

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора –
заместитель по научной работе

ФГУП «ВНИИФТРИ»



[Handwritten signature]
« 26 »

А.Н. Щипунов

07 2016 г.

Инструкция

**Комплексы измерительные
ВЕКТОР-ИКИ-2016**

Методика поверки
КБРД.468261.005МП

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		1

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает методы и средства первичной, периодической поверки комплексов измерительных ВЕКТОР-ИКИ-2016, изготавливаемых ООО «КИА»

Поверку ВЕКТОР-ИКИ-2016 осуществляют один раз в два года метрологические службы, аккредитованные, на данные виды работ. Требования настоящей методики поверки обязательны для предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности.

1 Основные требования

1.1 При первичной и периодической поверке должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер п.п. методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к проведению поверки. Внешний осмотр. Опробование. Определение отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU)	6	+	+
2 Определение метрологических характеристик.			
2.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности формирования/измерений объема данных	7.1	+	+
2.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длительности сеансов связи	7.2	+	-
2.3 Определение погрешности измерений скорости приема/передачи данных	7.3	+	-
3 Проверка соответствия программного обеспечения	8	+	-
4 Оформление результатов поверки	9	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные метрологические и технические характеристики средства поверки
7.1	Государственный первичный эталон единиц измерения объемов передаваемой цифровой информации ГЭТ-200-2012. Неисключенная систематическая погрешность - 0 байт
7.2	Формирователь телефонных соединений Вектор-СИДС-2012, рег. № 52564-13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности для формируемых исходящих соединений $\pm 0,1$ с, для входящих соединений $\pm 0,5$ с

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиоэлектронных средств, имеющие опыт работы в среде Windows и изучившие эксплуатационную документацию ВЕКТОР-ИКИ-2016 и средств поверки.

4 Требования безопасности

- Корпуса средств поверки должны быть заземлены.
- При включенном питании запрещается монтаж и демонтаж оборудования, подключение и отключение соединительных кабелей.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		2

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %.....от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....т 84 до 106,7 (от 630 до 800).

6 Подготовка к проведению поверки. Внешний осмотр. Опробование.

Определение отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

6.1 Подготовка к проведению поверки. Внешний осмотр

Перед проведением поверки необходимо:

- Провести внешний осмотр ВЕКТОР-ИКИ-2016 на предмет отсутствия повреждений.
- Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 1.

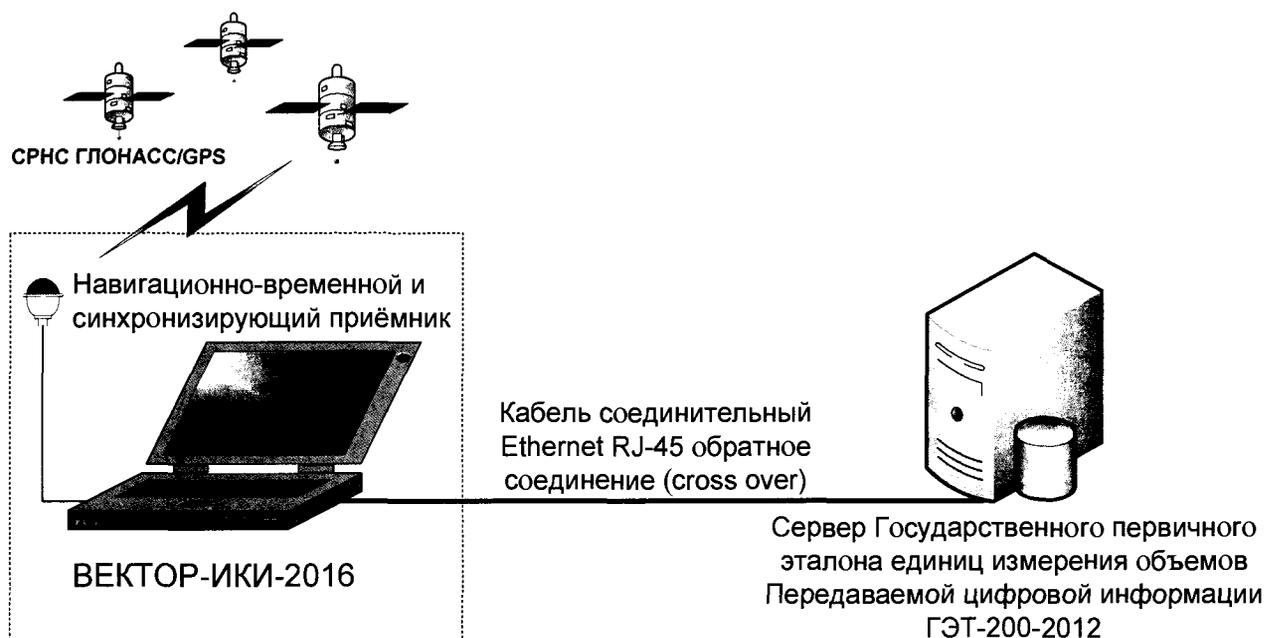


Рисунок 1

- Проверить срок действия свидетельства об аттестации Государственного первичного эталона единиц объемов передаваемой цифровой информации по каналам Интернет и телефону ГЭТ200-2012.

- В соответствии с РЭ включить питание ГЭТ200-2012, включить питание ПК и приемника ГЛОНАСС/GPS ВЕКТОР-ИКИ-2016. Антенну приемника ГЛОНАСС/GPS необходимо разместить в зоне уверенного приема сигналов спутников.

- После 30 минут прогрева на ГЭТ200-2012 произвести необходимые по РЭ установки.

6.2 Опробование

6.2.1 Произвести подготовительные операции в соответствии с разделом 2 руководства по эксплуатации ВЕКТОР-ИКИ-2016РЭ. С помощью манипулятора ноутбука (аналог манипулятора «мышь») навести курсор на ярлык ВЕКТОР-ИКИ-2016 на «Рабочем столе» ОС Windows (рисунок 2) и быстрым двойным нажатием на левую кнопку манипулятора запустить программу.



Рисунок 2

					КБРД.468261.005МП	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Появится окно «ВЕКТОР-ИКИ-2016 1.0» (рисунок 3). В этом окне представлено описание элементов управления программой (**Режим работы; Технология связи; Матрица эталонов**). В этом же окне представлено описание индикаторов состояния (**ГЛОНАСС/GPS; Запуск; Настройки; Выход**).

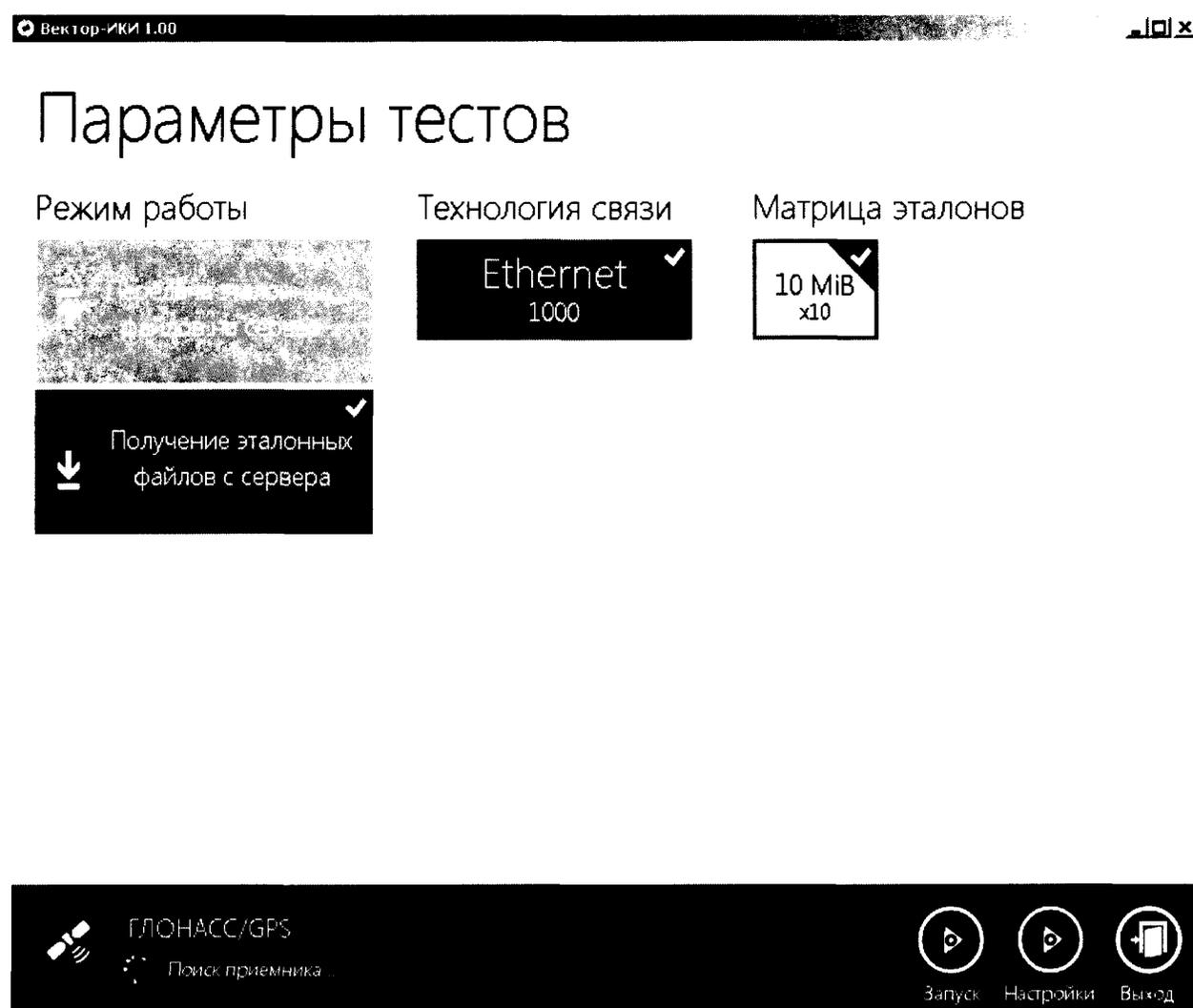


Рисунок 3

6.3 Определение отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

6.3.1 Сразу после запуска приемник производит поиск сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS и автоматически синхронизирует системное время ПЭВМ с показаниями системы ГЛОНАСС (не позднее, чем через 15 - 20 мин. после включения питания нетбука).

Для проверки синхронизации системного времени и определение отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) необходимо установить антенну приемника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS на открытом пространстве или на окне.

Синхронизация происходит не позднее, чем через 15 - 20 мин. после включения питания нетбука. Об успешной синхронизации говорит сообщение “ГЛОНАСС/GPS Время успешно синхронизировано” в нижнем левом углу окна «ВЕКТОР-ИКИ-2016» (Рисунок 4).

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		4



Рисунок 4

Системное время ВЕКТОР-ИКИ-2016 корректируется по сигналам ГНСС ГЛООНАСС/GPS по шкале времени UTC (SU) с учетом часового пояса, установленного в настройках операционной системы Windows. Синхронизация (установка) системного времени ВЕКТОР-ИКИ-2016 с ОС Windows относительно шкалы времени UTC (SU) выполняется с погрешностью $\pm 0,05$.

Учитывая, что все старт-стопные команды при формировании/измерении длительности соединений выполняются с дискретностью один машинный «тиккер» ПЭВМ ОС Windows ($\pm 0,05$ с), выдач команд начала и конца формирования, начала и конца измерения длительности соединений и, соответственно, погрешность регистрации команд начала и конца формирования или начала и конца измерения длительности соединений составит $\pm 0,05$ с.

6.3.2 Если в течение 30 минут системное время не синхронизировано, необходимо изменить положение антенны приемника ГНСС ГЛООНАСС/GPS с целью улучшения видимости спутников системы ГЛООНАСС. При включенном ПК необходимо принудительно изменить настройки времени в ПК. Для этого проследовать в меню ОС Windows XP: “Настройка - > Панель управления -> Дата и время”. Открыть пиктограмму “Дата и время” и в открывшемся окне вручную произвольно изменить время (час, минуты) и дату. Нажать пиктограмму “Применить”, не закрывая окно.

Далее заново загрузить ПО ВЕКТОР-ИКИ-2016. В период времени от нескольких секунд до нескольких минут в правом верхнем углу рабочего окна ПО ВЕКТОР-ИКИ-2016 появится сообщение “ГЛООНАСС/GPS. Время успешно синхронизировано»

Погрешность синхронизации системного времени ПК для ОС Win в соответствии с характеристиками ОС составляет $\pm 0,05$ секунды, для ОС UNIX в соответствии с характеристиками ОС составляет $\pm 0,01$ секунды.

Подключить ВЕКТОР-ИКИ-2016 к сети Интернет и вызвать сайт ФГУП ВНИИФТИ www.vniiftri.ru/. На указанном сайте воспроизводятся эталонные значения времени и даты. Результаты проверки считать положительными, если в окне “Дата и время” при синхронизации ВЕКТОР-ИКИ-2016 происходит установка значений времени и даты, совпадающих с эталонными значениями, воспроизводимыми на сайте ФГУП ВНИИФТИ.

6.4 Результаты подготовки к проведению поверки, внешнего осмотра, опробования и определения погрешности синхронизации времени считать положительными, если произведены все необходимые установки, успешно запущено ПО ВЕКТОР-ИКИ-2016, отсутствуют видимые повреждения и дефекты, системное время ВЕКТОР-ИКИ-2016 синхронизировано, в окне “Дата и время” при синхронизации ВЕКТОР-СИДС-2016 происходит установка значений времени и даты, совпадающих со эталонными значениями или отличается не более, чем $\pm 0,05$ с.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		5

7 Определение метрологических характеристик

7.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности формирования/измерений объема данных

7.1.1 Провести настройки, перейдя из главного окна программы (рисунок 4) в меню настроек “Матрица эталонов”. При проведении периодической поверки указать проведение по два измерения объемов 1,0; 100 Мбайт, 10 Гбайт. При проведении первичной поверки провести по 1 измерению объемов 10 байт, 1, 10, 100 Мбайт, 1 и 10 Гбайт.

- В меню настроек **Технологии связи** (рисунок 5) указать:
 - **Технология связи** - “Ethernet 1000”;
 - **Сетевой адаптер** – Realtek PCI GBE Family Controller (или иной, соответствующий названию сетевого адаптера Ethernet в операционной системе);
 - **Захват трафика** и **Опции** настроить так, как это показано на рисунке 5.

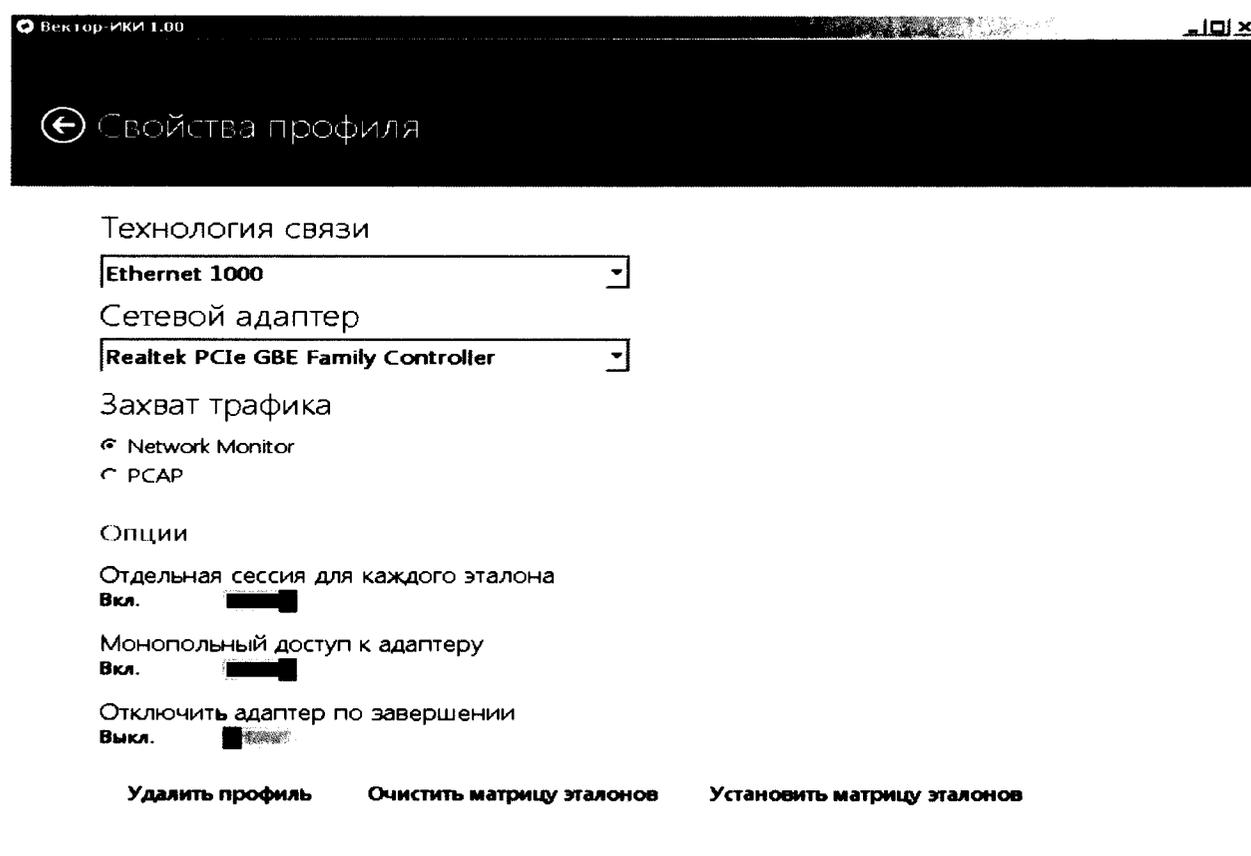


Рисунок 5

7.1.2 Вернуться в главное окно программы нажатием пиктограммы “Свойства профиля” и перейти в меню “Настройки”.

7.1.3 В меню “Хранилище эталонов” задать каталоги к файлам в режиме приёма и передачи так, как это указано на рисунке 6. Остальные параметры также задать аналогично рисунку 6.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		6

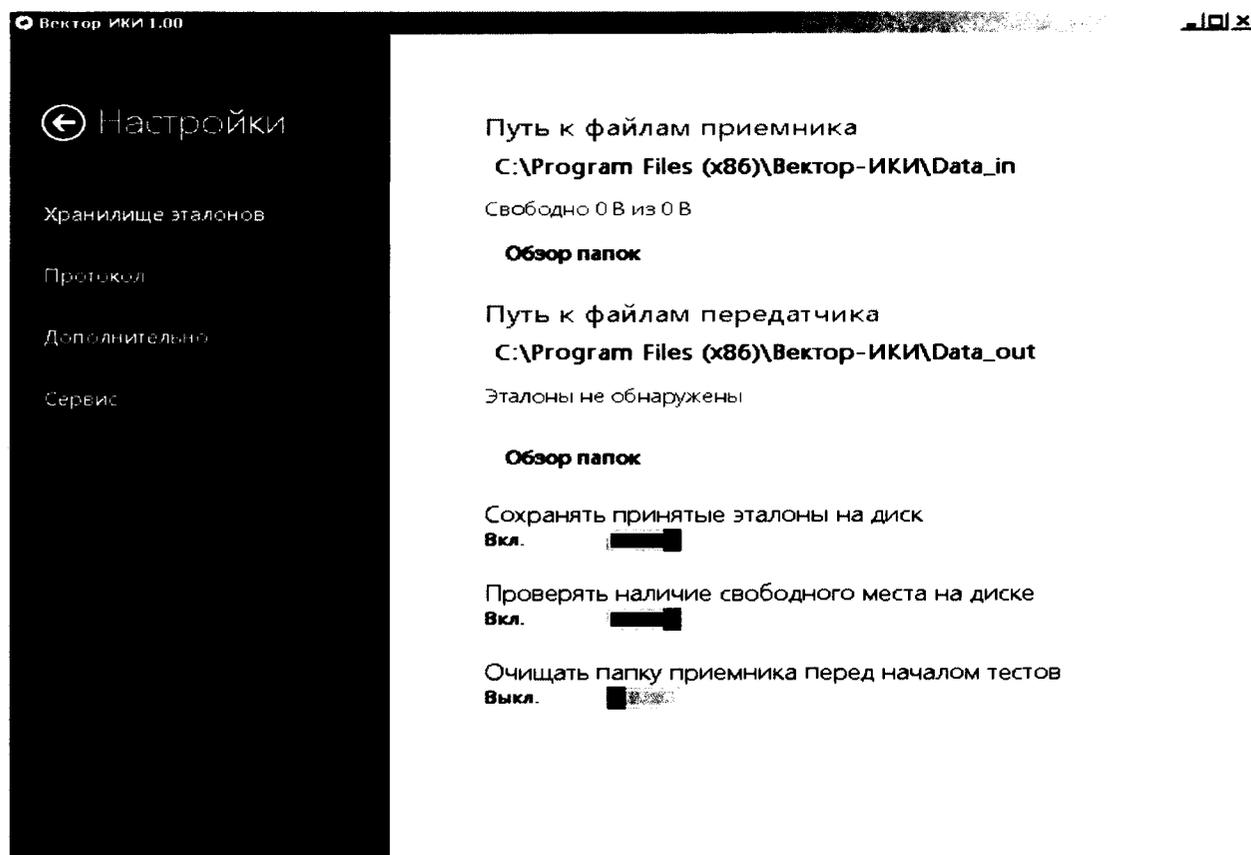


Рисунок 6

В меню “Протокол”. задать каталог к файлам протоколов испытаний, как это показано на рисунке 7. Остальные параметры также указать аналогично рисунку 7.

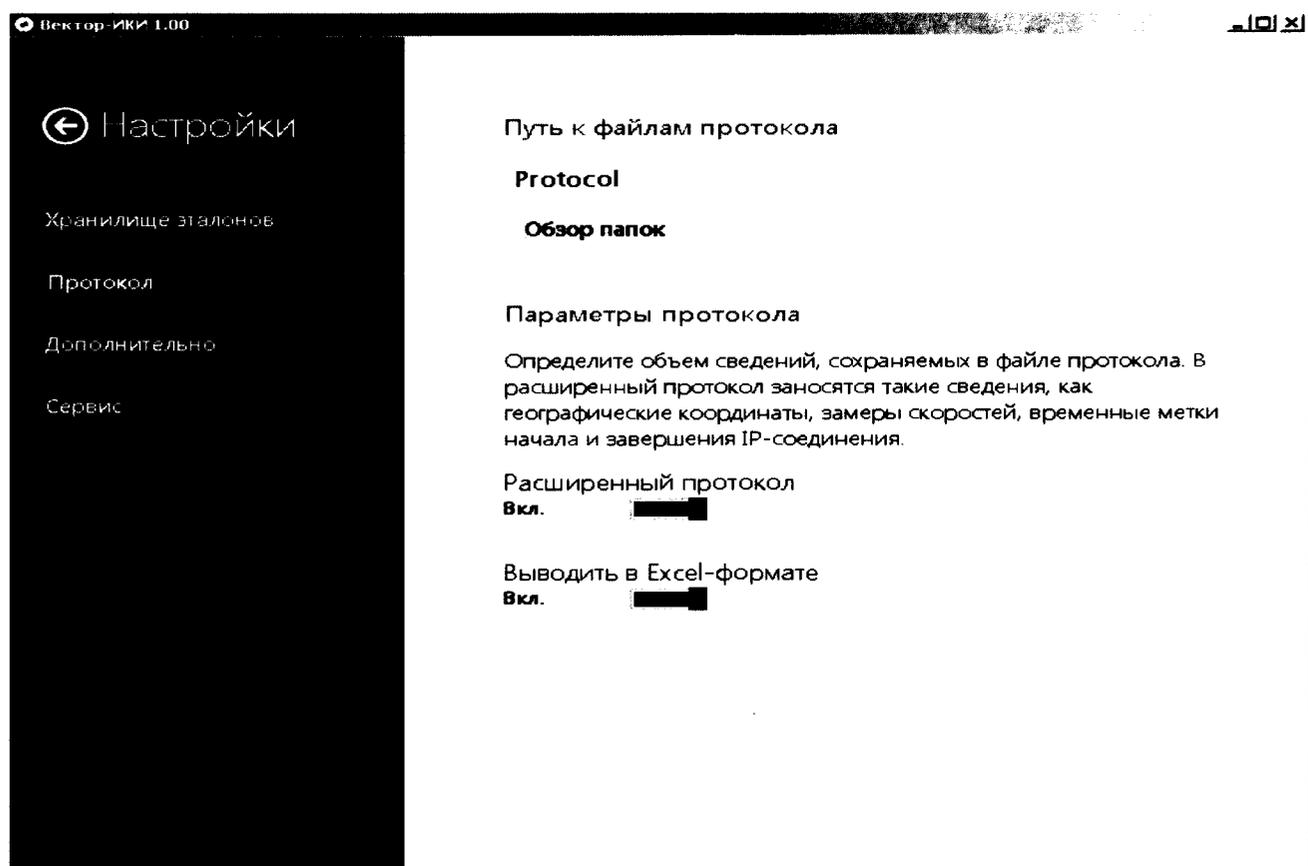


Рисунок 7

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		7

7.1.4 В меню “Дополнительно” задать все настройки аналогично рисунку 8.

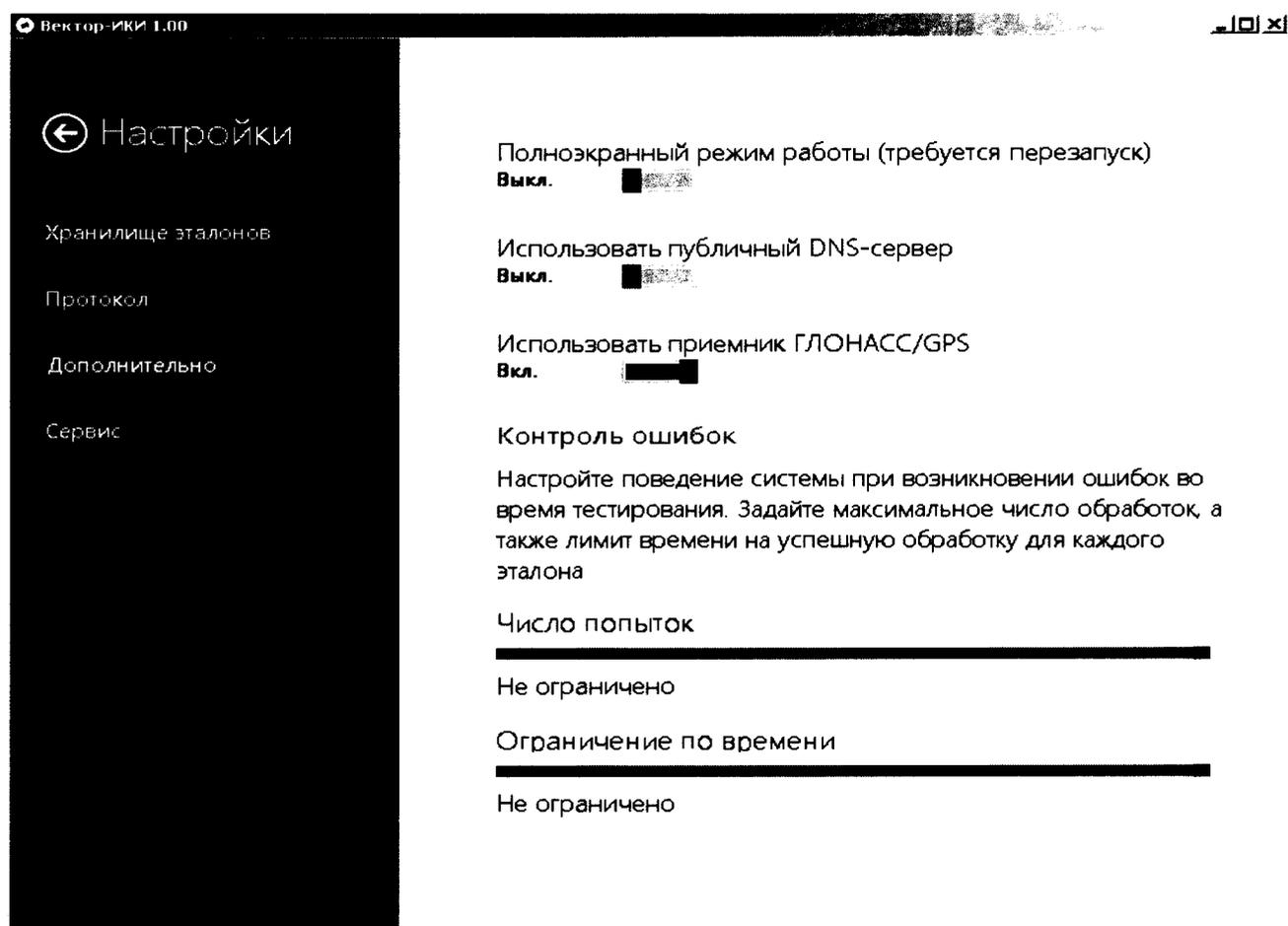


Рисунок 8

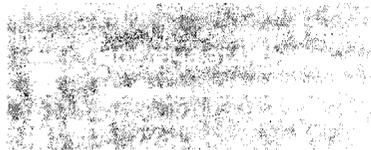
7.1.5 Вернуться в главное окно программы нажатием пиктограммы “<- Свойства профиля” и перейти в меню “Настройки”.

7.1.6 В поле “Управление” нажать пиктограмму “Запуск”.

					КБРД.468261.005МП	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Параметры тестов

Режим работы




 Получение эталонных файлов с сервера

Технология связи

Ethernet ✓
 1000

Матрица эталонов

10 MiB ✓
 x10


 ГЛОНАСС/GPS
 Время успешно синхронизировано


 Запуск
 
 Настройки
 
 Выход

Рисунок 9

7.1.7 По завершении измерений (рисунок 10) закрыть программу комбинацией клавиш “Alt + F4” или нажатием пиктограммы “Выход” в поле управления.

Измерения завершены


 ГЛОНАСС/GPS
 Время успешно синхронизировано


 Назад
 
 Перезапуск
 
 Выход

Рисунок 10

7.1.8 Файл протокола измерений сохраняется автоматически на жестком диске персонального компьютера по пути: C:\Program Files (x86)\ВЕКТОР-ИКИ-2016\Protocol.

7.1.9 Открыть протокол средствами Microsoft Office EXCEL (рисунок 11) и вычислить для разность эталонных объёмов данных и измеренных по каждому полученному с сервера файлу. Вычисленная разность является абсолютной погрешностью измерений.

7.1.10 Описание измеряемых и отображаемых параметров протокола измерений, приведенных на рисунке 11, дано в таблице Б1 приложения Б.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Эталонный файл	Время окончания сессии	Время начала передачи данных	Время окончания передачи данных	Время начала передачи эталонного файла	Время окончания передачи эталонного файла	Продолжительность передачи эталонного файла	Средняя скорость передачи информации эталонного файла	Максимальная скорость передачи информации эталонного файла	Суммарный объем принятой и переданной информации	Разница между полученным и эталонным файлами	Количество служебной информации по отношению к принятой информации	Число пакетов
2		чч:мм:сс,00	чч:мм:сс,00	чч:мм:сс,00	чч:мм:сс,00	чч:мм:сс,00	сс,00	Мбит/с	Мбит/с	Байт	Байт	%	Шту
4	5 MB	00:57:02,02	00:56:56,35	00:57:00,04	00:56:56,19	00:56:57,47	1,28	33,71	33,71	5438714	0	2,88	
5	5 MB	00:57:09,12	00:57:03,34	00:57:05,23	00:57:03,34	00:57:04,44	1,1	39,12	39,12	5437602	0	2,88	
6	5 MB	00:57:17,22	00:57:11,40	00:57:13,32	00:57:11,40	00:57:12,59	1,18	36,39	36,39	5431537	1400	2,9	
7	5 MB	00:57:24,43	00:57:18,52	00:57:22,92	00:57:18,52	00:57:19,77	1,24	34,55	34,55	5450405	1400	2,9	
8	5 MB	00:57:31,47	00:57:25,77	00:57:30,32	00:57:25,65	00:57:26,93	1,28	33,68	33,68	5416934	0	2,88	

Рисунок 11

7.1.11 Результаты поверки считать положительными, если:

- измерения проведены во всем диапазоне объемов информации, указанных в матрице;
- абсолютная погрешность измерения объема каждого файла за вычетом служебной информации не отличается от номинального значения (указанных в таблице 3).

7.1.12 Определение диапазона и погрешности формирования объема произвести в соответствии с п. 7.1.2...7.1.10, установив режим работы «Передача эталонных файлов» (рисунок 3).

7.1.13 Результаты поверки считать положительными, если:

- формирование проведено во всем диапазоне объемов данных, указанных в таблице 3;
- абсолютная погрешность формирования каждого файла эталонных объемов за вычетом служебной информации не отличается от его номинального значения, указанного в таблице 3.

Таблица 3 - Файлы эталонных объемов информации.

Название файла	Объем файла (кБ, МБ, ГБ)	Файл эталонного объема, Байт
512KB	512 кБ	524 288
1MB	1 МБ	1 048 576
5MB	5 МБ	5 242 880
10MB	10 МБ	10 485 760
20MB	20 МБ	20 971 520
50MB	50 МБ	52 428 800
100MB	100 МБ	104 857 600
200MB	200 МБ	209 715 200
500MB	500 МБ	524 288 000
1GB	1 ГБ	1 073 741 824
2GB	2 ГБ	2 147 483 648
5GB	5 ГБ	5 368 709 120
10GB	10 ГБ	10 737 418 240
20GB	20 ГБ	21 474 836 480
50GB	50 ГБ	53 687 091 200
100GB	100 ГБ	107374 182 400

7.2 Определение диапазона и погрешности измерений длительности сеансов связи, скорости приема/передачи данных

Для проверки диапазона и абсолютной погрешности измерения длительности сеансов связи и скорости приема/передачи данных выполнить следующие операции.

7.2.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком 11;

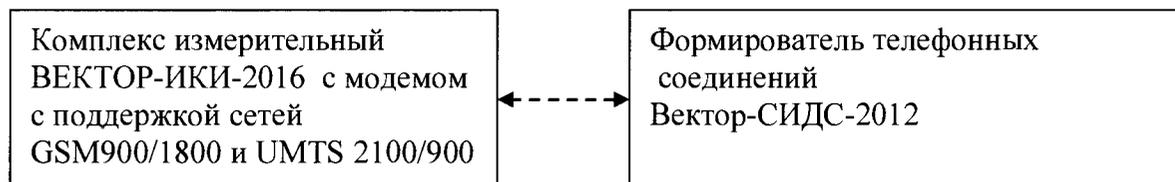


Рисунок 11

7.2.2 В соответствии с РЭ формирователя телефонных соединений Вектор-СИДС-2012 произвести передачу и измерение длительности сеансов связи передачи файлов, для чего:

- файлы эталонных объёмов информации 512 кбайт и 10 Гбайт от ГЭТ200-2012 переписать на флеш-карту, а затем с флеш-карты записать в память Вектор-СИДС-2012;
- на Вектор-СИДС-2012 установить режим поочередной передачи этих файлов по сети GSM900/1800 на номер СИМ-карты, установленной в модем ВЕКТОР-ИКИ-2016.
- зарегистрировать длительности сеансов связи передачи этих файлов Вектор-СИДС-2012;
- зарегистрировать и вычислить длительности сеансов связи приема этих файлов, измеренные ВЕКТОР-ИКИ-2016 (без учета длительности сеансов связи заголовков пакетов);
- вычислить абсолютные погрешности измерения длительности сеансов связи, как разность длительности сеансов связи передачи и приема файлов, зарегистрированные соответственно Вектор-СИДС-2012 и ВЕКТОР-ИКИ-2016.

7.2.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если:

- измерения проведены для файлов эталонных объёмов информации 512 кбайт и 10 Гбайт.
- абсолютная погрешности измерения длительности сеансов связи, формируемых ВЕКТОР-ИКИ-2016, не превышает $\pm 0,1$ с.

7.2.4 Определение диапазона и погрешности измерений скорости передачи данных произвести в следующем порядке:

- на ВЕКТОР-ИКИ-2016 установить режим передачи файлов эталонных объёмов 512 кбайт и 10 Гбайт по сети GSM900/1800 на номер СИМ-карты, установленной в терминал Вектор-СИДС-2012 (в режиме приема информации);
- на ВЕКТОР-ИКИ-2016 зарегистрировать скорость передачи файлов эталонных объёмов S1;
- на Вектор-СИДС-2012 зарегистрировать длительность приёма файлов эталонных объёмов и рассчитать скорость приема файлов эталонных объёмов S2, как частное от деления объёма на длительность приема соответствующих файлов;
- вычислить абсолютные погрешности измерений скорости передачи данных S1-S2, как разность скоростей, полученных соответственно Вектор-СИДС-2012 и ВЕКТОР-ИКИ-2016;
- вычислить относительные погрешности измерений скорости передачи данных по формуле $\Delta S = (S1 - S2) / 100 S1 \%$ [1]

Результаты поверки считать удовлетворительными, если:

- измерения проведены для файлов эталонных объёмов информации 512 кбайт и 10 Гбайт
- относительные погрешности измерений скорости передачи данных ВЕКТОР-ИКИ-2016 не превышают $\pm 10/T \%$, где T - продолжительность сеанса связи, с

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		11

8 Проверка соответствия программного обеспечения

8.1 Цель и содержание проверки

При подтверждении соответствия программного обеспечения (ПО) руководствоваться МИ 3286-2010, Р50.2.077-2011 с учетом МИ 2955-2010 и произвести проверку следующих заявленных данных ПО: наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии ПО, цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма), алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО, проверка защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

8.2 Проверка соответствия идентификационных данных ПО СИ

Проверку проводить с помощью интерфейса пользователя. Направить запрос наименования и версии ПО путем ввода специальной команды «display software version» и получить наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии ПО. По команде «md5» запустить алгоритм вычисления контрольной суммы ПО, и получить контрольную сумму метрологически значимой части ПО СИ.

8.3 Результаты проверки

Результаты проверки считать положительными, если наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии ПО, цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) и результат вычисления контрольной суммы ПО соответствуют указанным в таблице 4 данным.

Таблица 4. Идентификационные данные программного обеспечения ВЕКТОР-ИКИ-2016

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный код) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) Vector_IKI_ID	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВЕКТОР-ИКИ-2016ПО	1,0	2b0bb1c15c0b40c826054592480cd124	md5

9 Оформление результатов поверки

9.1 Если СИ по результатам поверки признано пригодным к применению, то на него выдается «Свидетельство о поверке» установленной формы.

9.2 Если СИ по результатам поверки признано непригодным к применению, то «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» установленной формы и эксплуатация СИ запрещается.

Начальник НИО-9 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.н.с. лаб.930 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Шеховцов В.Н.

Борисочкин В.В.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		12

Приложение А

Использованные сокращения

БД – база данных;

БП – блок питания;

ИКИ – измеритель количества информации;

МП – методика поверки;

ОС – операционная система;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

СИПД – Системы измерений передачи данных;

ГНСС – Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС (Россия), GPS (США))

РД – руководящий документ;

ТУ – технические условия.

IP – Internet Protocol – межсетевой протокол, относится к маршрутизируемым протоколам сетевого уровня семейства TCP/IP;

FTP – File Transfer Protocol — протокол передачи файлов, стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям;

USB – Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина – последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в вычислительной технике.

					КБРД.468261.005МП	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		13

Приложение Б

Описание измеряемых и отображаемых параметров протокола измерений.

Таблица Б1.

Параметр	В сокращ. версии протокола (да/нет)	Единица измерений	Описание измеряемого параметра	
LENGTH	да	Байт	Размер файла эталонных объемов в чистом виде.	
LATITUDE	нет	Градус	Координата широта в системе сферических координат	
LONGITUDE	нет	Градус	Координата долготы в системе сферических координат	
TIME_START	нет	Местное время	Время начала IP-соединения	
TIME_STOP	нет	Местное время	Время окончания IP-соединения	
TIME_DURATION	нет	Время	Длительность IP-соединения	
TCP_OPEN	нет	Секунда	Время, затраченное на установление TCP-соединения с FTP-портом сервера	
SPEED_MIN	нет	Байт/с	Моментальные скорости IP-пакетов (учитывая служебные данные)	Минимальная скорость
SPEED_MAX	нет	Байт/с		Максимальная скорость
SPEED_AVG	нет	Байт/с		Средняя скорость
RXU_CNT	да	Штука	Входящий полезный трафик	Число пакетов
RXU_LEN	да	Байт		Суммарный размер пакетов
RXU_IPLN	да	Байт		Суммарный размер IP-заголовков
RXU_PROTON	да	Байт		Суммарный размер TCP-заголовков
TXU_CNT	да	Штука	Исходящий полезный трафик	Число пакетов
TXU_LEN	да	Байт		Суммарный размер пакетов
TXU_IPLN	да	Байт		Суммарный размер IP-заголовков
TXU_PROTON	да	Байт		Суммарный размер TCP-заголовков
RXO_CNT	да	Штука	Входящий прочий трафик (входящие пакеты от провайдера, не имеющие никакого отношения к трафику с сервера)	Число пакетов
RXO_LEN	да	Байт		Суммарный размер пакетов
RXO_IPLN	да	Байт		Суммарный размер IP-заголовков
RXO_PROTON	да	Байт		Суммарный размер TCP-заголовков
TXO_CNT	да	Штука	Исходящий прочий трафик (пакеты, посланные ОС, не имеющие отношения к трафику на сервер)	Число пакетов
TXO_LEN	да	Байт		Суммарный размер пакетов
TXO_IPLN	да	Байт		Суммарный размер IP-заголовков
TXO_PROTON	да	Байт		Суммарный размер TCP-заголовков