



М.П.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Системы измерений передачи данных Cisco ASR 5500
Методика поверки**

МП CiscoASR5500.2022

г. Москва

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки.....	3
3. Требования к условиям проведения поверки	4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7. Внешний осмотр средства измерений.....	5
8. Подготовка к проведению поверки и опробование средства измерений.....	5
9. Проверка программного обеспечения.....	6
10. Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	14
12. Оформление результатов поверки.....	14
Приложение 1.....	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Системы измерений передачи данных Cisco ASR 5500 (далее – СИПД) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

1.2 Применяемые для поверки СИПД средства измерений (СИ) должны обеспечивать прослеживаемость поверяемого СИ к государственным первичным эталонам единиц величин: времени, частоты и национальной шкалы времени (гэт1-2022), объемов цифровой информации (гэт200-2012).

Таблица 1

Наименование характеристики (требования)	Значение характеристики
Пределы допускаемой разности (расхождения) шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных в диапазоне измерений от 1 до 3600 с, с	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных), байт: - при К менее или равно 100 кбайт - при К более 100 кбайт где К - количество переданной (принятой) информации (данных), байт	± 10 $\pm K \cdot 10^{-4}$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При первичной и периодической поверке должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	да	да
2. Проверка программного обеспечения	Раздел 9	да	нет
3. Определение абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных)	10.1	да	да
4. Определение разности (расхождения) шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)	10.2	да	да
5. Определение погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных в диапазоне измерений от 1 до 3600 с	10.3	да	да
6. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 11	да	да
7. Оформление результатов поверки	Раздел 12	да	да

Примечание: Внешний осмотр средства измерений не производится. Процедуру поверки СИПД осуществляют дистанционно посредством средств связи.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

Температура окружающего воздуха, °C	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при 25 °C, %	до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 800)

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные на право проведения поверки.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемые СИ и используемые средства поверки.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 3. Средства поверки должны быть исправны и иметь действующий документ о поверке (знак поверки).

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 5 до 40 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измеритель влажности и температур ИВТМ-7 (номер в госреестре СИ 71394-18) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (номер в госреестре СИ 5738-76)
п. п. 10.1, 10.2, 10.3 Определение метрологических характеристик	Комплекс измерительный, осуществляющий прием/передачу файлов эталонных объемов: диапазон формирования/измерения количества информации (объема данных) от 1 до 10^{10} байт; допускаемая абсолютная погрешность формирования и/или измерений объема данных/количества информации до 1 байт; диапазон измерений продолжительности сеансов связи от 1 до 3600 с; пределы допускаемой погрешности измерений продолжительности сеансов связи $\pm 0,1$ с; пределы допускаемого абсолютного отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени РФ UTC (SU) $\pm 0,05$ с.	Комплекс измерительный ВЕКТОР-ИКИ-2016 (номер в госреестре СИ 65643-16)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019- 2017, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.3.019-80, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

6.2 К выполнению операций поверки могут быть допущены только специалисты юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки в соответствии с действующим законодательством.

6.3 Все блоки и узлы, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки электрических схем для проведения измерений должны проводиться только на выключенной и полностью обесточенной аппаратуре.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Внешний осмотр средства измерений не производится. Процедуру поверки СИПД осуществляют дистанционно посредством средств связи.

8. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Провести контроль условий проведения поверки в соответствии с требованиями п. 3.

8.2 Провести следующие подготовительные мероприятия:

8.2.1 Проверить срок действия свидетельств о поверке на применяемые средства поверки.

8.2.2 Подготовить ВЕКТОР-ИКИ-2016 к работе, для чего к USB порту ноутбука (в составе ВЕКТОР-ИКИ-2016) подключить имеющийся в составе приёмник сигналов ГЛОНАСС/GPS (далее – приёмник ГЛОНАСС/GPS). Антенны приемников ГЛОНАСС/GPS необходимо разместить соответствующим образом для обеспечения максимальной видимости спутников СРНС.

8.2.3 ВЕКТОР-ИКИ-2016 подключить к электросети с гарантированным питанием.

8.2.4 Передать оператору связи, которому принадлежит ССИФ с поверяемой СИПД, аппаратный модуль для дистанционных измерений (АМДИ), входящий в состав ВЕКТОР-ИКИ-2016

8.2.5 Получить у оператора связи APN (Access Point Name) для прохождения тестовых сессий через ССИФ, СИПД которого поверяется.

8.2.6 Получить у оператора связи, которому принадлежит ССИФ с поверяемой СИПД, тестовую SIM-карту для установки в АМДИ, входящий в состав ВЕКТОР-ИКИ-2016.

8.2.7 Проверить любым доступным способом (личный кабинет, запрос баланса с помощью USSD кода оператора связи и т.п.) достаточно ли средств на этой SIM-карте, с учетом количества и объемов предстоящих сеансов связи. Убедиться в отсутствии на SIM-карте PIN-кода для входа в интернет и проверить работу мобильного интернета с этой SIM-карты.

8.2.8 Проверить, что закрепленные за SIM-картой настройки тарифного плана гарантировано обеспечат прохождение трафика в направлении от АМДИ ВЕКТОР-ИКИ-2016 до сервера файлов эталонных объемов (СФЭО) и в обратном направлении.

8.2.9 Установить SIM-карту в АМДИ. Подключить АМДИ к USB-порту блока питания, который идет в комплекте с АМДИ, а блок питания подключить к сети 220В. Подключенный к электросети АМДИ должен быть размещен в зоне уверенного покрытия сети оператора связи, которому принадлежит ССИФ с поверяемой СИПД. Запуск АМДИ с момента подключения питания составляет 30 секунд.

8.2.10 Организовать схему проведения измерений (Рисунок 1), подключить составные части ВЕКТОР-ИКИ-2016 в соответствии с РЭ.



Рисунок 1

8.3 При опробовании СИ выполнить следующие операции:

- согласно РЭ установить соединение и провести пробную передачу нескольких файлов эталонных объемов с/на АМДИ ВЕКТОР-ИКИ-2016 на/с сервер файлов эталонных объемов через ССИФ с поверяемым СИПД;
- проверить наличие регистрации параметров сессий (время начала и окончания сессии, продолжительность передачи данных, объем переданных/принятых данных по каждой сессии) как на ВЕКТОР-ИКИ-2016, так и на ССИФ с поверяемой СИПД;
- получить от оператора связи результаты регистрации параметров пробных сессий и объемов данных, зарегистрированных ССИФ с поверяемым СИПД.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проверку программного обеспечения (ПО) выполнить путем определения идентификационных данных ПО СИПД. Для этой цели используют интерфейс командной строки.

9.2 Результаты проверки считать положительными, если наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии ПО соответствуют указанным в описании типа СИПД.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных).

Для определения абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации потребуется провести передачу файлов эталонных объемов на АМДИ ВЕКТОР-ИКИ-2016 с сервера файлов эталонных объемов через ССИФ с поверяемым СИПД.

10.1.1 Убедиться, что АМДИ ВЕКТОР-ИКИ-2016 подключен к сети 220В через блок питания из комплекта и находится в зоне уверенной связи с одной из базовых станций оператора ССПС, СИПД ССИФ которого поверяется.

10.1.2 Проверить, что ВЕКТОР-ИКИ-2016 сконфигурирован и функционирует согласно РЭ. Включить питание ВЕКТОР-ИКИ-2016. Убедиться, что произошёл запуск операционной системы, а в настройках операционной системы (ОС) правильно установлен часовой пояс места размещения ВЕКТОР-ИКИ-2016 (см. руководство по эксплуатации ОС), с помощью ярлыка “ВЕКТОР-ИКИ-2016” запустить программу ВЕКТОР-ИКИ-2016. Появится следующее рабочее окно программы:

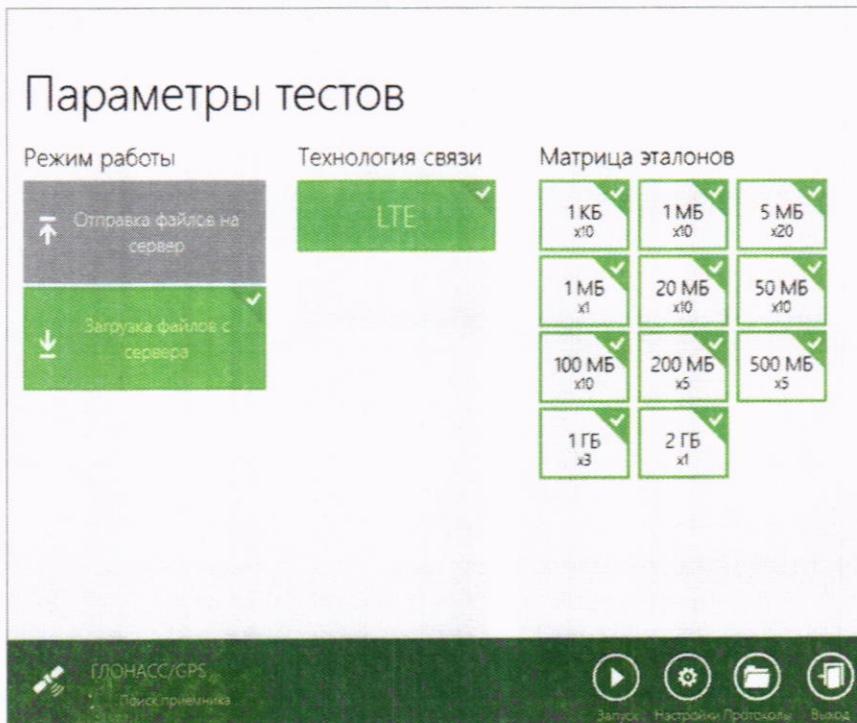


Рисунок 2

10.1.3 Убедиться, что приемник ГЛОНАСС/GPS включен. При включенном приемнике, в нижнем левом углу рабочего окна (Рисунок 2), будет либо вращаться индикатор “Поиск спутников”, либо постоянно отображаться: “Время успешно синхронизировано”.

При правильном размещении антенны приемника и его исправности синхронизация времени должна произойти не позднее 30 минут после включения питания ВЕКТОР-ИКИ-2016.

10.1.4 Если в течение указанного выше времени синхронизация не установится, и в нижнем левом углу рабочего окна (Рисунок 2) будет отображаться надпись: “Поиск устройства ГЛОНАСС/GPS”, необходимо выйти из программы ВЕКТОР-ИКИ-2016 и запустить её повторно. После третьей попытки - произвести перезагрузку ВЕКТОР-ИКИ-2016 и выполнить действия, описанные в данном пункте.

Если перезагрузка ВЕКТОР-ИКИ-2016 не приведет к требуемому результату, следует прекратить поверку и направить ВЕКТОР-ИКИ-2016 на диагностику в сервисную службу производителя.

10.1.5 Выбрать режим “Загрузка файлов с сервера”, для получения файлов эталонных объемов с сервера (Рисунок 3).

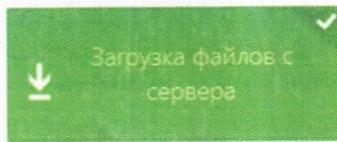


Рисунок 3

10.1.6 Произвести выбор пути в файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для сохранения принимаемых файлов эталонных объемов:

- нажать кнопку “Настройки”;
- выбрать слева пункт “Хранилище”;
- произвести выбор пути в файловой системе, используя кнопку “Выбор расположения” в разделе “Расположение загружаемых эталонных файлов”;

10.1.7 Произвести выбор пути в файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для сохранения протокола измерений:

- нажать кнопку “Настройки”;
- выбрать слева пункт “Протокол испытаний”;
- произвести выбор пути в файловой системе, используя кнопку “Выбор расположения” в разделе «Расположение протоколов испытаний»;

Файл протокола измерений будет сохранён по указанному пути в формате Excel (Рисунок 4).

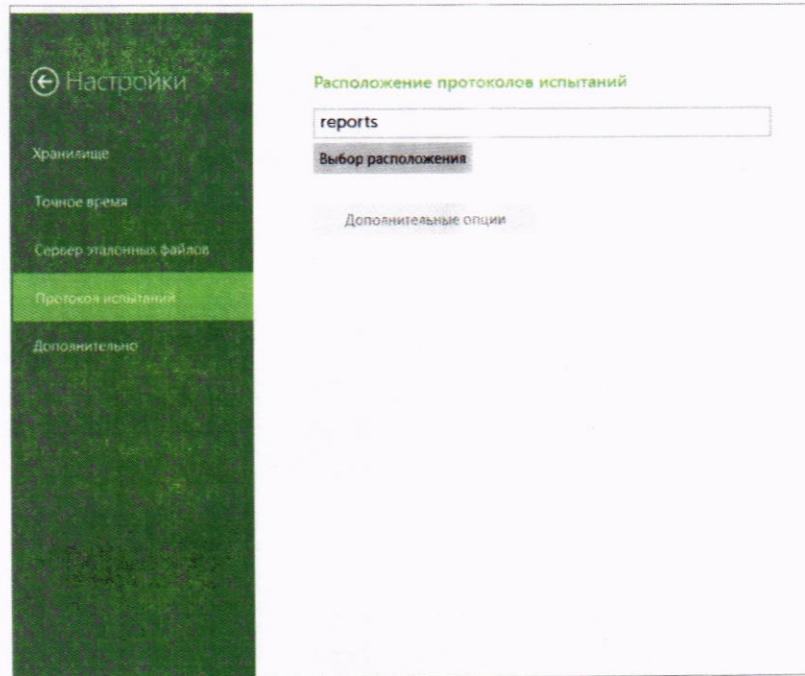


Рисунок 4



Перейти в главное окно путём нажатия кнопки

10.1.8 В главном окне программы в столбце “Технология связи” (Рисунок 5) войти в меню настройки “Свойства профиля” для выбора и настройки параметров измерений (Рисунок 6).

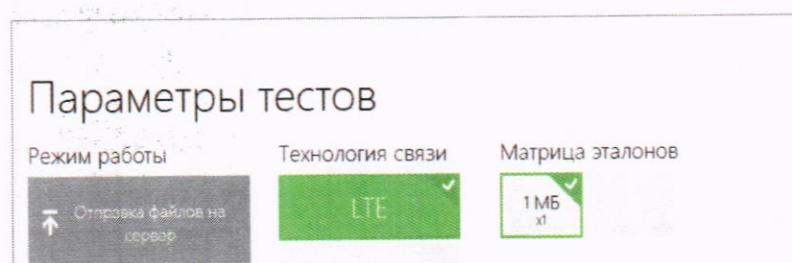


Рисунок 5

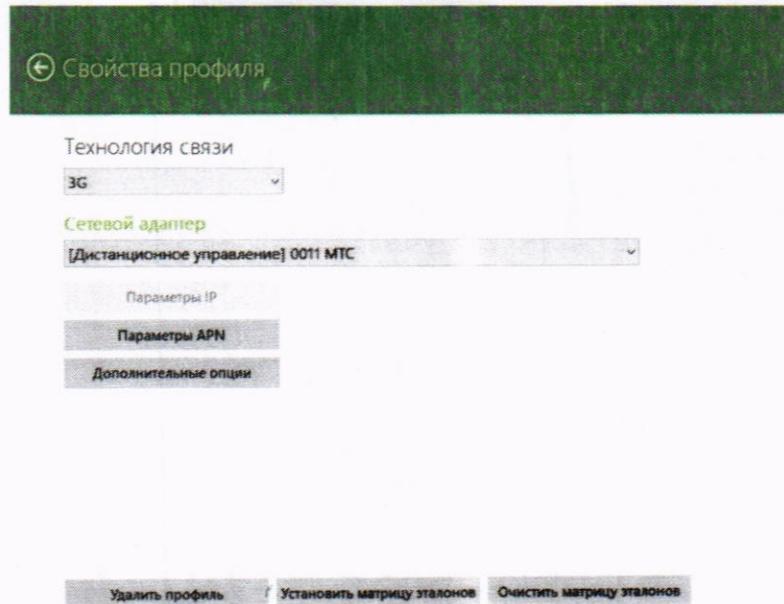


Рисунок 6

10.1.9 В меню “Технология связи” выбрать тип связи для подключения АМДИ к ССПС при проведении изменений (Рисунок 7).

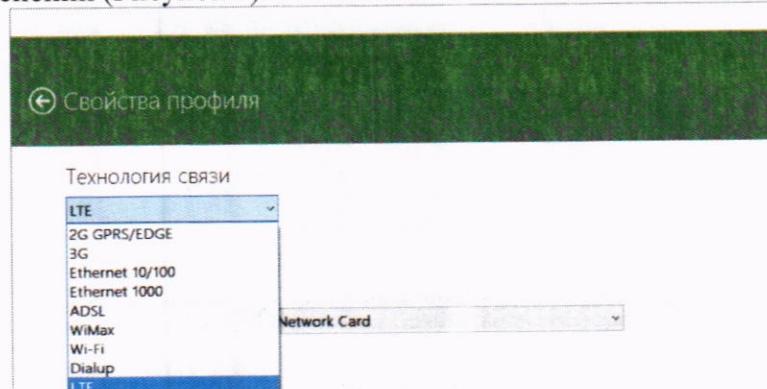


Рисунок 7

10.1.10 В выпадающем меню “Сетевой адаптер” выбрать из имеющегося списка сетевое устройство, зарегистрированное в системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 в качестве АМДИ и используемое при выбранном типе подключения (Рисунок 8).

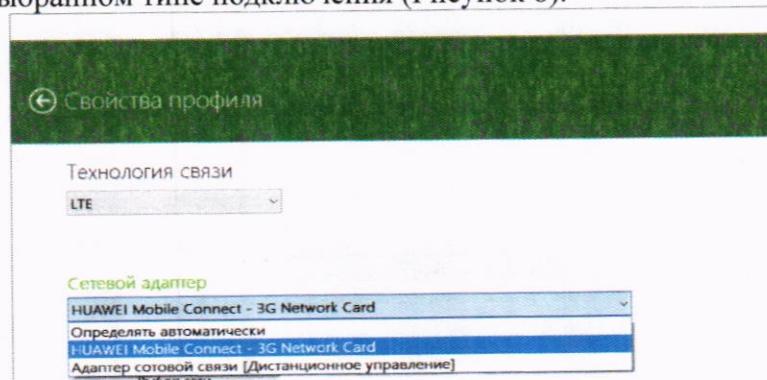
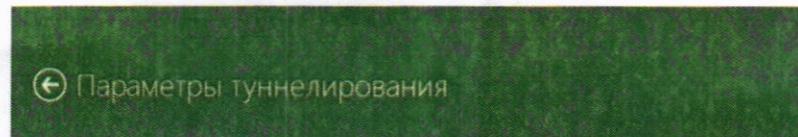


Рисунок 8

10.1.11 Зайти в меню «Параметры APN» и в открывшемся окне «Параметры туннелирования» задать точку доступа для прохождения тестовых сессий через ССИФ, СИПД которого поверяется (Рисунок 9).



Туннелирование

Мобильная пакетная сеть

Точка доступа

test-apn.vepc-h39.volga

Имя пользователя

Пароль

Рисунок 9



10.1.12 Перейти в главное окно путем нажатия кнопки .

10.1.13 В главном окне программы в столбце “Матрица эталонов” (Рисунок 10) войти в меню настройки “Редактирование матрицы” для выбора объемов и количества файлов эталонных объемов для проведения измерений (Рисунок 11).

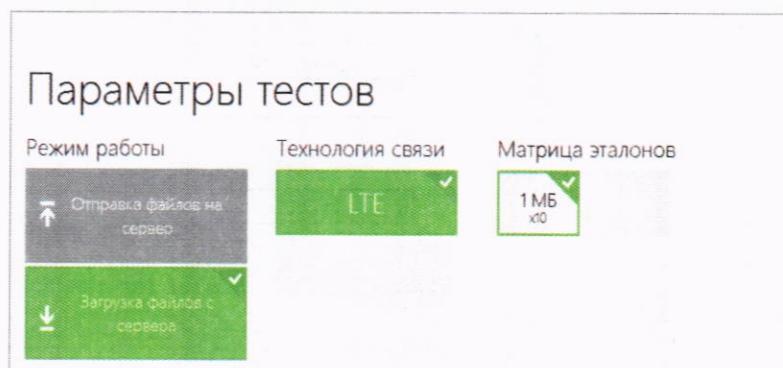


Рисунок 10

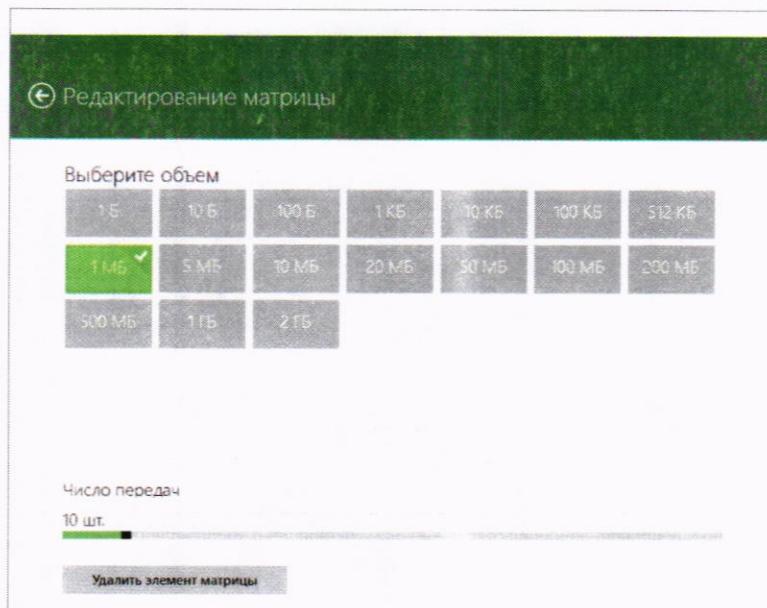


Рисунок 11

Выбор файла эталонного объёма осуществляется в меню “Выберите объём”, установка необходимого количества файлов данного объёма при проведении измерений устанавливается интерактивным “ползунком” в меню “Число передач”.

Выбрать файлы эталонного объёма в соответствии с следующей таблицей:

№	Эталонный Объем	Первичная поверка (кол-во)	Периодическая поверка (кол-во)
1	512 кбайт	50	50
2	1 Мбайт	50	50
3	5 Мбайт	5	5
4	10 Мбайт	5	5
5	50 Мбайт	5	5
6	100 Мбайт	5	5

Удаление выбранного файла эталонного объёма производить нажатием пиктограммы “Удалить элемент матрицы”.

10.1.14 Перейти в главное окно путём нажатия кнопки .

10.1.15 В главном окне программы нажать пиктограмму “Запуск” для начала проведения измерений (Рисунок 12).



Рисунок 12

В процессе проведения измерений в главном окне программы будет отображена общая служебная информация и индикатор процесса проведения измерений (Рисунок 13).

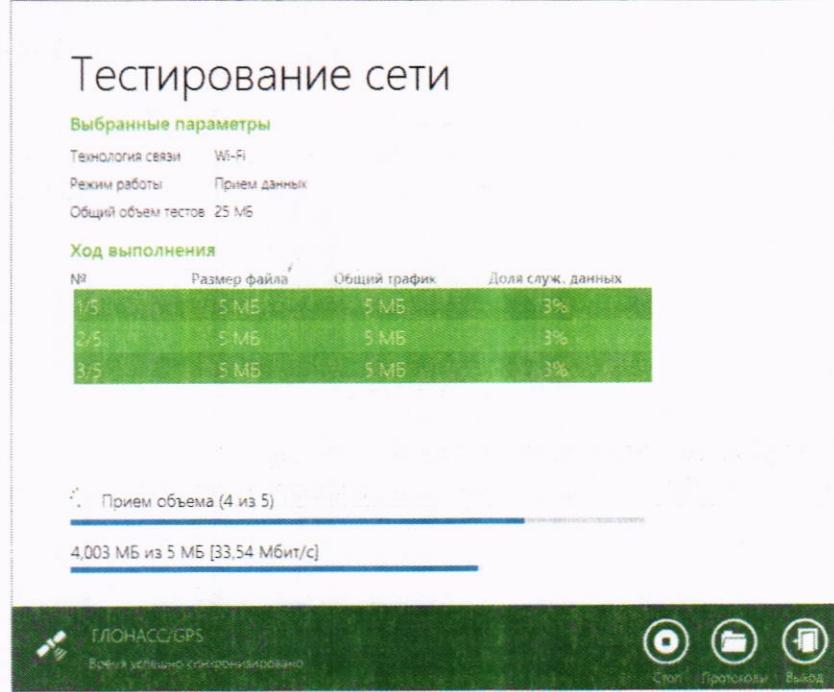


Рисунок 13

По завершении измерений в главном окне программы появляется сообщение “Измерения завершены” (Рисунок 14).

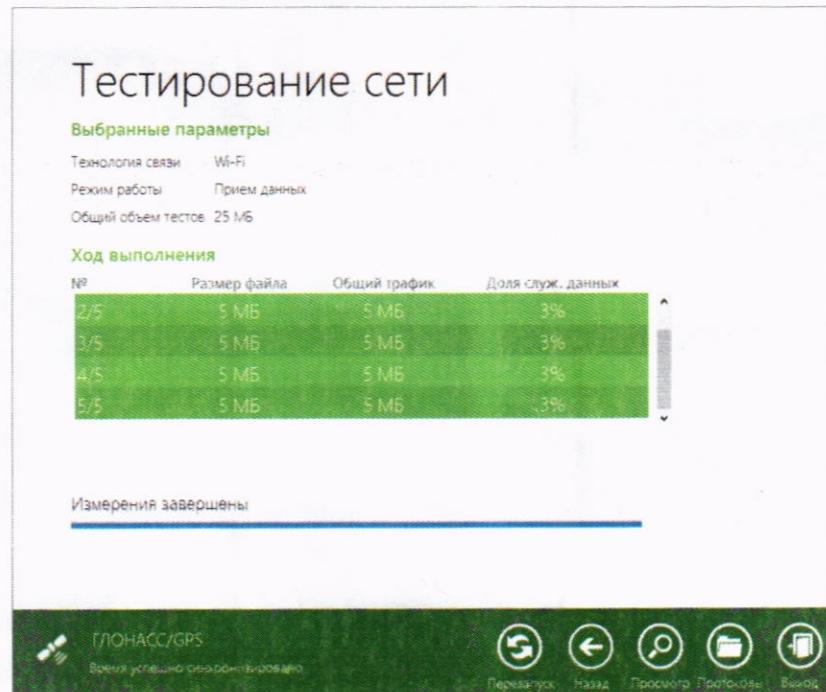


Рисунок 14

Протокол измерений по завершении тестов будет сохранён по ранее заданному локальному пути на жёстком диске ПК.

Вид протокола результатов измерений в формате Excel показан на рисунке 15.

Эталонный файл	Временные отметки (UTC SU)												Суммарный трафик			
	Начало передачи данных	Конец передачи данных	Первый пакет IP	Последний пакет IP	Первый пакет IP с фрагментом эталонного файла	Последний пакет IP с фрагментом эталонного файла	Продолжительность передачи данных	Продолжительность передачи пакетов IP	Продолжительность передачи эталонного файла	Средняя скорость передачи информации эталонного файла	Максимальная скорость передачи информации эталонного файла	Количество служебной информации по отношению к принятой информации				
	ччммсс.00	ччммсс.00	ччммсс.00	ччммсс.00	ччммсс.00	ччммсс.00	с.00	с.00	с.00	Мбит/с	Мбит/с	%	Байт	Штук	Байт	Штук
5 МБ	14:32:42,73	14:32:47,00	14:32:43,00	14:32:43,30	14:32:43,03	14:32:43,30	4,26	0,3	0,26	161,43	161,43	2,76	696	4135	5406923	-
5 МБ	14:32:47,62	14:32:52,10	14:32:48,08	14:32:48,54	14:32:48,13	14:32:48,53	4,48	0,44	0,4	105,58	105,58	2,95	10076	4395	5431038	-
5 МБ	14:32:52,72	14:32:57,20	14:32:53,20	14:32:53,41	14:32:53,23	14:32:53,41	4,47	0,21	0,18	233,06	233,06	2,79	2260	4208	5413738	-

Рисунок 15

10.1.16 Для завершения работы программы ВЕКТОР-ИКИ-2016 необходимо нажать на пиктограмму «Выход» в нижнем правом углу окна программы.

10.1.17 Получить в формате Excel по электронной почте или на носителе от оператора связи результаты регистрации параметров поверочных сессий и объемов данных, зарегистрированных ССИФ, СИПД которого поверяется. В файле должны присутствовать все данные используемые для поверки (время начала и окончания сессии, продолжительность передачи данных, объем переданных/принятых данных по каждой сессии).

10.1.18 Сравнить результаты регистрации параметров поверочных сессий на ВЕКТОР-ИКИ-2016 и на ССИФ, СИПД которого поверяется.

Определить погрешности измерений объемов переданных/принятых данных.

Рассчитать абсолютную погрешность измерения количества информации для каждой сессии по формуле 1:

$$\Delta V = |V_{\text{вект}} - V_{\text{сиpd}}|, \quad (1)$$

где ΔV - абсолютная погрешность измерения количества информации;

$V_{\text{вект}}$ – суммарный объем переданных и принятых данных, зафиксированный ВЕКТОР-ИКИ-2016;

$V_{\text{сиpd}}$ - суммарный объем переданных и принятых данных, зафиксированный поверяемым СИПД.

10.1.19 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1). Результаты поверки считать положительными, если полученное максимальное значение абсолютной погрешности при передаче данных до 100 кбайт (включительно) в пределах ± 10 байт, при передаче данных объемом более 100 кбайт в пределах $\pm K \cdot 10^{-4}$ байт, где K – объем переданной/принятой информации.

10.2 Определение разности (расхождения) шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)

10.2.1 По результатам измерений, полученных по п. 10.1, определить разность (расхождение) шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) по каждой сессии по формуле 2:

$$\Delta T = |T_{вект} - T_{сиpd}|, \quad (2)$$

где ΔT – расхождение шкалы времени поверяемого СИПД с ВЕКТОР-ИКИ-2016;

$T_{вект}$ – время начала передачи данных, зафиксированное ВЕКТОР-ИКИ-2016;

$T_{сиpd}$ – время начала передачи данных, зафиксированное поверяемым СИПД.

10.2.2 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1) Следует принимать во внимание разницу в часовых поясах между установленным временем на Вектор-ИКИ-2016 и установленным временем на ССИФ, СИПД которого поверяется. Результаты поверки считать положительными, если полученное максимальное значение разности (расхождения) шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в пределах $\pm 1\text{c}$.

10.3 Определение погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных в диапазоне измерений от 1 до 3600 с.

10.3.1 По результатам измерений, полученных по п. 10.1, определить абсолютную погрешность измерений продолжительности сеансов передачи данных. Рассчитать абсолютную погрешность измерения продолжительности сеанса передачи данных для каждой сессии по формуле 3:

$$\Delta t = |t_{вект} - t_{сиpd}|, \quad (3)$$

где Δt – абсолютная погрешность измерения продолжительности сеанса передачи данных;

$t_{вект}$ – продолжительность передачи данных, зафиксированная Вектором-ИКИ-2016;

$t_{сиpd}$ – продолжительность передачи данных, зафиксированная поверяемым СИПД.

10.3.2 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1). Результаты поверки считать положительными, если полученное максимальное значение погрешности в пределах ± 1 с.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

СИПД считается прошедшим поверку (подтвердившим соответствие метрологическим требованиям), если:

- максимальное значение разности (расхождения) шкалы времени шкалы относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в пределах ± 1 с;
- погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных в диапазоне измерений от 1 с до 3600 с в пределах ± 1 с;
- погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных):
 - при К менее или равно 100 кбайт в пределах ± 10 байт;
 - при К более 100 кбайт составляют $\pm K \cdot 10^{-4}$ байт,
где К- количество переданной (принятой) информации (данных), байт.

В противном случае считается, что СИПД поверку не прошел и бракуется.

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. При отрицательных результатах поверки средство измерений к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

12.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Главный метролог ООО «КИА»

В.В.Супрунюк

Приложение 1