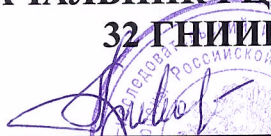


609

**УТВЕРЖДАЮ**  
**НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»**  
**32 ГНИИ МО РФ**

  
\_\_\_\_\_  
**В.Храменков**  
« 26 » 11 2003 г.



## **Инструкция**

**Программно-аппаратный комплекс для поиска и измерения побочных  
электромагнитных излучений и наводок «Навигатор-Пх»**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Мытищи,  
2003г.

## 1. Общие положения

Настоящая методика распространяется на программно-аппаратный комплекс для поиска и измерения побочных электромагнитных излучений и наводок «Навигатор-Пх» (далее – комплекс), предназначенный для автоматического, автоматизированного и экспертного поиска сигналов побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН) от проверяемых технических средств, измерения частоты и пикового значения амплитуды найденных сигналов, хранения, обработки и представления результатов поиска и измерений в удобном для оператора виде, и применяется на объектах сферы обороны и безопасности, и устанавливает методы и средства его поверки

Цель поверки – определение соответствия метрологических характеристик (МХ) измерительных каналов комплекса характеристикам, заявленным в нормативно-технической документации на комплекс.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 2 Операция и средства поверки

2.1 Метрологические характеристики комплекса «Навигатор-Пх» определяются экспериментально, путем измерения значений эталонных сигналов, подаваемых на их входы.

2.2 Объем и последовательность операций по проведению поверки комплекса «Навигатор-Пх» и применяемые при этом средства измерений, указаны в таблице 1.

| № п.п. | Наименование операции                                                                                                          | Пункты методики | Наименование средств измерений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Проведение операций при |                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|        |                                                                                                                                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | первичной поверке       | период. поверке |
| 1      | Внешний осмотр                                                                                                                 | 6.1             | Визуально                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +                       | +               |
| 2      | Опробование                                                                                                                    | 6.2             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +                       | +               |
| 3      | Определение абсолютной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала и динамического диапазона                          | 6.3             | Установка измерительная К2П-70; Диапазон частот от 0,02 кГц до 30 МГц. Погрешность не более 1 дБ.<br>Военный эталон напряженности электрического поля в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц.<br>Установка измерительная К2П-71. Диапазон частот от 1 ГГц до 25.86 ГГц. Погрешность не более 1 дБ.                                                           | +                       | +               |
| 4      | Определение номинального значения полос пропускания и погрешности номинального значения полос пропускания блока измерительного | 6.4             | Синтезатор РЧ6-05, $\Delta f = 1 \cdot 10^{-8}$ .<br>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66: диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 37,5 ГГц; уровень входных сигналов от 0,02 до 10 мВт; относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год.<br>Измеритель уровня вольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59 | +                       | +               |
| 5      | Определение среднего уровня собственных шумов                                                                                  | 6.5             | Терминатор СР-50-74П (из комплекта анализатора спектра С4-85)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | +                       | +               |

**Примечание:** 1. Допускается использование других средств измерений и оборудования, обеспечивающих требуемые диапазоны и погрешность измерений.  
2. Все средства измерений должны быть поверены.

### **3 Требования безопасности**

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ12.2.007.0-75, ГОСТ12.1.019-79, ГОСТ12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

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

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

### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки системы необходимо соблюдение следующих требований к условиям внешней среды:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ )°C;
- относительная влажность ( $65 \pm 15$ ) %;
- атмосферное давление ( $750 \pm 30$ ) мм рт.ст.

4.2 При проведении поверки системы должны соблюдаться следующие условия:

- время непрерывной работы комплекса «Навигатор-Пх» не более 8 часов.

### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед поверкой электрических параметров комплекса «Навигатор-Пх» должна быть предварительно прогрета не менее 30 минут;

### **6 Проведение поверки**

#### *6.1. Внешний осмотр комплекса «Навигатор-Пх».*

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса «Навигатор-Пх» следующим требованиям:

- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов коммутации, четкость фиксации их положений;
- чистота гнезд, разъемов и клемм;
- отсутствие механических и электрических повреждений.

6.1.2 Комплекс «Навигатор-Пх», не удовлетворяющая данным требованиям, бракуется и направляется в ремонт.

#### *6.2. Опробования комплекса «Навигатор-Пх».*

6.2.1. Включить комплекс и дать прогреться в течение 30 минут.

6.2.2. Выполнить процедуру диагностирования в соответствии с технической документацией на комплекс «Навигатор-Пх».

6.2.3. Комплекс «Навигатор-Пх», не прошедший процедуру диагностирования, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала и динамического диапазона.

Пределы абсолютной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала определяют на частотах  $0,05 \cdot f_n$ ,  $0,25 \cdot f_n$ ,  $0,5 \cdot f_n$ ,  $0,75 \cdot f_n$ ,  $0,95 \cdot f_n$  ( $f_n = f_2 - f_1$ ,  $f_1$  и  $f_2$  – нижняя и верхняя граница диапазона первичного преобразователя соответственно).

К измерительному блоку подключить первичный преобразователь (измерительную антенну, токосъемник) и подать на него от соответствующей образцовой установки синусоидальный сигнал с уровнем  $M_1 = K$  в децибелах, где  $M_1$  – значение  $E_1$  (напряженность поля),  $I_1$  (ток),  $K$  – коэффициент калибровки первичного преобразователя, указанный в технической документации на комплекс.

С помощью комплекса измерить значение  $M_2$  в децибелах

Погрешность  $\delta_m$  в децибелах вычислить по формуле

$$\delta_m = M_2 - M_1 \quad (1)$$

Повторить измерения при уровне  $M_1 = 20 + K$ ,  $40 + K$ ,  $60 + K$ ,  $82 + K$  и определить значение погрешности  $\delta_m$  по формуле 1.

Абсолютная погрешности измерения уровня синусоидального сигнала должна быть не более  $\pm 3,0$  дБ для «Навигатор-П1», «Навигатор-П3», «Навигатор-П4», не более  $\pm 4,0$  дБ для «Навигатор-П2», «Навигатор-П5», «Навигатор-П6» в диапазоне частот 0.03...0.1 кГц, не более  $\pm 3,0$  дБ для «Навигатор-П2», «Навигатор-П5», «Навигатор-П6» в диапазоне частот 0.1 кГц и выше.

### 6.4 Определение номинального значения полос пропускания и погрешности номинального значения полос пропускания блока измерительного.

Определение полос пропускания проводится при помощи эталонных средств, воспроизводящих гармонический сигнал с перестраиваемой частотой, методом «постоянного входа» в точках 300 кГц, 100 кГц, 30 кГц, 10 кГц, 3 кГц, 1 кГц, 0.3 кГц, 0.1 кГц, 0.03 кГц, 0.01 кГц.

При измерении с использованием метода «постоянного входа» отмечают показания блока измерительного при постоянном уровне гармонического сигнала на его входе и изменении частоты, используя отсчетные устройства блока измерительного (рис. 1). Измерение может проводиться в режиме как ручной, так и автоматической развертки.

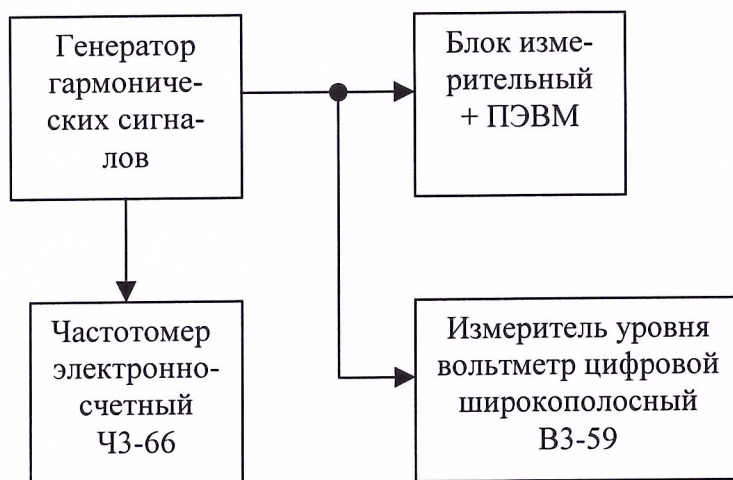
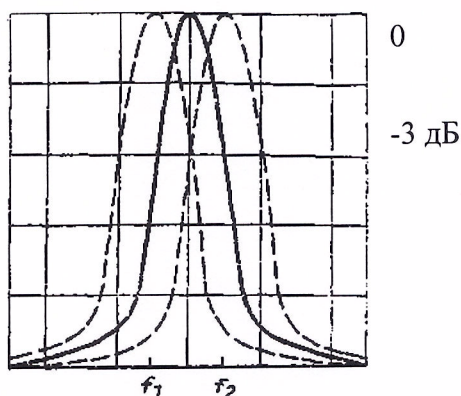


Рис. 1

В режиме ручной развертки значение частоты сигнала поданного на вход блока измерительного устанавливается равной средней частоте полосы пропускания (по максимуму отклика), а уровень отклика — равным максимальному значению шкалы отсчетного устройства блока измерительного при нулевом положении отсчетных аттенюаторов. Уменьшая и

увеличивая частоту сигнала относительно резонансной частоты устанавливают амплитуды откликов на уровень ослабления - 3 дБ и фиксируют показания частотомера ( $f_1$  и  $f_2$ ).

В режиме автоматической развертки полоса обзора выбирается такой, чтобы в измеряемой полосе пропускания на заданном уровне укладывалось не менее трех масштабных отметок частотной шкалы. Уровень отклика устанавливается аналогично режиму ручной развертки. Изменением частоты генератора максимум отклика совмещается с масштабной отметкой в центре экрана. Уменьшая и увеличивая частоту генератора фиксируют частоты ( $f_1$  и  $f_2$ ), при которых амплитуда отклика, размещенного в центре экрана, будет ослаблена до уровня - 3 дБ (рис. 2).



Для исключения динамических искажений отклика сигнала скорость развертки следует уменьшать до тех пор, пока амплитуда отклика перестанет увеличиваться.

Полосы пропускания в единицах частоты вычисляются по формуле:

$$\Pi_{3 \text{ дБ}} = f_1 - f_2 \quad (2)$$

Погрешность номинальных значений полос пропускания в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta \Pi_{3 \text{ дБ}} = \left| \frac{\Pi_{3 \text{ дБ}} - \Pi_{\Pi}}{\Pi_{\Pi}} \right| \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $\Pi_{\Pi}$  – номинальное значение полосы пропускания.

Значения полос пропускания должно быть от 10 Гц до 1 МГц дискретно с шагом 1, 3; а погрешность номинальных значений полос пропускания находилась в пределах не более  $\pm 5\%$ .

### 6.5 Определение среднего уровня собственных шумов

Пределы абсолютной погрешность измерения частоты входного синусоидального сигнала определяется методом сравнения показаний блока измерительного  $f_{AC}$  с показаниями эталонного средства измерений  $f_C$ . В качестве компаратора применяется частотомер электронно-счетный ЧЗ-66.

Погрешность измерения частоты  $\Delta_f$ , выраженную в единицах частоты, подсчитывают по формуле:

$$\Delta_f = f_{AC} - f_C.$$

Средний уровень собственных шумов  $\Delta_f$  должен быть не более  $\pm$  одна установленная полоса пропускания.

## 7 Оформление результатов проведения поверки.

### 7.1 Оформление результатов поверки.

7.1.1. Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006., а поверительные клейма наносятся в соответствии с ПР 50.2.007.

7.1.2. Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

7.1.3. На переднюю панель комплекса «Навигатор-Пх», прошедших поверку, наклеивается этикетка с датой его очередной поверки и делается отметка в формуляре.

Начальник отдела 32 ГНИИИ МО РФ



Чурилов С.Н.

Научный сотрудник 32 ГНИИИ МО РФ



Родин Р.А.