

1443

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Ю. Кузин

« 08 » 10 2007 г.

Инструкция

**Комплекс регистрации и анализа сигналов возимый
(КРАС «Кряква - В»)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ДЖУ1.100.005.300П

**г. Мытищи
2007г.**

Содержание

1.	Операции поверки	3
2.	Средства поверки	4
3.	Условия поверки	4
4.	Требования к безопасности и квалификации персонала	5
5.	Подготовка к поверке	5
6.	Проведение поверки	5
7.	Оформление результатов поверки	10
8.	Приложение 1	11
9.	Приложение 2	13

Настоящая методика поверки ДЖУ1.100.005.300М распространяется на «Комплекс регистрации и анализа сигналов возимый КРАС «Кряква - В» (далее по тексту - КРАС), предназначенный для измерения уровней входных сигналов в узких полосах частот равной ширины (узкополосный спектральный анализ), отображения и сохранения спектров аналоговых сигналов в реальном масштабе времени.

Он может использоваться для анализа электрических сигналов с выхода различных преобразователей.

Настоящая методика соответствует требованиям ГОСТ 17168, ГОСТ 8.553.

Рекомендуемый межповерочный интервал периодической поверки не должен превышать 24 месяца.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с «Руководством по эксплуатации» ДЖУ1.100.005.300 РЭ.

В настоящей методике приняты следующие сокращения и обозначения:

- АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;
- ЭД – эксплуатационная документация;
- ПО – программное обеспечение;
- СИ – средство измерений.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки КРАС должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	6.1	да	да
2.	Опробование	6.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик:	6.3		
3.1	Определение диапазона рабочих частот	6.3.1	да	нет
3.2	Определение погрешности измерений амплитуды	6.3.1	да	да
3.3	Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики каналов.	6.3.1	да	да
3.4	Определение динамического диапазона каналов АЦП	6.3.2	да	да
3.5	Определение величины межканального паразитного проникновения	6.3.3	да	нет
3.6	Определение погрешности измерения частоты	6.3.4	да	нет

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
3.7	Определение коэффициента нелинейных искажений	6.3.5	да	нет

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Рабочие эталоны

Наименование средства измерений (технического средства)	Техническая характеристика
1 Вольтметр универсальный В7-54	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 1 мВ до 700 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц; погрешность не более $\pm 0,1 \%$
2 Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	Диапазон измерений от 0,01 Гц до 2 МГц; погрешность не более $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$

Таблица 3. Вспомогательные средства.

Наименование средства измерений (технического средства)	Техническая характеристика
1 Термометр по ГОСТ 28498-90	Диапазон измерений от минус 30 до 60 °С; цена дел. 1 °С
2 Барометр БАММ-1	Диапазон измерений от 600 до 800 мм. рт. ст.; погрешность $\pm 1,5$ мм. рт. ст
3 Психрометр аспирационный МВ-4М	Диапазон измерений от 10 до 100 %; погрешность $\pm 2 \%$

2.2 Все средства измерений должны иметь действующий документ о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей методики и обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

3.1. Условия окружающей среды:

3.1.1. Температура окружающего воздуха, °С (К): от 15 до 25
(от 288 до 303)

3.1.2. Относительная влажность воздуха, % до 80

3.1.3. Атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) от 720 до 780
(от 96 до 104)

3.2. Напряжение питания однофазной сети переменного тока при частоте (50 ± 1) Гц, В от 205 до 230.

Примечание.

При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.038082, ГОСТ 12.3.0019, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На поверку представляют КРАС, полностью укомплектованный в соответствии с ЭД (ДЖУ1.100.005.300 ФО).

При периодической поверке представляют дополнительно свидетельство и протокол о предыдущей поверке.

5.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с нормативной документацией на КРАС и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

5.3 Поверитель подготавливает КРАС к включению в сеть в соответствии с ЭД (ДЖУ1.100.005.300 РЭ).

5.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается:

- соответствие КРАС эксплуатационной документации;
- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу;
- наличие маркировки с указанием типа и заводского номера;
- отсутствие повреждений в соединениях, а также выполнение условий поверки, установленных в разделе 3 и защитного заземления.

6.1.2 При проведении периодической поверки следует рассмотреть свидетельство о предыдущей поверке.

6.2 Опробование КРАС

Для опробования КРАС и для выполнения работ по разделу 6.3 необходимо собрать схему, изображённую на рис. 1, используя соединительные кабели из комплекта комплекса.

Выполнить требования п.2.3.1 «Руководства по эксплуатации» ДЖУ1.100.005.300 РЭ. Опробование КРАС считается выполненным, если полученные значения

параметров соответствуют контрольным значениям, приведенным в п.2.3.1 «Руководства по эксплуатации».

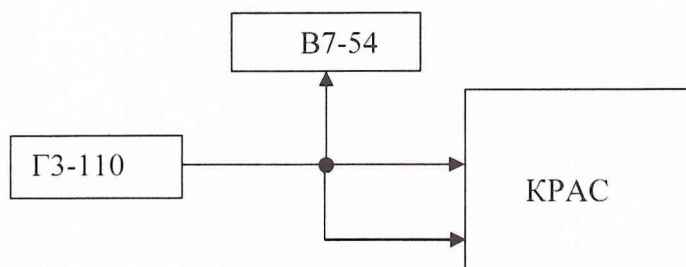


Рис. 1

6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

6.3.1 Определение диапазона рабочих частот каждого канала, погрешности измерения амплитуды, неравномерности амплитудно-частотной характеристики каналов.

6.3.1.1 Через разветвители (тройники) подключить все 8 входных каналов испытуемого комплекта КРАС и вход вольтметра типа В7-54 к выходу II генератора ГЗ-110.

Для измерений на частотах ниже 10 Гц генератор ГЗ-110 включить в режим «2В», «АРУ-выкл.», ослабление сигнала 0 дБ, при подключенной внешней нагрузке ($50 \pm 0,25$) Ом. Установить выходную частоту 100 Гц и по встроенному измерителю установить выходное напряжение ≈ 1 В. Это напряжение будет соответствовать всем выходным сигналам генератора на частотах ниже 10 Гц и являться входным напряжением для испытуемой аппаратуры КРАС на этих частотах. Его величину записывать в графу $U_{вх}$ таблицы 1, представленной в Приложении 2.

Для измерений на частотах 10 Гц и выше генератор ГЗ-110 включить в режим «2В», «АРУ-вкл.», ослабление сигнала 0 дБ, при подключенной внешней нагрузке ($50 \pm 0,25$) Ом, заданное выходное напряжение генератора (1 В) контролировать по вольтметру типа В7-54.

6.3.1.2. Включить комплект КРАС и подготовить его в соответствии с указаниями п. 3.2.1 руководства по эксплуатации ДЖУ1.100.005.300РЭ к регистрации сигналов в режиме «Настройка параметров» для заданного частотного диапазона (1...20000) Гц.

Установить следующие параметры регистрации: Коэффициент усиления « $K_{ус}=10$ дБ (3.16 В)», Длительность записи 1 час. Выбрать частоту квантования 3906,25 Гц для значений частот до 1600,27 Гц, для остальных частот – 46875,0 Гц. Значения задаваемых частот с учётом устанавливаемых размера БПФ и частот квантования приведены в графе « $F_{вх.}(ГЗ-110)$ » таблицы 1. Дробные значения частот обусловлены принятым количеством отсчётов сигнала, кратным степени числа 2, при расчёте спектра методом БПФ.

Установить следующие параметры узкополосного спектрального и спектрально-временного (сонографического) анализа: Весовое окно – Хэннинг, Размер БПФ=4096, Перекрытие =1024, Среднее=10, Интервал=2, Вид накопления = лин.

6.3.1.3. Запустить на выполнение программу регистрации кнопкой «Запись» в окне «Регистрация и анализ сигналов» и программу обработки командой «Запуск обработки и 2D-отображения» или командой «Запуск обработки и 3D-отображения» в меню «Команды» того же окна. Запись сигналов производить в течение 1 мин на каждой задаваемой на генераторе ГЗ-110 частоте.

На частотах 10.03 Гц и выше напряжение гармонического сигнала на выходе генератора ГЗ-110 контролировать вольтметром В7-54 и одновременно (на данном 30-секундном отрезке) измерять спектральный уровень сигнала с помощью визира на графике узкополосного спектра, отображаемого на экране КРАС.

Измеренные значения записывать соответственно в графы « $U_{\text{вх}}, \text{В}$ » и «Канал 1» под надписью «Измеренные значения при записи сигналов» таблицы 1.

6.3.1.4. Включить испытуемый комплект КРАС в режим «Воспроизведение», «Настройка параметров», выбрать в меню «Команды» окна «Воспроизведение сигналов» команду «Запуск обработки и 2D-отображения» для сигналов, записанных в п. 6.3.1.3. Наблюдая дискретную составляющую (ДС) в спектре, измерить с помощью визира спектральный уровень сигнала поочередно по всем каналам. Записать в таблицу 1, измеренные значения уровней сигнала в дБ относительно 1 мкВ на частотах 0.95 Гц и выше по всем каналам и завершить процесс воспроизведения.

6.3.1.5. Для каждой частоты f_i преобразовать измеренные комплектом КРАС значения уровней сигнала $U_{\text{дБ}}(f_i)$ в децибелах в значения напряжения $U_{\text{визм}}(f_i)$ в вольтах по формуле:

$$U_{\text{визм}}(f_i) = 10^{(U_{\text{дБ}}(f_i)/20)/1000000}$$

Определить инструментальную погрешность измерения амплитуды по формуле:

$$\delta(f_i) = (1 - U_{\text{визм}}(f_i)/U_{\text{В7-54}}(f_i)) * 100\%$$

Результаты вычислений $U_{\text{визм}}(f_i)$ и $\delta(f_i)$ по всем частотам и каналам АЦП занести в таблицу 1.

Величина этой погрешности не должна превышать 1% от установленного на ГЗ-110 выходного значения напряжения, измеренного вольтметром В7-54.

6.3.1.6. По измеренным значениям спектральных уровней сигнала $U_{\text{дБ}}(f_i)$ относительно 10^{-6} В, приведённым в таблице 1, для частот, начиная с $f_i = 10.03$ Гц и выше, определить неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каждого информационного канала.

Под неравномерностью АЧХ понимается максимальная разность отклонений («размах») коэффициентов передачи на указанных частотах третьоктавного ряда в частотном диапазоне испытуемого комплекта КРАС.

1. Коэффициент передачи $K(f_i)$ в децибелах вычисляется по формуле:

$$K(f_i) = U_{\text{дБ}}(f_i)_{\text{изм}} - 20 \lg(U_{\text{вх}}(f_i)_{\text{В7-54}} * 1000000) = \Delta U(f_i), \text{ дБ},$$

где $U_{\text{вх}}(f_i)_{\text{В7-54}}$ – напряжение на выходе генератора ГЗ-110 в вольтах.

Вычисленные значения коэффициентов передачи заносятся в таблицу 2, приведённую в Приложении 2.

2. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики $\Delta K(f_i)$ вычисляется по формуле:

$$\Delta K(f_i) = K(f_i)_{\text{макс}} - K(f_i)_{\text{мин}}, \text{ дБ}.$$

Неравномерность АЧХ не должна превышать 0,5 дБ.

6.3.2 Определение динамического диапазона каналов АЦП

6.3.2.1. Через разветвители (тройники) подключить входы восьми каналов АЦП КРАС «Кряква» и вход вольтметра типа В7-54 к выходу II генератора ГЗ-110. Генератор ГЗ-110 установить (в выключенном состоянии!) в режим «2В», «АРУ-вкл.»

ослабление сигнала 0 дБ, через стандартную нагрузку 50 Ом, выходная частота 1001.35 Гц.

6.3.2.2. Включить аппаратуру КРАС «Кряква-В» и подготовить её к регистрации сигналов в режиме «Настройка параметров» в соответствии с п. 3.2.1 руководства по эксплуатации ДЖУ1.100.005.300РЭ к регистрации сигналов в режиме «Настройка параметров». Установить частоту квантования сигнала 46875,0 Гц, усиление сигнала 10 дБ (3.16В), длительность записи 30 мин, размер БПФ 4096, перекрытие 2048, среднее 20, интервал 10, длину сонограммы 1800с, параметры выделения уровней сигнала в частотной полосе 450 – 1600 Гц.

Через 10 минут после начала записи подать сигнал с генератора ГЗ-110 и в течение 10 минут регистрировать поступающий от него сигнал напряжением 1 В частотой 1001.35 Гц, затем снова отключить генератор ГЗ-110.

6.3.2.3. После окончания записи сигнала (через 30 мин) запустить на выполнение программные средства воспроизведения в режиме «Настройка параметров» и обработки в режиме отображения «2D» записанной информации. В меню «Параметры» открыть окно «Уровни в полосах частот» и установить «Границы диапазона выделения уровней» $F_{\min} = 1$ Гц, $F_{\max} = 20\,000$ Гц, среднее – 1 секунда. Воспроизвести произведённую запись и измерить уровень шумов и максимальный уровень сигнала. Данные по всем каналам занести в табл.1 в строки «собственная помеха» и «максимальный уровень сигнала» соответственно.

Разность уровней (динамический диапазон) по всем 8 каналам должна превышать 80 дБ.

Эти данные (разность уровней) занести в табл.1 Приложения 2 в строку «динамический диапазон».

6.3.3. Определение величины межканального паразитного проникновения

6.3.3.1. Через разветвители (тройники) подключить 1-й канал АЦП КРАС и вход вольтметра типа В7-54 к выходу II генератора ГЗ-110, остальные каналы АЦП подключить к внешней нагрузке 50 Ом.

Генератор ГЗ-110 включить в режим «2В», «АРУ-вкл.», ослабление сигнала 0 дБ, с подключенной внешней нагрузкой 50 Ом, установить частоту гармонического сигнала 1003.27 Гц, напряжение 1 В.

6.3.3.2. Включить аппаратуру КРАС «Кряква» и подготовить её к регистрации сигналов по всем каналам АЦП в режиме «Настройка параметров» в соответствии с указаниями п.3.2.1 руководства по эксплуатации ДЖУ1.100.005.300РЭ. Установить частоту квантования сигнала 15625,0 Гц, усиление сигнала 10 дБ, длительность записи 30 с, размер БПФ 4096, перекрытие 2048, среднее 4, интервал 2, длину сонограммы 30 с, параметры выделения уровней сигнала в частотной полосе 450 – 1600 Гц и включить режим «Запись».

6.3.3.3. После окончания записи сигнала запустить на выполнение программные средства воспроизведения в режиме «Настройка параметров» и обработки в режиме отображения «2D» записанной информации. На узкополосном спектре сигнала измерить с помощью визира уровень сигнала на всех каналах АЦП, результаты измерений занести в таблицу 3 Приложения 2.

Величина межканальных искажений считается удовлетворительной, если уровень сигнала на 1-м канале АЦП составляет (120 ± 0.5) дБ, а на остальных каналах АЦП уровни сигнала не менее чем на 80 дБ ниже уровня на 1-м канале.

Эти данные занести в табл.3 в строку «Величина межканальных искажений».

6.3.4. Определение погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов при $U_{вх.}$ не менее 10 мВ и длительности более 100 мс в диапазоне частот выше 0,1 Гв (F_v - верхняя частота диапазона анализа).

6.3.4.1. Через разветвители (тройники) подключить 1-ый канал комплекта КРАС и вход вольтметра типа В7-54 к выходу II генератора ГЗ-110.

Генератор ГЗ-110 включить в режим «2В», «АРУ-вкл.», ослабление сигнала 0 дБ, без нагрузки 50 Ом.

6.3.4.2. Установить значение частоты гармонического сигнала генератора ГЗ-110, равное 500 Гц, и напряжение, равное 1В.

6.3.4.3. Включить комплект КРАС и подготовить его к регистрации сигналов в режиме «Настройка параметров» в соответствии с указаниями п.3.2.1 руководства по эксплуатации ДЖУ1.100.005.300РЭ.

Установить частоту квантования сигнала 46875,0 Гц, усиление сигнала 10 дБ (3.16В), длительность записи 30 с, размер БПФ 8192, перекрытие 2048, среднее 4, интервал 2, длину сонограммы 30 с, параметры выделения уровней сигнала в частотной полосе 450 – 20 000 Гц.

Выполнить команду меню «Запуск обработки и 2D-отображения» для канала 1 и включить однократный режим записи. На графике узкополосного спектра с помощью визира измерить частоту синусоидального сигнала, соответствующую максимальному уровню сигнала, и записать её в графу «Измерение грубо» таблицы 4 Приложения 2.

6.3.4.4. Повторить выполнение п.п. 6.3.4.2. - 6.3.4.3 для значений частот 1000, 2000, 4000, 6000, 10 000 и 20 000 Гц и завершить работу программы регистрации.

6.3.4.5. Включить КРАС в режим «Воспроизведение», «Настройка параметров».

Выбрать в окне «Список сигналов» записанный в п.п. 6.7.2 сигнал (500 Гц) и установить следующие параметры обработки: размер БПФ 65636, перекрытие 16384, среднее 4, интервал 2, длительность сонограммы 30с.

В меню «Команды» окна «Воспроизведение сигналов» выбрать команду «Запуск обработки и 2D-отображения», канал 1 и нажать кнопку «Старт».

Наблюдая дискретную составляющую в спектре, измерить с помощью визира её частоту, соответствующую максимальному уровню сигнала, и записать её в графу «Измерение Точно» таблицы 4.

6.3.4.6. Повторить п. 6.3.4.5. для остальных частот, указанных в п. 6.3.4.4. и завершить процесс воспроизведения.

Определить погрешность измерения частоты по формуле:

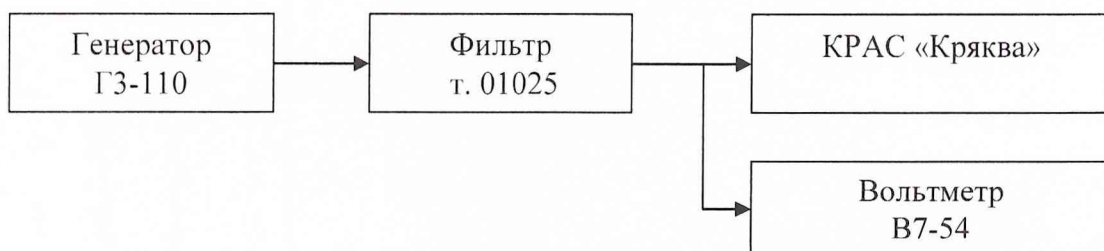
$$\delta_{Fi} = (1 - F_{изм}/F_i) * 100\%,$$

F_i – частота сигнала на выходе генератора ГЗ-110 в герцах на i ступени.

Максимальная величина погрешности $\delta_F = \max(\delta_{Fi})$ не должна превышать 1%.

6.3.5. Определение коэффициента нелинейных искажений

6.3.5.1. Собрать испытательный стенд по следующей блок-схеме



6.3.5.2. На генераторе ГЗ-110 установить частоту 1003.27 Гц, режим «2В», АРУ-Вкл.», затухание (аттенюатор) 0 дБ, на выходе II подключить нагрузку 50 Ом.

6.3.5.3. К выходу II генератора ГЗ-110 подключить вход фильтра типа 01025. Фильтр настроить на частоту 1003.27 Гц, полоса частот фильтра – 3%.

6.3.5.4. По максимальным показаниям вольтметра В7-54 подстроить частоту фильтра типа 01025 ручкой точной настройки частоты.

6.3.5.5. Включить проверяемую аппаратуру КРАС и подготовить её к регистрации сигналов в режиме «Настройка параметров» в соответствии с указаниями п.3.2.1 руководства по эксплуатации ДЖУ1.100.005.300РЭ.

Установить частоту квантования сигнала 15625,0 Гц, усиление сигнала 10 дБ, длительность записи 300 с, размер БПФ 4096, перекрытие 2048, среднее 4, интервал 2, длину сонограммы 300 с, параметры выделения уровней сигнала в частотной полосе 450 – 1600 Гц и включить режим «Запись».

6.3.5.6. После окончания записи сигнала запустить на выполнение программные средства воспроизведения в режиме «Настройка параметров» и обработки в режиме отображения «2D» записанной информации. На узкополосном спектре сигнала измерить с помощью визира уровни основной и последующих наблюдаемых гармоник и записать показания в таблицу 5 Приложения 2.

6.3.5.7. Рассчитать напряжения U_i для гармонических составляющих по формуле:

$$U_i = 10^{(u_i/20)}/1000000, \text{ В,}$$

где u_i – измеренные спектральные уровни наблюдаемых гармоник записанного сигнала, в дБ относительно 1 мкВ.

Рассчитанные значения напряжений записать в табл.5.

Рассчитать величину коэффициента нелинейных искажений по следующей формуле:

$$K_{\Gamma} (\%) = (U_2^2 + U_3^2 + \dots + U_n^2)^{0.5} / U_1 * 100,$$

где U_1, U_2, \dots, U_n – значения напряжения наблюдаемых гармонических составляющих входного сигнала, В.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке ведут протокол произвольной формы. В протоколе фиксируются результаты соответствия (несоответствия) проверяемых параметров заданным техническим (метрологическим) требованиям (табл.1) на основе обработки статистических данных, представленных в табличной форме (Приложение 2).

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в качестве СИ первого класса по ГОСТ 17168, форма которого (соответствующая требованиям ПР 50.2.006-99) приведена в приложении 1.

7.3 При отрицательных результатах поверки анализатор к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-99 с указанием причины.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

 Р. Родин

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

 В. Кулак

наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПОВЕРКЕ

№ _____

Действительно до
“ ____ ” _____ г.

Средство измерений _____
наименование, тип

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серии и номер имеются)
заводской номер _____
принадлежащее _____

наименование юридического (физического) лица,

ИНН

поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

Поверительное клеймо

должность руководителя
подразделения

подпись

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

“ ____ ” _____ 200_ г.

Примечание. Обратная сторона свидетельства о поверке заполняется в соответствии с нормативными документами по поверке средств измерений.

Ведомость соответствия
характеристик возимого комплекса регистрации и анализа сигналов
(КРАС «Кряква - В») техническим требованиям

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	№ протокола, заключение о соответствии
1.	Внешний осмотр	6.1	
2.	Опробование	6.2	
3.	Определение метрологических характеристик:	6.3	
3.1	Количество входных информационных каналов	6.3.1	
3.2	Частотный диапазон	6.3.1	
3.3	Погрешность измерения амплитуды	6.3.1	
3.4	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики каналов.	6.3.1	
3.5	Динамический диапазон каналов АЦП	6.3.2	
3.6	Величина межканального паразитного проникновения	6.3.3	
3.7	Погрешность измерения частоты	6.3.4	
3.8	Коэффициент нелинейных искажений	6.3.5	

Поверитель _____
подпись _____ инициалы, фамилия

« ____ » _____ 200_ г.