{\text{Г}} = 2,0$ | -                  |
| $\delta_{21} = \pm 2   \Gamma_{\text{Г}} * \Gamma_{\text{В}}  $        | $\Gamma_{\text{В}} = \frac{K_{\text{В}} - 1}{K_{\text{В}} + 1}$ | $K_{\text{В}} = 1,3$ | $\delta_2 = 0,086$ |
| $\delta_{31} = \pm 2   \Gamma_{\text{Г}} * \Gamma_{\text{Н}}  $        | $\Gamma_{\text{Н}} = \frac{K_{\text{Н}} - 1}{K_{\text{Н}} + 1}$ | $K_{\text{Н}} = 1,4$ | $\delta_3 = 0,11$  |
| $\delta_{41} = \frac{\delta_{\text{в}}}{100}$                          |   |                      | $\delta_4 = 0,06$  |

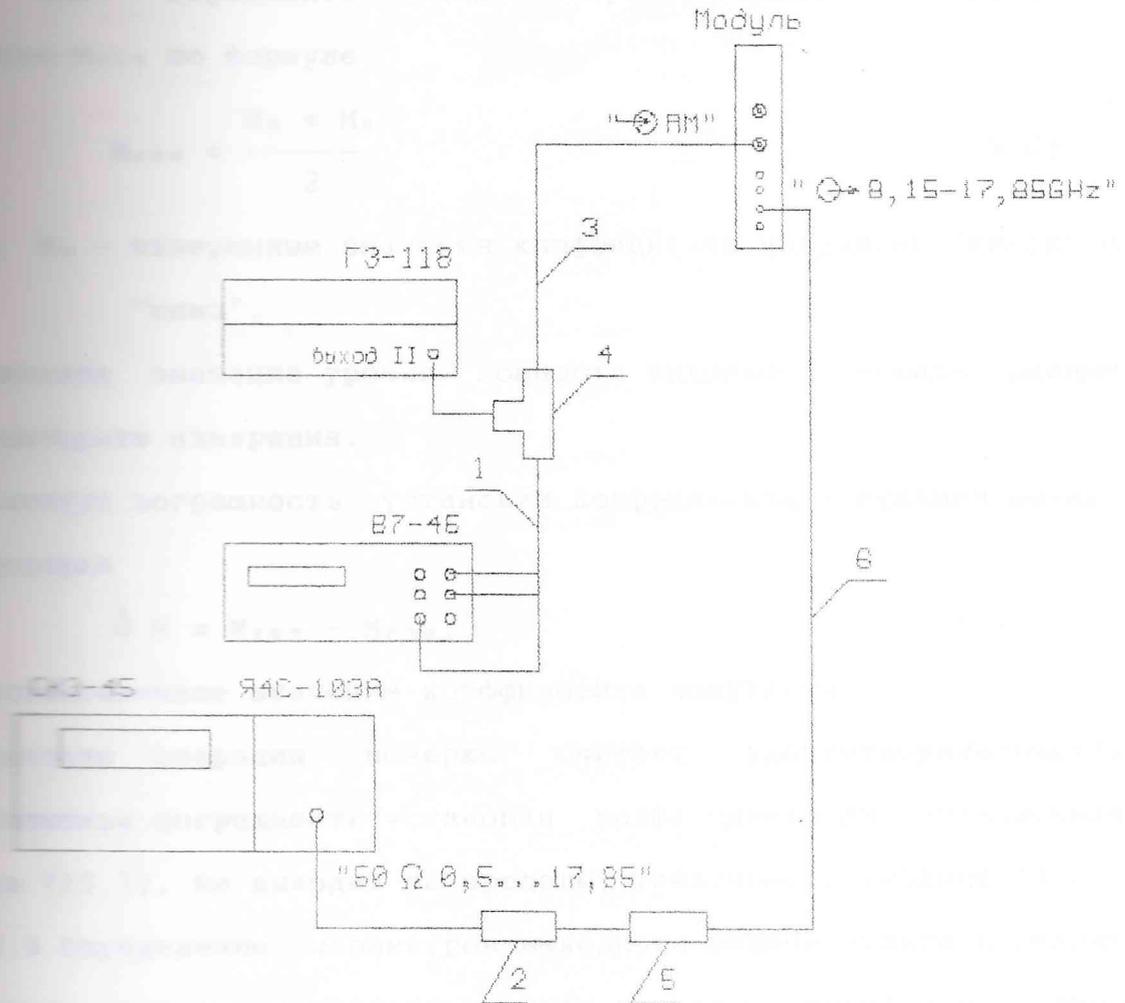
В таблице используются следующие обозначения:

- $P_{\text{уст}}$  - установленная мощность выходного сигнала в милливаттах,
- $P_{\text{изм}}$  - измеренная мощность выходного сигнала в милливаттах,
- $K_{\text{Г}}$  - КСВн выхода генератора,
- $K_{\text{В}}$  - КСВн входа ваттметра,
- $K_{\text{Н}}$  - КСВн нагрузки,
- $\delta_{\text{в}}$  - погрешность ваттметра в процентах.

13.5.8 Определение абсолютной погрешности установки коэффициен-  
та AM проводите измерителем модуляции на частотах, указанных в  
таблице 13.2. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.8.

Режим ФАПЧ выключите, режим АРМ включите и установите уро-  
вень мощности выходного сигнала 10 дБм. Уровень сигнала на разъеме  
"AM" модуля установите равным  $(3 \pm 0,1)$  В и включите режим  
амплитудной модуляции.

Последовательно устанавливайте значение частоты модулирующего  
сигнала 0,05; 1,0 и 3,0 кГц и на каждой частоте значение коэффици-  
ента модуляции 3, 10, 30 и 50 %.



- 1 - кабель ЕХ4.850.192-01 из комплекта генератора ГЗ-118
- 2 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.026 из комплекта модуля
- 3 - кабель соединительный ЯНТИ.685661.032 из комплекта модуля
- 4 - тройник СР-50-95П из комплекта синтезатора РЧ6-05
- 5 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-02 из комплекта модуля
- 6 - кабель соединительный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля

Рисунок 13.8 - Схема подключения приборов для определения абсолютной погрешности коэффициента АМ

Измерьте значения коэффициента модуляции "вверх" и "вниз". Определите среднее измеренное значение коэффициента модуляции  $M_{изм}$  по формуле

$$M_{изм} = \frac{M_{в} + M_{н}}{2}, \quad (13.6)$$

где  $M_{в}$  и  $M_{н}$  - измеренные значения коэффициента модуляции "вверх" и "вниз".

Установите значение уровня мощности выходного сигнала равным 13 дБм и повторите измерения.

Абсолютную погрешность установки коэффициента модуляции вычислите по формуле

$$\Delta M = M_{уст} - M_{изм}, \quad (13.7)$$

где  $M$  - установленное значение коэффициента модуляции.

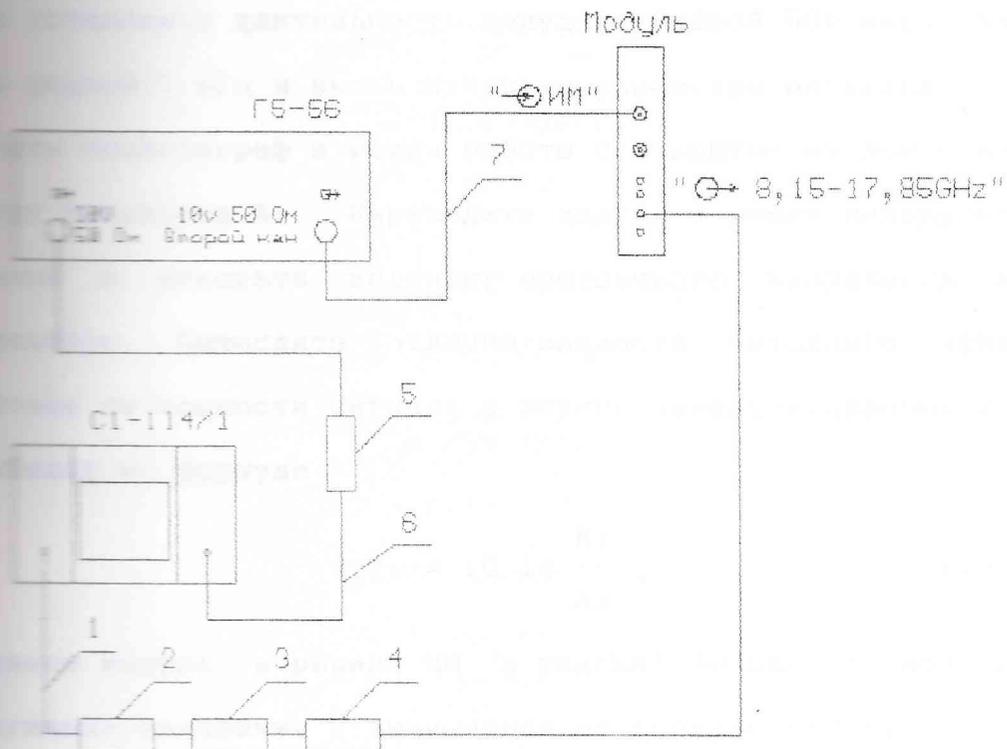
Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки коэффициента АМ, вычисленная по формуле (13.7), не выходит за пределы, указанные в таблице 13.2.

13.5.9 Определение параметров выходного радиоимпульса в режиме ИМ и отклонения мощности выходного сигнала во время импульса от мощности сигнала в режиме немодулированных колебаний проводите с помощью осциллографа на крайних частотах рабочего диапазона. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.9.

Включите режим АРМ и установите уровень мощности выходного сигнала, равный 13 дБм (20 мВт). Включите режим импульсной модуляции и установите требуемую частоту.

Осциллограф переведите в режим внешней синхронизации.

На выходе генератора импульсов установите импульсы положительной полярности с амплитудой от 4 до 5 В и длительностью 300 нс.



- 1 - кабель ВЧ ЯНТИ.685661.016
- 2 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.025 из комплекта модуля
- 3 - детектор коаксиальный ДК901 ЯНТИ.467732.004ТУ
- 4 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-02 из комплекта модуля
- 5 - делитель 1/100 ЕХ2.727.203 из комплекта генератора ГЗ-118
- 6,7 - кабель соединительный ЯНТИ.685661.032 из комплекта модуля

Рисунок 13.9 - Схема подключения приборов для определения параметров радиоимпульса в режиме ИМ

После того как установив частоту следования импульсов равной 1 кГц, проведите измерения длительностей фронта и среза радиоимпульса и неравномерности импульса на вершине.

Затем установите длительность импульса равной 500 мкс, частоту следования равной 1 кГц и вновь измерьте параметры импульса.

Включите осциллограф в режим работы с открытым входом и измерьте амплитуду импульсов  $A_1$ . Переведите модуль в режим немодулированных колебаний и измерьте величину постоянного напряжения  $A_2$  на выходе детектора. Вычислите отличие мощности выходного сигнала во время импульса от мощности сигнала в режиме немодулированных колебаний в децибелах по формуле

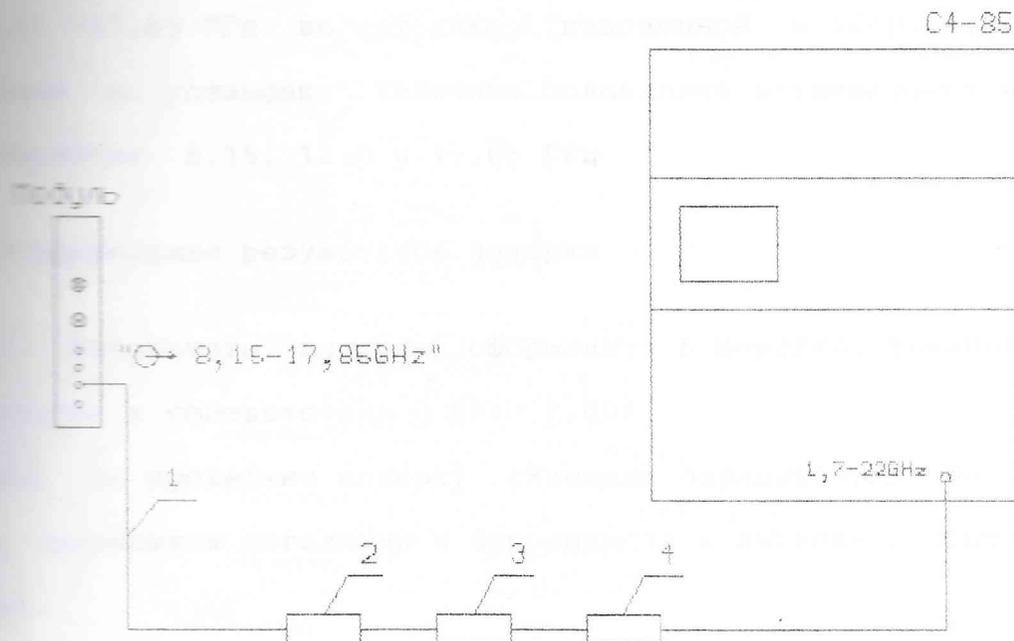
$$\delta P_{и} = 10 \lg \frac{A_1}{A_2}, \quad (13.8)$$

Выдержите модуль в режиме ИМ в течение 30 мин и вновь проведите аналогичные измерения и вычисления по формуле (13.8).

Определение подавления сигнала в паузе между импульсами проводите с помощью анализатора спектра. Приборы подключите в соответствии с рисунком 13.10.

Первоначально включите режим АРМ, установите уровень выходного сигнала равный 13 дБм (20 мВт) и анализатором спектра измерьте величину выходного сигнала в режиме немодулированных колебаний. Затем включите режим ИМ и по шкале анализатора спектра измерьте ослабление сигнала в паузе в децибелах.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если на проверяемых частотах выходного сигнала длительность фронта и среза радиоимпульса, ослабление сигнала в паузе и неравномерность его вершины не превышает требований, установленных в таблице 13.2, а отличие мощности выходного сигнала в импульсе от мощности сигнала в режиме НГ не выходит за пределы, установленные в таблице 13.2.



- 1 - кабель коаксиальный ЯНТИ.685661.021-01 из комплекта модуля
- 2 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-02 из комплекта модуля
- 3 - аттенюатор фиксированный ЕЭ2.260.142-03 из комплекта модуля
- 4 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.026 из комплекта модуля

Рисунок 13.10 - Схема подключения приборов для определения подавления сигнала в паузе между импульсами

### 13.6 Поверка фиксированных аттенюаторов

13.6.1 Поверку фиксированных аттенюаторов 10 и 20 дБ из комплекта комбинированного проводите установкой для измерения ослабления П-1001 с использованием вставных блоков ПрбЧ 3,2 - 8,26 ГГц и ПрбЧ 8,15 - 17,85 ГГц по методике, изложенной в эксплуатационной документации на установку. Величина ослабления аттенюаторов измеряется на частотах 8,15; 12,0 и 17,85 ГГц.

### 13.7 Оформление результатов поверки

13.7.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном на предприятии в соответствии с ПР50.2.006.

Модули, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), признаются негодными и запрещаются к выпуску в обращение и применение.

## 14 Конструкция

## 14.1 Общие сведения

14.1.1 По конструктивному исполнению модуль VM2403 является прибором магистрально-модульного типа, предназначенным для установки в базовый блок типоразмера С. Входящие в его состав печатные узлы и микроэлектронные блоки размещены в экранированном металлическом корпусе с крышками. Для улучшения теплоотвода в корпусе имеются круглые вентиляционные отверстия.

В торцу корпуса крепится винтами лицевая панель, на которую выведены органы подключения. Кроме органов подключения на лицевой панели имеются невыпадающие винты для крепления модуля и рукоятки (экстракторы) для извлечения модуля из базового блока. На рукоятках экстракторов предусмотрены два шильдика для нанесения товарного знака предприятия-изготовителя, типа модуля и надписи - "VXI".

На противоположном торце модуля находятся два врубных соединения (вилки типа "ELTRA 811") для подключения к базовому блоку, от которого осуществляется питание и управление модулем.

На левой плоскости модуля (если смотреть со стороны передней панели) предусмотрена пружина для контакта с соседними модулями.

14.1.2 Печатная плата интерфейса VXI на базе регистров (90 x 233,35 мм) расположена в корпусе так, что выступающие из корпуса на 2,5 мм с каждой стороны кромки являются направляющими для установки модуля в базовый блок; направляющими так же служат ребра экранированного металлического корпуса.

14.1.3 Электрические соединения между узлами модуля сделаны жесткими и выполнены ленточными проводами с соединителями "под припайвание", одиночными проводниками (питание) и ВЧ кабелями.