

459H

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «КИА»

В.Н. Викулин

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

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

CiscoASR5500.2021 МП

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной, периодической поверки Системы измерений передачи данных Cisco ASR 5500 (далее – СИПД).

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 РФ, единиц измерения объемов цифровой информации.

1.3 Поверку СИПД осуществляют один раз в два года метрологические службы, аккредитованные на данные виды работ.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1

Наименование операции	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 погрешности измерений объемов переданных данных	10.14	да	нет
4 Определение разности (расхождения) шкалы системного времени ССИФ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)	10.15	да	да
5 Определение диапазона и погрешности измерений длительности передачи данных	10.16	да	да

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 относительная влажность воздуха, %, не более80;
 атмосферное давление, кПа..... 100 ± 4 .

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 эквиваленты сети и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, средства измерений с не истекшим сроком поверки, эталоны единиц величин и испытательное оборудование с не истекшим сроком аттестации.

5.3 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих требуемой точностью передачи единиц величин поверяемым СИПД.

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
п.п. 8.1-10.12	Комплекс измерительный ВЕКТОР-ИКИ-2016 : - диапазон формирования/измерений объёма данных от 1 байт до 1 Тбайт; - пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования и/или измерений объёма данных/количества информации - 0 байт; - диапазон измерений длительности сеансов связи - от 1 до 86400 с; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений длительности сеансов связи $\pm 0,1$ с; - пределы допускаемой относительной погрешности определения скорости приёма/передачи данных - $(10/T)$ % (где T - длительность сеанса связи, с); - пределы допускаемого абсолютного отклонения шкалы системного времени относительно национальной шкалы времени РФ UTC (SU) - $\pm 0,05$ с.
Вспомогательные средства поверки	
Раздел 3	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7: диапазон измерений влажности от 10 до 100 % диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений влажности ± 2 %, пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,2$ °С Барометр БАММ-1. Диапазон измерений абсолютного давления (600...800)мм рт.ст. ((80...106)кПа); пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления $\pm 1,5$ мм рт. ст.

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

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) 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

7.1 Внешний осмотр

7.1.1. Внешний вид и комплектность проверить на соответствие данным, приведенным в руководстве по эксплуатации РЭ и в ПС на СИПД.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- соответствие комплектности СИПД;
- сохранность пломб;
- отсутствие внешних повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления;
- обеспеченность конструкции ограничением доступа к определенным частям средства измерений

измерений

7.1.2. Результаты внешнего осмотра считать положительными при отсутствии видимых дефектов. В противном случае СИПД дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения ремонта.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные мероприятия:

8.1.1 Проверить срок действия свидетельств о поверке на применяемые средства поверки;

8.1.2 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.

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

8.1.4 Заблаговременно отправить опцию АМДИ из комплекта ВЕКТОР-ИКИ-2016 оператору связи для получения физического доступа к стыку Ethernet-оборудования оператора связи (стандарта 10Base-T или 100Base-TX), данные для настройки параметров IP-протокола, соответствующей учётной записи ССИФ с поверяемым СИПД. Установка данных для настройки параметров IP протокола на ВЕКТОР-ИКИ-2016 должна гарантировать прохождение IP-трафика в направлении от ВЕКТОР-ИКИ-2016 до сервера storage.trxline.ru и в обратном направлении;

- стык должен быть изолирован на Ethernet уровне от любого трафика, не учитываемого СИПД ССИФ;

- стык должен обеспечивать автоматическую настройку IP-протокола АМДИ фиксированной связи с помощью протокола DHCP.

- установить SIM-карту в АТ мобильной связи, входящий в АМДИ фиксированной связи.

- подключить АТ мобильной связи к АМДИ фиксированной связи.

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

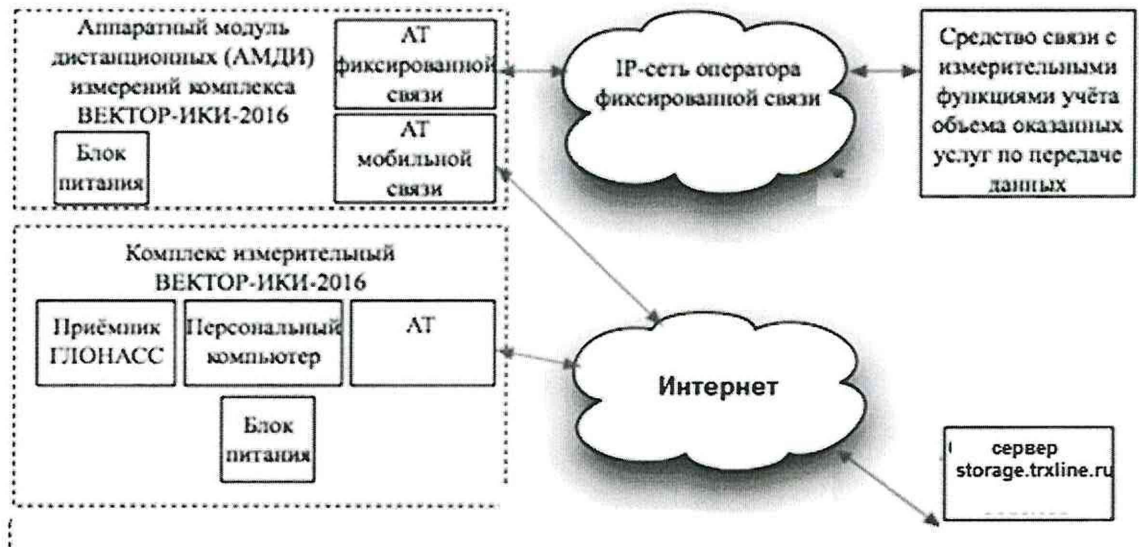


Рисунок 1

8.1.6 Выполнить настройку и синхронизацию шкалы системного времени ВЕКТОР-ИКИ-2016 с национальной шкалой времени РФ (НШВ РФ) для чего:

- запустить программу ВЕКТОР-ИКИ-2016;
- нажать “Настройки”;
- выбрать пункт “Точное время”.

В появившемся окне включить “Приёмник сигналов ГЛОНАСС/GPS” или, при необходимости, “Серверы точного времени (NTP)” (**Ошибка! Источник ссылки не найден.** 2).

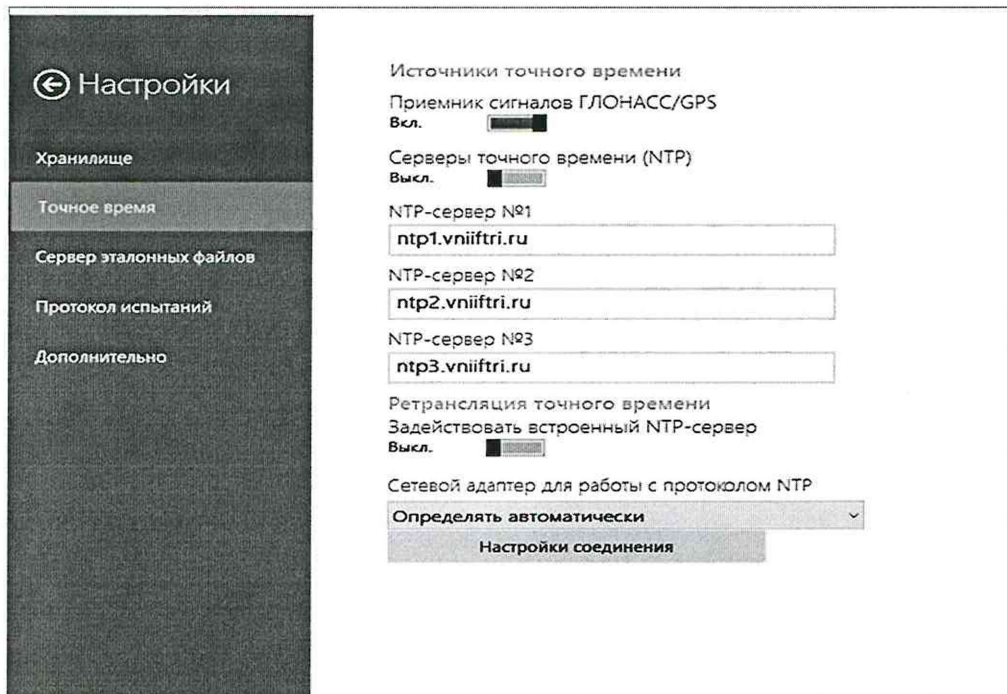


Рисунок 2

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 Провести передачу соответствующих файлов эталонных объемов на АМДИ ВЕКТОР-ИКИ-2016 с сервера файлов эталонных объемов через ССИФ с поверяемым СИПД. Для этого:

10.2 Проверить, что АМДИ фиксированной связи включен и подключен к поверяемому СИПД.

10.3 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 3

10.4 Убедиться, что приемник ГЛОНАСС/GPS включен. При включенном приемнике, в нижнем левом углу рабочего окна (Рисунок 3), 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.

10.5 Если в течение указанного выше времени синхронизация не установится, и в правом верхнем углу рабочего окна (Рисунок 3) 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.

10.6 Выбрать режим “Загрузка файлов с сервера”, для получения файлов эталонных объемов с сервера (Рисунок 4).

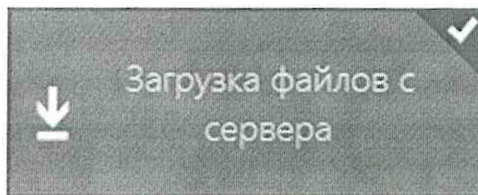


Рисунок 4

10.7 Произвести настройку расположения файла протокола измерений ВЕКТОР-ИКИ-2016:

- нажать кнопку “Настройки”;
- нажать кнопку “Протокол испытаний”;
- произвести выбор пути в файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для сохранения протокола измерений путём нажатия кнопки “Выбор расположения”;

Файл протокола измерений будет сохранён по указанному пути в формате XLSX (Рисунок 5).

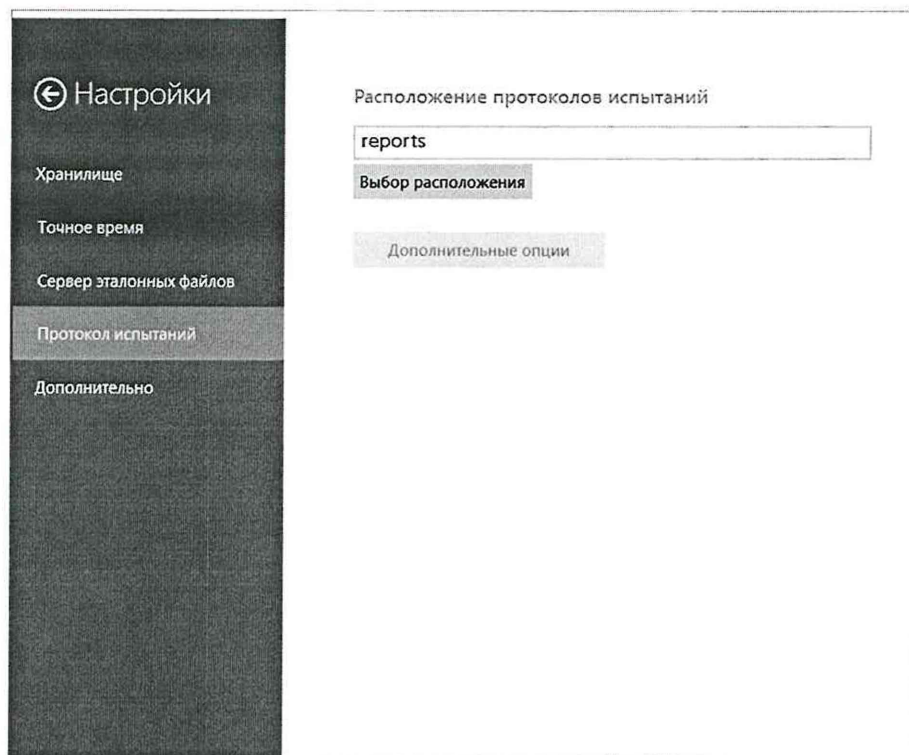



Рисунок 5

Перейти в главное окно путём нажатия кнопки .

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



Рисунок 6

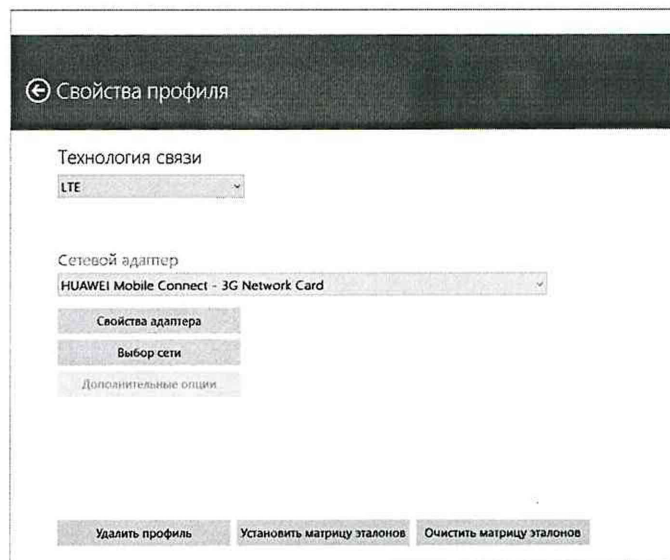


Рисунок 7

В меню “Технология связи” выбрать тип физического интерфейса AT Ethernet 10/100 (Рисунок 8).

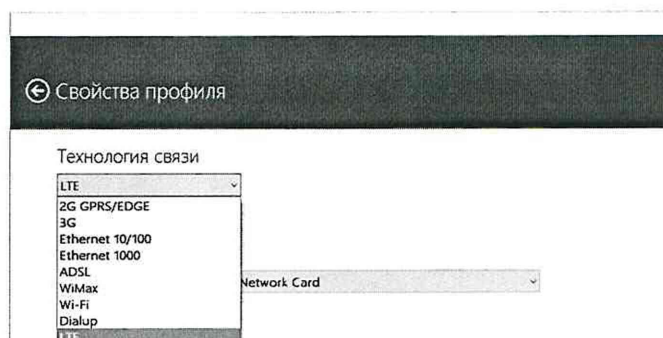


Рисунок 8

В меню “Сетевой адаптер” выбрать из имеющегося списка сетевое устройство, зарегистрированное в системе и заблаговременно отправленное для проведения поверки (Рисунок 9).

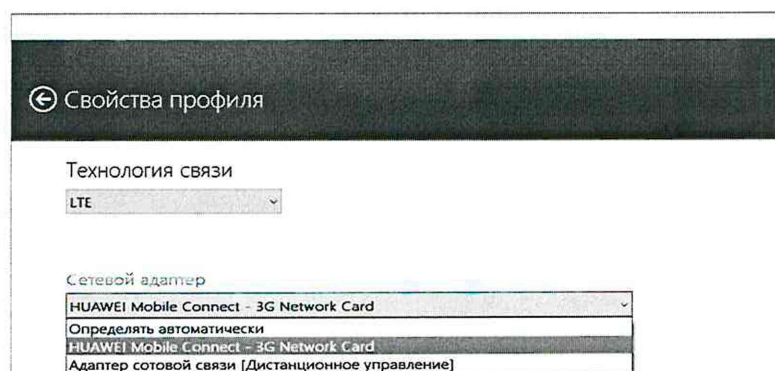


Рисунок 9



10.10 В главном окне программы в столбце “Матрица эталонов” (Рисунок 10) войти в меню настройки “Редактирование матрицы” для выбора объёмов и количества каждого из них для проведения измерений (Рисунок 10).



Рисунок 10

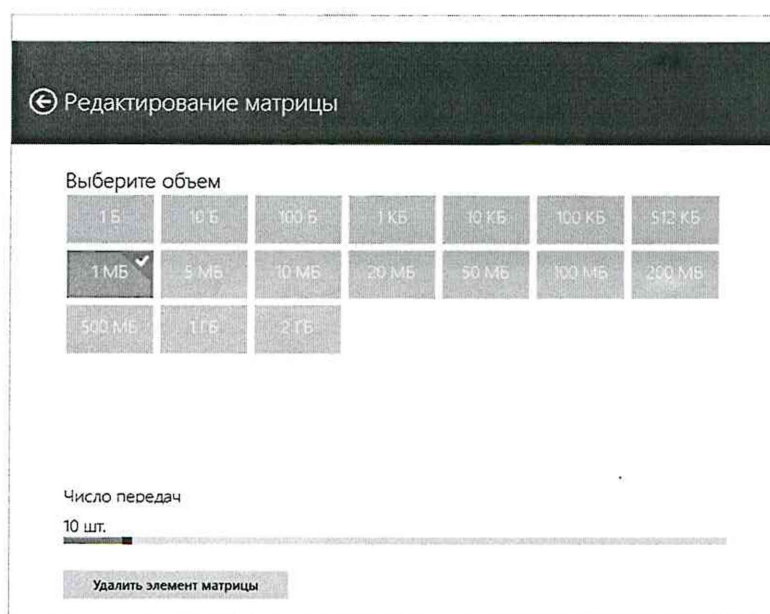


Рисунок 11

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	100 байт	1	-
2	10 кбайт	100	100
3	10Гбайт	1	-

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

10.11 Перейти в главное окно путём нажатия кнопки



10.12 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).

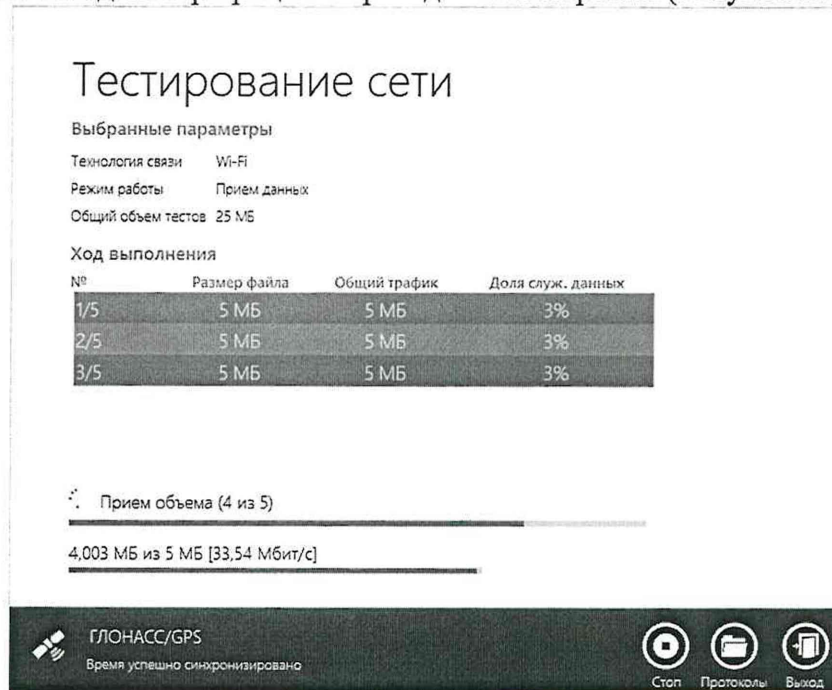


Рисунок 13

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

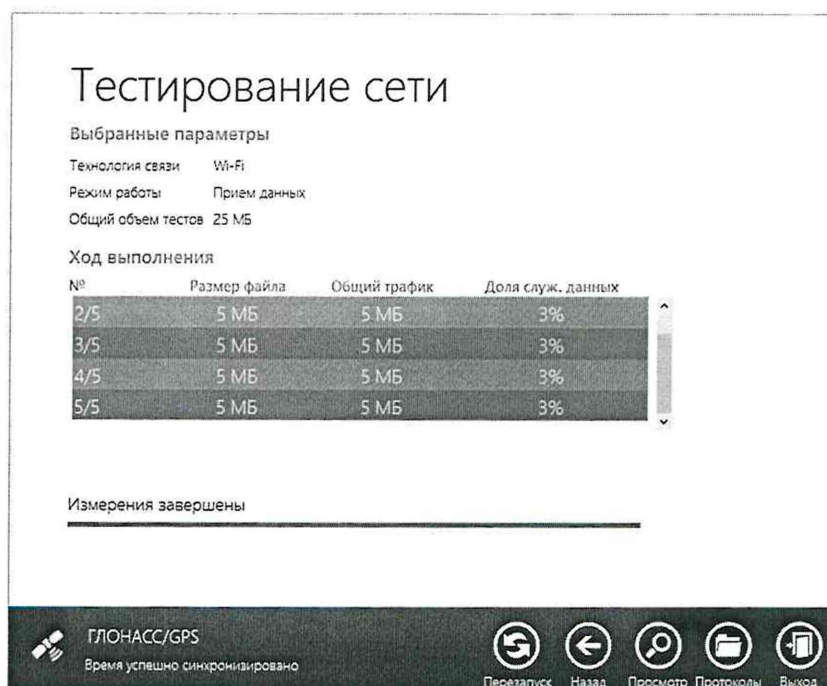


Рисунок 14

Протокол измерений по завершении тестов будет сохранён по заданному в п.7.1.6 локальному пути на жёстком диске ПК.

Вид протокола результатов измерений в формате “xlsx” показан на рисунке 15.

	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 15

Для завершения работы программы ВЕКТОР-ИКИ-2016 необходимо нажать «x» в верхнем левом углу окна программы.

10.13 Получить по электронной почте или на носителе от оператора связи результаты регистрации параметров поверочных сессий и объемов данных, зарегистрированных ССИФ с поверяемым СИПД в формате xls. В файле должны присутствовать все данные используемые для поверки (время начала и окончания соединения, длительность, объем переданных данных по каждой сессии).

10.14 Определение погрешности измерений объемов переданных данных

10.14.1 Сравнить результаты регистрации параметров поверочных сессий на ВЕКТОР-ИКИ-2016 и на ССИФ с поверяемым СИПД.

Определить погрешности измерений объемов переданных данных.

Диапазон измерений объемов определяется передачей файлов минимального (100 байт) и максимального объема (10Гбайт). Рассчитать абсолютную погрешность измерения количества информации для каждой сессии по формуле 1:

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

где ΔV - абсолютная погрешность измерения количества информации;

$V_{\text{вект}}$ – объем зафиксированный Вектором-ИКИ-2016;

$V_{\text{сипд}}$ - объем зафиксированный поверяемым СИПД.

10.14.2 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1). Результаты измерения считать положительными, если полученное максимальное значение абсолютной погрешности при передаче до 100 кбайт менее 10 байт, и при передаче объемом более 100 кбайт $k \cdot 10^{-4}$ байт, где k – объем переданной информации. При периодической поверке для расчета берется сумма всех переданных объемов (Приложение 1, поле «Итого») для определения абсолютной погрешности в диапазоне более 100 кбайт.

10.15 Определение разности (расхождения) шкалы системного времени ССИФ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

10.15.1 Определить разность (расхождение) шкалы системного времени ССИФ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) по каждой сессии по формуле 2:

$$\Delta T = T_{\text{вект}} - T_{\text{сипд}}, \quad (2)$$

где ΔT – Расхождение шкалы времени, поверяемого СИПД с Вектором-ИКИ-2016;

$T_{\text{вект}}$ – Временная метка начала соединения зафиксированная Вектором-ИКИ-2016;

$T_{\text{сипд}}$ - Временная метка начала соединения зафиксированная поверяемым СИПД.

10.15.2 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1) Следует принимать во внимание разницу в часовых поясах между установленным временем в Вектор-ИКИ-2016 и установленным временем в СИПД. Результаты измерения считать положительными, если полученное максимальное значение разности расхождения шкалы времени не превышает 1с.

10.16 Определение диапазона и погрешности измерений длительности передачи данных

10.16.1 Определить диапазоны и погрешности измерений длительности передачи данных. Диапазон измерений длительности передачи данных определяем передачей файлов минимального (100 байт) и максимального объема (10Гбайт). Рассчитать абсолютную погрешность измерения длительности передачи данных для каждой сессии по формуле 3:

$$\Delta t = t_{\text{вект}} - t_{\text{сипд}}, \quad (3)$$

где Δt - абсолютная погрешность измерения длительности передачи;

$t_{\text{вект}}$ – длительность зафиксированная Вектором-ИКИ-2016;

$t_{\text{сипд}}$ – длительность зафиксированная поверяемым СИПД.

10.16.2 Занести рассчитанные данные по каждой сессии в протокол (Приложения 1) Результаты измерения считать положительными, если полученное максимальное значение не превышает 1 с.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

- погрешности измерений длительности передачи данных не превышает 1 с;
- максимальное значение разности расхождения шкалы времени не превышает 1 с;

В противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт или для проведения настройки.

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 допускаются и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин отбраковки.

12.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Главный метролог ООО «КИА»



В.В. Супрунюк

Приложение 1

Номер сессии	Данные Вектор-ИКИ-2016			Данные CISCO ASR 5500			Результаты измерений		
	Время начала соединения	Длительность соединения	Всего передано	Время начала соединения	Длительность соединения	Всего передано	Расхождение шкалы времени	Абсолютная погрешность измерения длительности соединения	Абсолютная погрешность измерения количества информации
Итого				Итого				Итого	