

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «КИА»



В.Н. Викулин

2021 г.

**Государственная система обеспечения
единства измерений**

**Зонды периферийного узла
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком
ESR**

**Методика поверки
РМБТ.466961.003 МП**

г. Москва
2021 г.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

					Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1

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.	Первичная поверка.....	6
7.1	Подготовка к проведению поверки.....	6
7.1.1	Внешний осмотр.....	6
7.1.2	Опробование.....	6
7.2	Проверка программного обеспечения.....	7
7.3	Определение метрологических характеристик.....	7
7.4	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	22
8.	Периодическая поверка.....	22
9.	Оформление результатов поверки.....	28

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						2

1. Общие положения

Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной, периодической поверки зондов периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR (далее – зонды ESR).

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

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки		Проведение операций при поверке	
	первичной	периодической	первичной	периодической
1. Подготовка к проведению поверки	7.1	8.1	да	да
2. Проверка программного обеспечения	7.2	-	да	нет
3. Определение абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации (объема данных)	7.3.1	8.2.1	да	да
4. Определение абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеанса передачи данных	7.3.2	8.2.2	да	да
5. Определение абсолютной погрешности измерения средней двусторонней и односторонней задержки передачи пакетов данных	7.3.3	-	да	нет
6. Определение абсолютной погрешности измерения вариации двусторонней и односторонней задержки передачи пакетов данных	7.3.3	-	да	нет
7. Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента потерь пакетов данных	7.3.4	-	да	нет
8. Определение относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных	7.3.5	-	да	нет
9. Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 1	7.3.6	-	да	нет
10. Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 2	7.3.7	-	да	нет
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7.4	8.3	да	да

Инь.№ подл.	Подп. и дата
	Инь.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инь.№ дубл.
Инь.№ подл.	Подп. и дата
	Инь.№ дубл.

					Зонды периферийного узла		Лист
					Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			3

12. Оформление результатов поверки	9	да	да
------------------------------------	---	----	----

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться условия, при которых следующие влияющие факторы находятся в допустимых при поверке диапазонах:

Температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при 25 °С, %	до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиоэлектронных средств, имеющие опыт работы и изучившие эксплуатационную документацию на зонды ESR и средства поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

5.2 Средства поверки должны быть исправны и иметь действующий документ о поверке (знак поверки).

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; основные метрологические и характеристики средства поверки
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 8.2.1, 8.2.2	Комплекс измерительный ВЕКТОР-ИКИ-2016 (номер в госреестре 65643-16) рабочий эталон по ГОСТ 8.873-2014: диапазон формирования/измерения количества информации (объема данных) от 1 до 10^{12} байт; допускаемая абсолютная погрешность формирования и/или измерений объема данных/количества информации 0 байт; диапазон измерений длительности сеансов связи от 1 до 86400 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности сеансов связи $\pm 0,1$ с
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7, 8.2.1, 8.2.2	Модуль приемовычислительный серии ВЕКТОР-СС (номер в госреестре 73180-18): нестабильность временного положения сигнала 1 Гц ШВ относительно ШВ UTC (SU) при синхронизации по радиосигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS в течение не менее 2-х часов не более 0,25 мкс
7.3.3	Осциллограф цифровой TDS3052C (номер в госреестре № 41693-09): пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов не менее 1 мс $\pm 20 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Тизм}$, где Тизм – измеряемый временной интервал, с
7.3.4, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7	Частотомер электронно-счётный вычислительный ЧЗ-64, два экземпляра (номер в госреестре № 09135-83) рабочий эталон 4 разряда по Приказу Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 г: относительная погрешность измерения частоты $\delta t = \pm (\delta 0 + 1 / (\text{физм} \cdot \text{тсч}))$, где $\delta 0$ – относительная погрешность по частоте внутреннего генератора или внешнего источника, физм – измеряемая частота, Гц, тсч – время счета, с
7.3.6, 7.3.7	Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1020 (номер в госреестре № 60520-15) рабочий эталон 3 разряда по Приказу Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 г.: номинальное значение частоты выходного сигналы 1 Гц;

Инт.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инт.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR		Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; основные метрологические и характеристики средства поверки
	пределы допускаемой относительной погрешности по частоте выходного сигнала $\pm 8 \cdot 10^{-10}$; пределы допускаемой погрешности измерения разности шкал времени встроенным ИВИ ± 50 нс
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7, 8.2.1, 8.2.2	Комплекс измерительный ВЕКТОР-2019 (номер в госреестре 79185-20): Пределы допускаемого смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU) в режиме Stratum 1 в течение не менее 2 часов $\pm 0,25$ мкс; диапазон формирования/измерения количества информации (объема данных) от 1 до 10^{12} байт; допускаемая абсолютная погрешность формирования и/или измерений объема данных/количества информации 1 байт; диапазон формирования длительности сеанса передачи данных от 1,0 до 86400 с; диапазон измерений длительности сеанса передачи данных от 0,1 до 86400 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеансов передачи данных $\pm 0,05$ с; диапазон измерения средней задержки передачи пакетов данных от 0 до 1,5 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения средней задержки передачи пакетов данных ± 50 нс; диапазон измерения вариации задержки передачи пакетов данных от 0 до 0,1 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения вариации задержки передачи пакетов данных ± 50 нс; диапазон измерения коэффициента потерь пакетов данных за период измерений от 0 до 1; максимальная допускаемая относительная погрешность измерений коэффициента потерь пакетов данных $1,5 \cdot 10^{-3}$ %; диапазон измерения пропускной способности канала передачи данных от 512 до $4 \cdot 10^{11}$ бит/с; пределы допускаемой относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных $\pm 0,5$ %
7.3.6, 7.3.7	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300 (номер в госреестре № 74018-19): амплитуда выходного сигнала 1PPS не менее 2,0 В; пределы допускаемой относительной погрешности по частоте выходного сигнала $\pm 7 \cdot 10^{-11}$

5.3 Применяемые для поверки зондов ESR 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.

5.4 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих передачу поверяемым средствам измерений единиц величин в соответствии с государственными и (или) локальными поверочными схемами.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки все средства измерений должны быть заземлены.

6.2 При включенном питании запрещается монтаж и демонтаж оборудования, подключение и отключение соединительных кабелей.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата

						Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист 5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

7. Первичная поверка

7.1 Подготовка к проведению поверки

7.1.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверить соответствие зонда ESR следующим требованиям:

- соответствие комплектности зонда ESR формуляру РМБТ.466961.003 ФО;
- сохранность пломб;
- отсутствие внешних повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления;
- обеспеченность конструкции ограничением доступа к определенным частям средства измерений в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства

7.1.2 Опробование.

Опробование работоспособности зонда ESR провести путем проверки обеспечения подключения по консольному порту для первичной настройки зонда ESR.

Для подключения использовать порт RS-232 настроенный следующим образом: скорость 115200 бит/сек, биты данных - 8, четность – не используется, стоповый бит - 1. Аппаратный контроль ошибок должен быть выключен.

После подключения к консоли нажать клавишу «Enter» на клавиатуре компьютера, для отображения на дисплее компьютера, используемого для подключения к консольному порту, приглашения для входа в систему:

- Welcome to KMUT;

- Probe login:

В ответ на это приглашение необходимо ввести логин в систему. По умолчанию - «root».

В ответ будет выведено требование ввести пароль – Password.

Значение по умолчанию: «0000».

В качестве подтверждения верного ввода логина и пароля системой выводится приглашение - [root@probe~]#

После подключения и получения приглашения зонд ESR готов к вводу команд управления.

Зонд ESR считают выдержавшим проверку, если на дисплее компьютера, используемого для подключения к консольному порту, выведено приглашение - [root@probe~]# для входа в систему.

7.1.3 В соответствии с РМБТ.466961.003 РЭ назначить зонду ESR IP адрес для взаимодействия с ВЕКТОР-ИКИ-2016 и СФЭО.

7.1.4 Настройка модуля поверки зонда ESR.

Выполнить настройку модуля метрологической поверки зонда ESR путем редактирования файла /etc/kut2_config

Параметры настроек модуля метрологической поверки начинаются с префикса – ftp_proxy_.

ftp_proxy_dst_ip=192.168.1.2

ftp_proxy_dst_port=8021

ftp_proxy_dst_dataport=20000

ftp_proxy_dst_ip – необходимо указать ip адрес абонентского устройства, на которое будет происходить трансляция получаемых файлов эталонных объемов от абонентского устройства.

ftp_proxy_dst_port – необходимо указать tcp порт ftp сессии, которую необходимо транслировать.

ftp_proxy_dst_dataport – необходимо указать tcp порт ftp сессии, на который будет происходить трансляция сессии передачи данных.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Зонды периферийного узла					Лист
					Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR					6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

После сохранения файла настроек необходимо либо перезагрузить зонд ESR, либо выполнить команду:

```
/etc/init.d/kmut2-ftp-proxy restart
```

7.1.5 Настройка синхронизации шкалы времени

При испытаниях зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации, с помощью встроенного ПО, настроить синхронизацию шкалы времени зондов ESR в режиме Stratum 1, при непосредственном подключении зондов ESR к источнику сигналов ГНСС ГЛОНАСС (вспомогательное устройство - комплекс измерительный ВЕКТОР-2019, имеющий в своем составе модуль приемовычислительный ВЕКТОР-СС).

При испытаниях зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации, с помощью встроенного ПО, настроить синхронизацию шкалы времени зондов ESR в режиме Stratum 2, при подключении к источнику сигналов ГНСС ГЛОНАСС по сети пакетной передачи данных (вспомогательное устройство - комплекс измерительный ВЕКТОР-2019, имеющий в своем составе модуль приемовычислительный ВЕКТОР-СС).

7.2 Проверка программного обеспечения

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

7.2.2 Проверка соответствия идентификационных данных ПО.

Проверку проводить с помощью интерфейса командной строки в соответствии с РЭ.

7.2.3 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 эксплуатационной документации.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации (объема данных)

7.3.1.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 1.

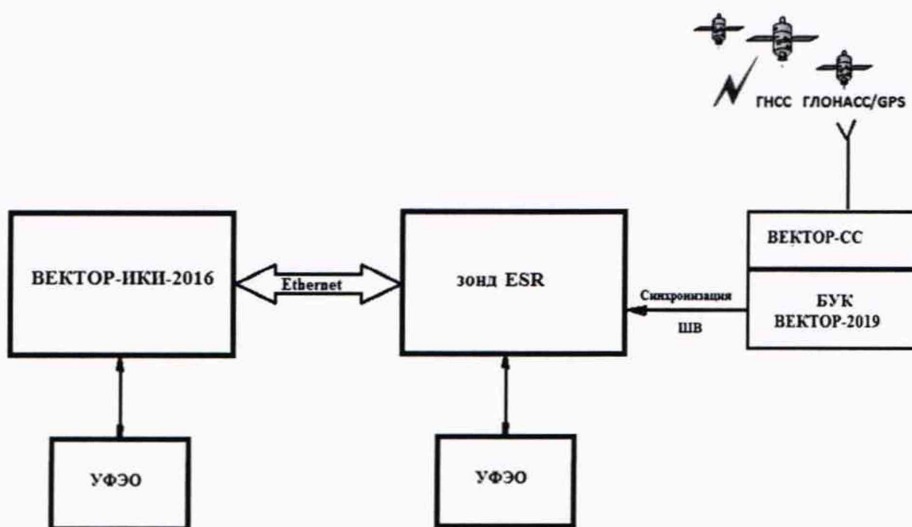


Схема поверки для зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата
	Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист 7
-----	------	----------	-------	------	--	-----------

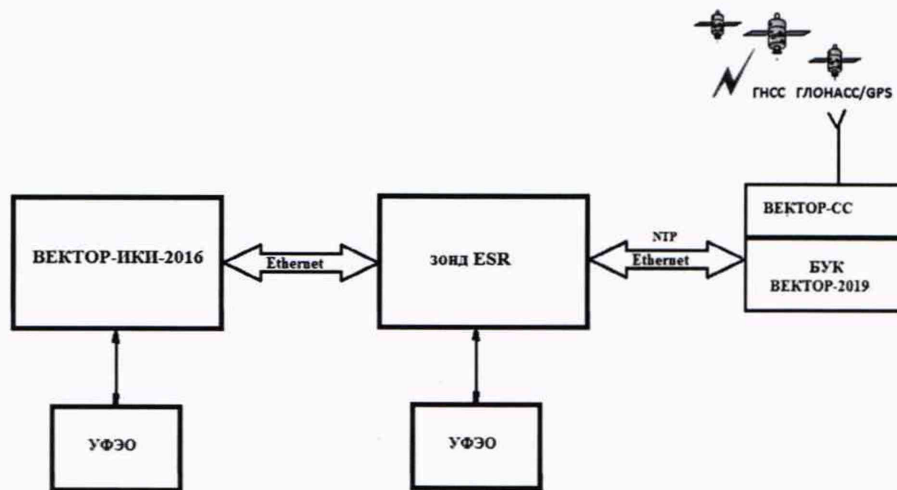


Схема поверки для зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации

УФЭО – устройство хранения файлов эталонных объемов

Рисунок 1

7.3.1.2 Синхронизировать системную шкалу времени комплекса измерительного ВЕКТОР-ИКИ-2016 относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

В соответствии с руководствами по эксплуатации (далее - РЭ) выполнить запуск ПО ВЕКТОР-ИКИ-2016.

Рабочее окно ПО ВЕКТОР-ИКИ-2016 показано на рисунке 2.



Рисунок 2

Произвести настройку режима передачи файлов эталонных объемов. Для передачи файлов эталонных объемов на зонд ESR в меню «Режим работы» выбрать режим «Отправка файлов на сервер» (рисунок 3).

Интв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. интв.№	Инв.№ дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист
						8



Рисунок 3

Произвести настройку расположения файлов эталонных объемов ВЕКТОР-ИКИ-2016:

- нажать кнопку «Настройки»;
- в появившемся окне нажать кнопку «Хранилище»;
- произвести выбор пути на файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для доступа к отправляемым файлам эталонных объемов путём нажатия кнопки «Выбор расположения» в разделе «Расположение отправляемых эталонных файлов» (рисунок 4).

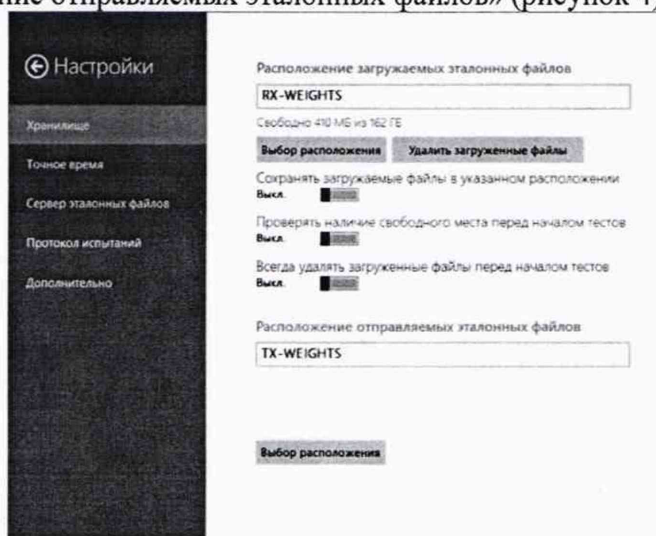


Рисунок 4

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

- нажать кнопку «Протокол испытаний»;
- произвести выбор пути на файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для сохранения протокола путём нажатия кнопки «Выбор расположения» в разделе «Расположение протоколов испытаний»;
- файл протокола будет сохранён по указанному пути в формате «xlsx» (рисунок 5).

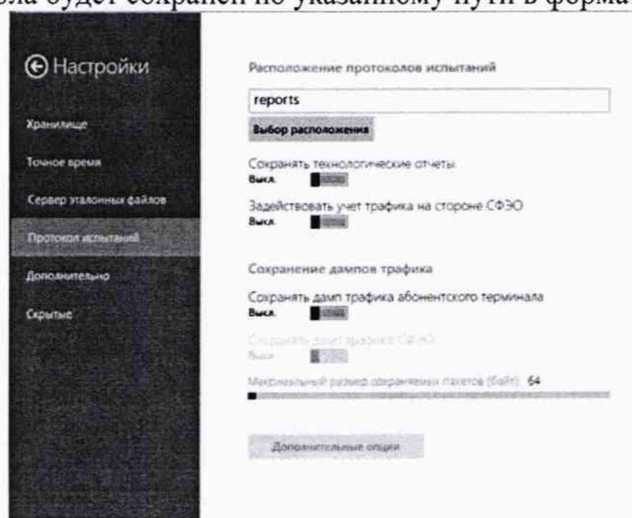


Рисунок 5

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Зонды периферийного узла					Лист
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком					
ESR					9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Перейти в главное окно программы путём нажатия пиктограммы



В главном окне программы в столбце «Технология связи» (рисунок 6) щелкнуть правой кнопкой мыши по элементу «Ethernet» (если такого элемента нет, то создать профиль для новой технологии связи, щелкнув мышью по кнопке + внизу списка имеющихся профилей в столбце «Технология связи») и войти в меню настройки «Свойства профиля» для выбора и настройки параметров физического интерфейса для проведения измерений (рисунок 7).

Параметры тестов



Рисунок 6

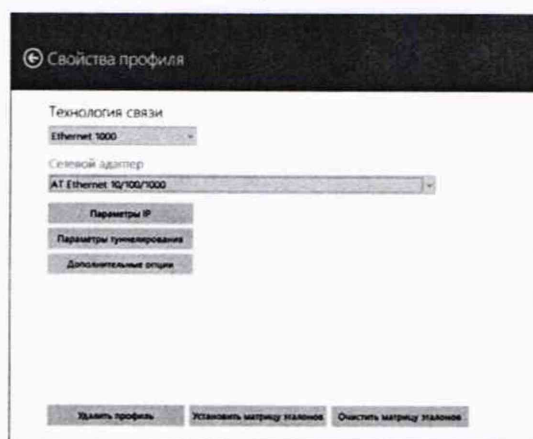


Рисунок 7

В меню «Технология связи» выбрать нужный тип физического интерфейса Ethernet для подключения к зонду ESR при проведении измерений (рисунок 8).

ТЕХНОЛОГИЯ СВЯЗИ

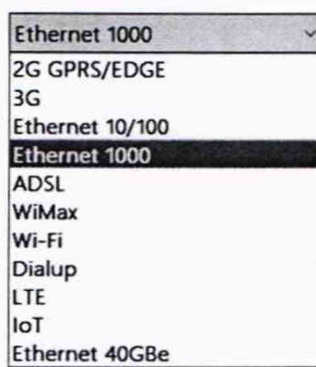


Рисунок 8

В выпадающем меню «Сетевой адаптер» выбрать из имеющегося списка сетевое устройство, зарегистрированное в системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 в качестве абонентского терминала (АТ) и используемое при выбранном типе физического подключения (рисунок 9).

Ивв.№ подл.	Подп. и дата
Ивв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Ивв.№ подл.	

						Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Сетевой адаптер

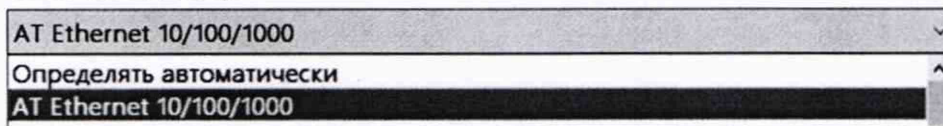


Рисунок 9

Нажать кнопку «Свойства адаптера» и далее произвести настройку IP-протокола (рисунок 10).



Рисунок 10

7.3.1.3 В соответствии с руководством по эксплуатации ВЕКТОР-ИКИ-2016 установить режим генерирования потока с файлами эталонных объемов.

Зонд ESR в соответствии с руководством по эксплуатации настроить на измерение объема информации и формирование соответствующего отчета.

Обеспечить передачу ВЕКТОР-ИКИ-2016 файлов эталонных объемов по организованной сети связи на зонд ESR в соответствии с матрицей объемов (таблица 3).

Таблица 3 - Матрица объемов

Название файла эталонных объемов	Объем файла, Байт	Количество передач
10 Б	10	2
512 кБ	524288	2
1 МБ	1048576	2
10 МБ	10485760	2
100 МБ	104857600	2
1 ГБ	1073741824	2
10 ГБ	10737418240	2

В главном окне программы в столбце «Матрица эталонов» (рисунок 11) щелчком правой кнопки манипулятора «мышь» по соответствующему элементу матрицы войти в меню настройки «Редактирование матрицы» для выбора файлов соответствующих объемов и количества передач каждого из них при проведении измерений (рисунок 12).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист
						11

Матрица эталонов

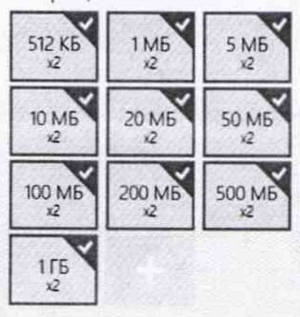


Рисунок 11



Рисунок 12

В главном окне программы нажать пиктограмму «Запуск» для начала проведения измерений (рисунок 13).

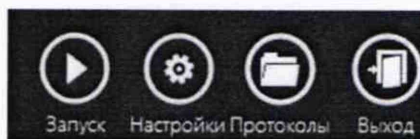


Рисунок 13

В процессе измерений в главном окне программы отображается общая служебная информация и индикатор выполнения измерений (рисунок 14).

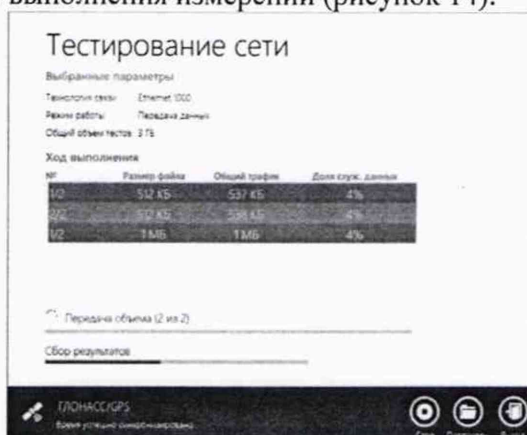


Рисунок 14

По завершении измерений в главном окне программы появляется сообщение «Измерения завершены» (рисунок 15).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR					Лист 12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Рисунок 15

По завершении тестов файл протокола измерений будет сохранён на жёстком диске ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 в заданном месте размещения.

Вид протокола измерений в формате «xlsx» показан на рисунке 16.

1	Данные по соединению FTP-DATA									
	2	Объем переданной информации	IP-адрес клиента	TCP-порт клиента	IP-адрес сервера	TCP-порт сервера	Время начала передачи эталонного файла	Время окончания передачи эталонного файла	Продолжительность передачи эталонного файла	Пиковая скорость передачи пакетов Ethernet
4	12345670	102400	169.254.254.254	30002	10.0.0.254		20:10:42:00,10	10:42:09,10	9,00	2,26
5	12345670	102400	169.254.254.254	30004	10.0.0.254		20:10:42:10,10	10:42:19,10	9,00	2,26
6	12345670	102400	169.254.254.254	30006	10.0.0.254		20:10:42:20,10	10:42:29,10	9,00	2,26
7	12345670	102400	169.254.254.254	30008	10.0.0.254		20:10:42:30,10	10:42:39,10	9,00	2,26
8	12345670	102400	169.254.254.254	30010	10.0.0.254		20:10:42:40,10	10:42:49,10	9,00	2,26
9	12345670	102400	169.254.254.254	30012	10.0.0.254		20:10:42:50,10	10:42:59,10	9,00	2,26
10	12345670	102400	169.254.254.254	30014	10.0.0.254		20:10:43:00,10	10:43:09,10	9,00	2,26
11	12345670	102400	169.254.254.254	30016	10.0.0.254		20:10:43:10,10	10:43:19,10	9,00	2,26
12	12345670	102400	169.254.254.254	30018	10.0.0.254		20:10:43:20,10	10:43:29,10	9,00	2,26
13	12345670	102400	169.254.254.254	30020	10.0.0.254		20:10:43:30,10	10:43:39,10	9,00	2,26
14	12345670	102400	169.254.254.254	30022	10.0.0.254		20:10:43:40,10	10:43:49,10	9,00	2,26
15	12345670	1099511627776	169.254.254.254	30024	10.0.0.254		20:10:43:50,10	12:00:00,10	216970,00	2,26

Рисунок 16

Получить от зонда ESR протоколы измерений возможно с помощью встроенной терминальной программы ВЕКТОР-ИКИ-2016. Для этого необходимо подключится к зонду ESR, ввести логин и пароль (рис. 17).



Рисунок 17

В появившемся окне ввести “cat /var/log/kmut-ftp-proxy.log” (без кавычек).
В появившемся окне будет отображен протокол измерений зонда ESR.

7.3.1.4 Вычислить разности объёмов информации, сформированных и переданных ВЕКТОР-ИКИ-2016 и измеренных зондом ESR для каждого объёма информации. Вычисленные разности являются абсолютной погрешностью измерения объема переданной (принятой) информации (данных).

7.3.1.5 Для определения абсолютной погрешности формирования количества информации, обеспечить передачу файлов эталонных объемов от зонда ESR на ВЕКТОР-ИКИ-2016.

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

					Зонды периферийного узла		Лист
					Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		
					ESR		13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

7.3.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации в диапазоне измерений от 10 до 10^{10} байт:

- при передаче количества информации менее или равном 100 кбайт, находятся в пределах ± 10 байт;

- при передаче количества информации более 100 кбайт, находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-4} K$ байт, где K - количество передаваемой информации (данных), байт.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеанса передачи данных

7.3.2.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 1.

7.3.2.2 Для определения диапазона и абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеанса передачи данных использовать данные протоколов ВЕКТОР-ИКИ-2016 и зонда ESR, полученных при проведении измерений по п. 7.3.1.

Длительность передачи (приема) данных определить из соответствующего протокола как разность времени окончания и времени начала передачи файла эталонного объема.

7.3.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность формирования/измерений длительности сеанса передачи данных как разность длительности сеанса передачи данных, полученной из протокола ВЕКТОР-ИКИ-2016 и длительности сеанса передачи данных, полученной из протокола зонда ESR.

7.3.2.4 Результат поверки считать положительным, если абсолютная погрешность формирования/измерений длительности сеанса передачи данных в диапазоне измерений от 1,0 до 86400 с находится в пределах $\pm 0,3$ с.

7.3.3 Определение погрешностей измерения средней задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных, вариации задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных

7.3.3.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 18.

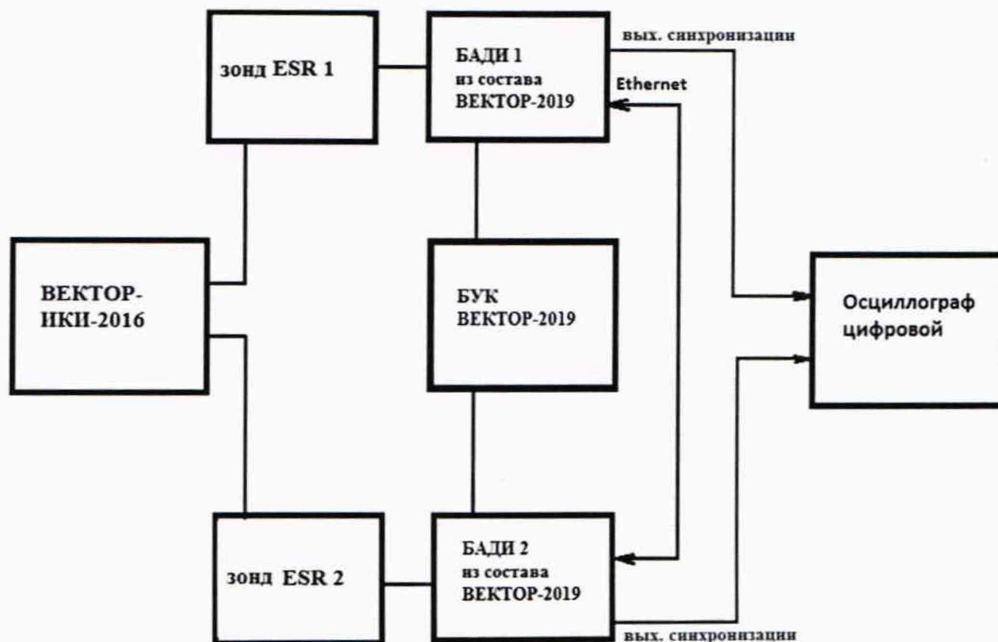


Рисунок 18

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Зонды периферийного узла
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком
ESR

Лист
14

7.3.3.2 Для формирования требуемых задержек и вариаций задержек в качестве вспомогательного устройства используется ВЕКТОР-2019, при этом для контроля формируемых значений применяется цифровой осциллограф TDS3052C.

Для проведения измерений необходимо при помощи ВЕКТОР-2019 провести формирование параметров канала передачи данных.

Для этого в соответствии с руководством по эксплуатации ВЕКТОР-2019 необходимо произвести следующие действия по конфигурированию:

В главном окне ПО на дисплее БУК ВЕКТОР-2019 перейти в раздел Модули и настройки;

Выбрать соответствующий ВЕКТОР-2019-БАДИ, который формирует эталонные задержки, из списка;

Откроется окно, показанное на рис. 19.

Заполнить параметры канала передачи данных по каждому направлению передачи (см. таблицу 4);

По окончании заполнения параметров нажать кнопку **Применить**.

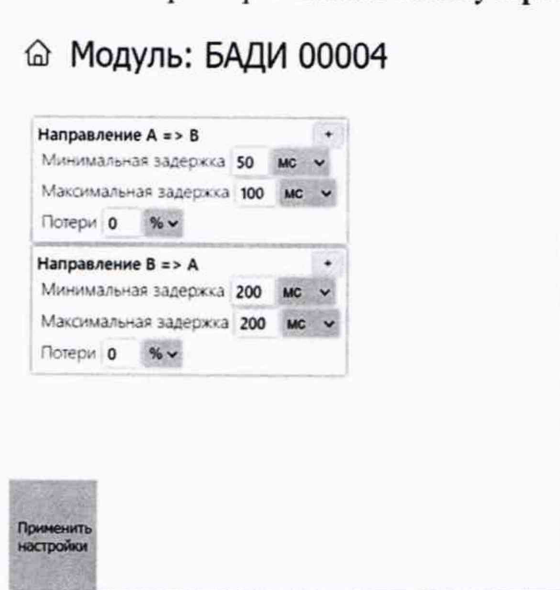


Рисунок 19

Таблица 4

Минимальная задержка	Минимальное значение требуемой задержки, выраженное в мс
Максимальная задержка	Максимальное значение требуемой задержки, выраженное в мс
Потери	Коэффициент требуемых потерь пакетов, выраженный в %

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить зонд ESR 1 на пакетную передачу, а зонд ESR 2 на прием одного из файлов эталонного объема.

Настроить зонды ESR на измерение средней задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных, вариации задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных и формирование соответствующих протоколов измерений.

7.3.3.3 Провести измерения, устанавливая при помощи ВЕКТОР-2019 значения параметров канала передачи данных в соответствии с таблицей 5.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист 15
-----	------	----------	-------	------	--	------------

Таблица 5

№	Передача от БАДИ 1 к БАДИ 2				Передача от БАДИ 2 к БАДИ 1				Ср. двуст. зад-ка, мс PD1	Вар. двуст. зад-ки, мс PDV1
	Мин зад-ка, мс	Макс зад-ка, мс	Ср. одн зад-ка, мс PD1	Вар. одн. зад-ки, мс PDV1	Мин. зад-ка, мс	Макс. зад-ка, мс	Ср. одн. зад-ка, мс PD1	Вар. одн. Зад-ки, мс PDV1		
1	1	2	1,5	1	1	2	1,5	1	3	2
2	20	24	22	4	20	24	22	4	44	8
3	100	110	105	10	100	110	105	10	210	20
4	490	510	500	20	490	510	500	20	1000	40
5	980	1020	1000	40	980	1020	1000	40	2000	80
6	1475	1525	1500	50	1475	1525	1500	50	3000	100

Производить измерения при помощи зондов ESR средней задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных (PD2), вариации задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных (PDV2).

7.3.3.4 Сравнить полученные результаты измерений с сформированными ВЕКТОР-2019 (из таблицы 5) и измеренными при помощи осциллографа PD1, PDV1.

Рассчитать абсолютную погрешность, как разность полученных значений PD (PDV) для каждого сеанса связи.

Рассчитать относительную погрешность по формулам:

$(PD2-PD1)/PD1 \cdot 100\%$ для средней задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных,

$(PDV2-PDV1)/PDV1 \cdot 100\%$ для вариации (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных.

7.3.3.5 Результаты поверки зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации считать положительными, если:

- полученные значения абсолютной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 40 до $4 \cdot 10^3$ мкс находятся в пределах ± 40 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $4 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^6$ мкс находятся в пределах $\pm 1\%$;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений средней односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 20 до $2 \cdot 10^3$ мкс находятся в пределах ± 20 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений средней односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $2 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^6$ мкс находятся в пределах $\pm 0,5\%$;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 40 до $1 \cdot 10^4$ мкс находятся в пределах ± 40 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^6$ мкс находятся в пределах $\pm 1\%$;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 20 до $5 \cdot 10^3$ мкс находятся в пределах ± 20 мкс;

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR					Лист
										16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ мкс находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

7.3.3.6 Результаты поверки зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации считать положительными, если:

- полученные значения абсолютной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 100 до $1 \cdot 10^4$ мкс находятся в пределах ± 100 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^4$ до $1,5 \cdot 10^6$ мкс находятся в пределах $\pm 1\%$;

- полученные значения относительной погрешности измерений средней односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 200 до $1,5 \cdot 10^6$ мкс находятся в пределах $\pm 50\%$;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 100 до $1 \cdot 10^4$ мкс находятся в пределах ± 100 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$ мкс находятся в пределах $\pm 1\%$;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 50 до $5 \cdot 10^3$ мкс находятся в пределах ± 50 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ мкс находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента потерь пакетов данных за период измерений

7.3.4.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 20.

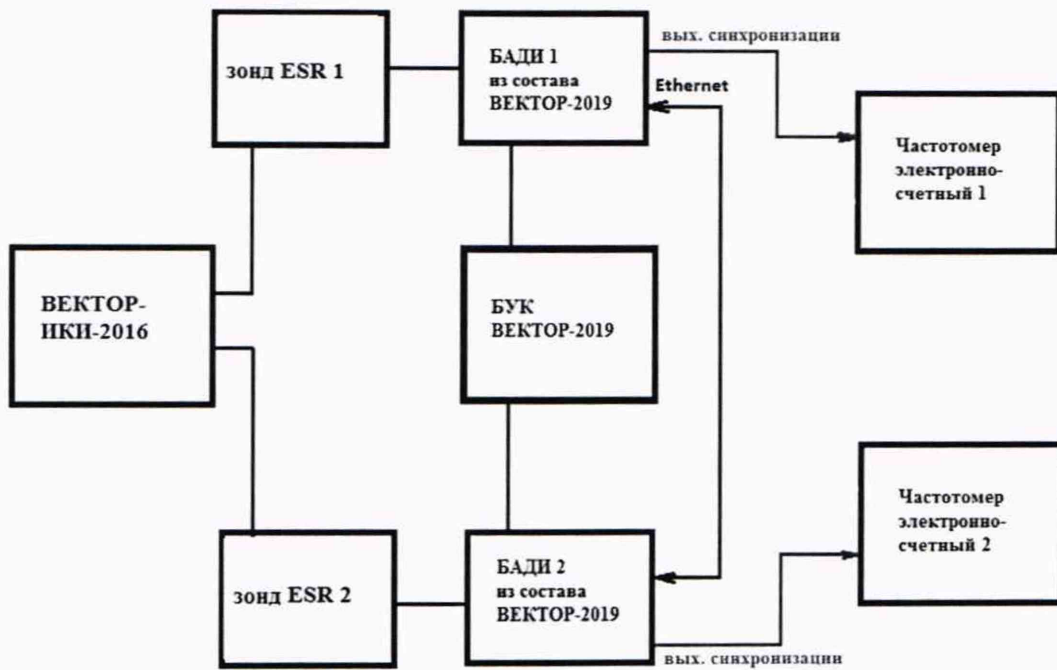


Рисунок 20

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Зонды периферийного узла					Лист
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком					
ESR					17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Применить два экземпляра частотомеров электронно-счетных типа ЧЗ-64.

7.3.4.2 Для формирования требуемых коэффициентов потерь в качестве вспомогательного устройства используется ВЕКТОР-2019, при этом для контроля формируемых значений применяются частотомеры электронно-счетные типа ЧЗ-64.

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить зонд ESR 1 на пакетную передачу, зонд ESR 2 на прием одного из файлов эталонного объема (10 Гбайт). В соответствии с руководством по эксплуатации на ВЕКТОР-2019 настроить БАДИ 1 и БАДИ 2 на формирование коэффициентов потерь пакетов данных: 0; 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0. Для контроля формируемых значений коэффициентов потерь пакетов данных сигналы (синхроимпульсы) с выхода БАДИ 1 и входа БАДИ 2 подключить на входы частотомеров, установленных в режим счета импульсных сигналов.

Значения, измеряемые частотомерами: N1- количество переданных пакетов, измеряет частотомер 1, N2 - количество принятых пакетов измеряет частотомер 2.

Настроить один из зондов ESR на измерение коэффициентов потерь пакетов данных (PL2).

7.3.4.3 Проводить измерения, формируя при помощи ВЕКТОР-2019 разные коэффициенты потерь из установленного диапазона. Фиксировать измеряемые частотомерами значения N1 и N2.

Коэффициенты потерь пакетов, измеренные с помощью частотомеров, вычислять по формуле $PL1=(N1-N2)/N1$.

Абсолютную погрешность измерения коэффициента потерь пакетов данных вычислять по формуле $(PL2-PL1)$.

7.3.4.4 Результат поверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерения коэффициента потерь пакетов данных в диапазоне от 0 до 1 находятся в пределах $\pm 1,5 \times 10^{-5}$.

7.3.5 Определение относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных

7.3.5.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 21.

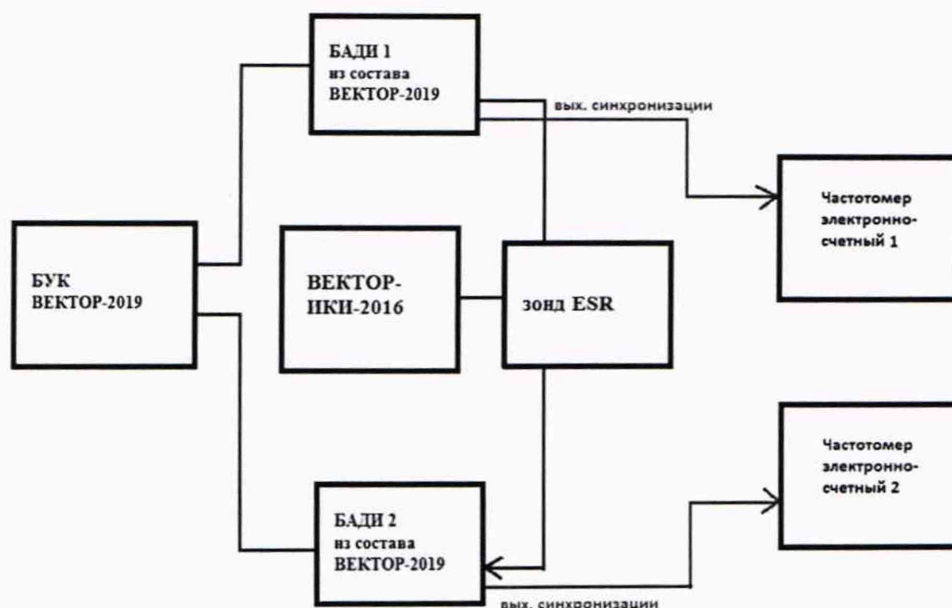


Рисунок 21 – Схема для определения диапазона и относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Зонды периферийного узла
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком
ESR

Лист
18

Применить два экземпляра частотомеров электронно-счетных типа ЧЗ-64.

7.3.5.2 Для формирования требуемой пропускной способности в качестве вспомогательного устройства используется ВЕКТОР-2019, при этом для контроля формируемых значений применяются частотомеры электронно-счетные типа ЧЗ-64.

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить БАДИ 1 на передачу файла эталонного объема из Таблицы 6, выбираемого в зависимости от необходимой для измерения пропускной способности канала передачи данных. Файл эталонного объема в ходе передачи будет разбиваться на последовательность пакетов (P) уровня L2 установленного размера. Установить размер пакета в байтах (X) без учета FCS для каждого передаваемого пакета в соответствии с таблицей 6. Настроить БАДИ 2 на прием файлов.

Таблица 6

Канал ПД Ethernet	Формируемая полоса пропускания (W)	Файл эталонного объема, байт	Размер файла, байт	Размер пакета, байт (X)
50к	5 кбит/с	512 Б	512	986
100к	10 кбит/с	1 кБ	1 024	986
10М	1 Мбит/с	100 кБ	102 400	986
100М	10 Мбит/с	1 МБ	1 048 576	986
1G	100 Мбит/с	10 МБ	10 485 760	986
10G	1 Гбит/с	100 МБ	104 857 600	986

Настроить зонд ESR на измерение пропускной способности канала передачи данных.

Для проверки относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных сигналы (синхроимпульсы) с выхода БАДИ 1 и входа БАДИ 2 подключить на входы частотомеров, установленных в режим измерения счетчика импульсных сигналов за время 1000 с. Значения, измеряемые частотомерами: N1- количество переданных пакетов, измеряет частотомер 1, N2 - количество принятых пакетов измеряет частотомер 2.

Для БАДИ 1 и БАДИ 2 рассчитывается контрольная сумма последовательности пакетов, согласно алгоритму MD5: $S1=MD5(P1)$, $S2=MD5(P2)$, где P1- сформированная последовательность пакетов уровня L2 БАДИ 1, P2- принятая последовательность пакетов уровня L2 БАДИ 2.

7.3.5.3 Провести несколько измерений для каждой сформированной полосы пропускания. При условии $S1=S2$, рассчитать установленное значение полосы пропускания в бит/с по формуле: $W1=N2/1000 \cdot X \cdot 8$, где N2-измеренное частотомером 2 количество принятых пакетов.

В соответствии с РЭ на зонды ESR получить из протокола измерений измеренное значение пропускной способности канала передачи данных (W2).

7.3.5.4 Относительную погрешность измерения пропускной способности канала передачи данных для каждого проведенного измерения рассчитать по формуле $(W2-W1)/W1 \cdot 100\%$.

7.3.5.5 Результат поверки считать положительным, если полученное значение относительной погрешности измерения пропускной способности канала передачи данных в диапазоне измерений от 512 до $1 \cdot 10^9$ бит/с находится в пределах $\pm 1 \%$.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.

					Зонды периферийного узла		Лист
					Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		
					ESR		19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

7.3.6 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 1

7.3.6.1 Поверка проводится для зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации.

Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком 22.

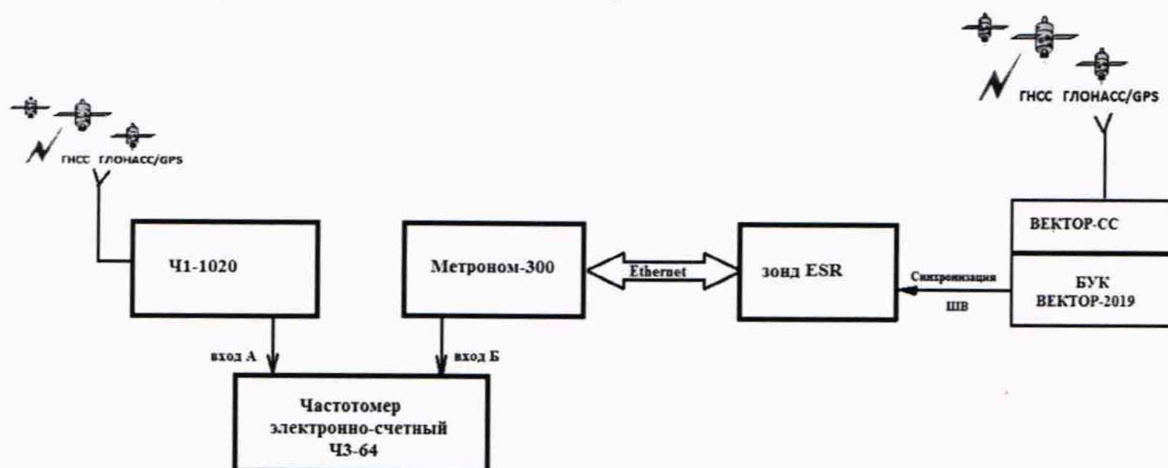


Рисунок 22

7.3.6.2 Подготовить устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300 в соответствии с его руководством по эксплуатации. Метроном 300 настроить для работы в режиме синхронизации по RTP протоколу от зонда ESR через интерфейс Ethernet.

Настроить входы А и Б частотомера в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц: измерения по переднему фронту, входная нагрузка не менее 1 кОм. На вход Б частотомера подать импульсный сигнал 1pps от Метроном 300, на вход А частотомера подать импульсный сигнал 1pps от стандарта частоты и времени рубидиевого Ч1-1020. Частотомер установить в режим измерений интервалов времени. При подключении одинаковых кабелей ко входам А и Б частотомера, необходимо учитывать переход к последующему импульсу 1 Гц и из полученного результата измерения вычитать 1 с.

7.3.6.3 Произвести не менее 10 измерений погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU).

Оценить среднее арифметическое значение измеряемого интервала времени \bar{T} по формуле (1).

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n T_i \quad (1)$$

где T_i - i-й результат измерения;
n – количество измерений.

Вычислить среднее квадратическое отклонение результатов измерений по формуле (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Вычислить среднее квадратическое отклонение среднего арифметического по формуле (3):

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Зонды периферийного узла				Лист
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком				
ESR				20

$$S_{\bar{T}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

Рассчитать доверительные границы случайной погрешности по формуле (4):

$$\varepsilon = t S_{\bar{T}} \quad (4)$$

Где t – коэффициент Стьюдента, при $(n-1)=9$ и доверительной вероятности 0,95, равный 2,26;

Оценить доверительные границы неисключенной систематической погрешности (НСП) по формуле (5):

$$\theta_{\Sigma} = \pm k \cdot \sqrt{\sum_i^3 \theta_i^2} \quad (5)$$

Где $k=1,1$ при количестве составляющих НСП не менее 3-х и доверительной вероятности 0,95.

θ_1 – пределы допускаемой погрешности измерения интервалов времени частотомером электронно-счетным Ч1-64 ± 1 нс;

θ_2 и θ_3 – пределы допускаемой погрешности при измерении задержки сигнала в кабелях, подключаемых к частотомеру $\pm 0,62$ нс.

Оценить доверительные границы погрешности по формуле (6):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma} \quad (6)$$

Где K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной систематической погрешности, вычисляемый по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \theta_{\Sigma}}{S_{\bar{T}} + S_{\theta}} \quad (7)$$

S_{Σ} – суммарное среднее квадратическое отклонение, вычисляемое по формуле (8):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\theta}^2 + S_{\bar{T}}^2} \quad (8)$$

S_{θ} – среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности, вычисляемое по формуле (9):

$$S_{\theta} = \frac{\theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}} \quad (9)$$

7.3.6.4 Максимальное значение погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 1 определить по формуле (10).

$$\Delta T_{max} = \pm (|\bar{T}| + \Delta) \quad (10)$$

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ подл.
Изм	Лист
	№ докум.
Лист	Подп.
	Дата

7.3.6.5 Результат поверки считать положительным, если полученное максимальное значение погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 1, находится в пределах ± 40 мкс.

7.3.7 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) в режиме Stratum 2

7.3.7.1 Поверка проводится для зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации.

Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 23.

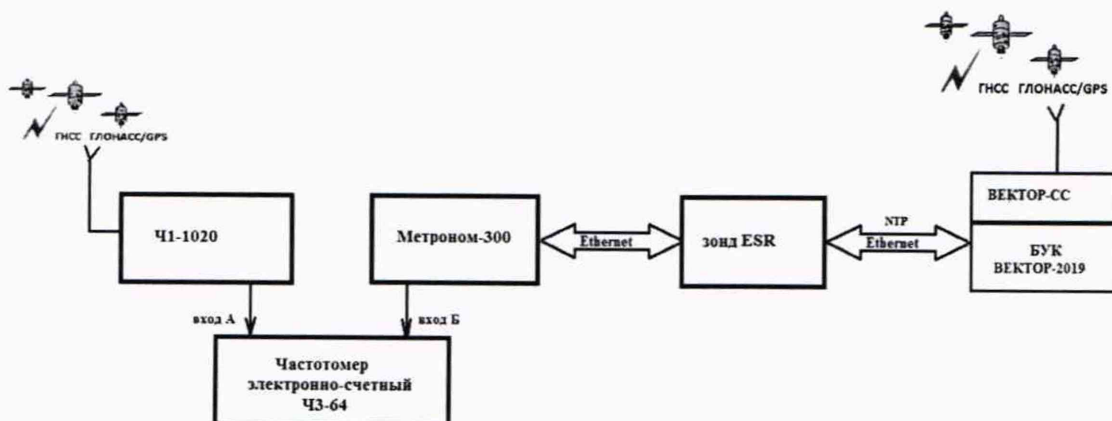


Рисунок 23

7.3.7.2 Произвести измерения погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в соответствии с методикой из п. 7.3.6. Максимальное значение погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 2 определить по формуле (10).

7.3.7.3 Результат поверки считать положительным, если полученное максимальное значение погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 2, находится в пределах ± 100 мкс.

7.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

7.4.1 Результаты измерений, полученные при определении каждой метрологической характеристики, необходимо обработать, сопоставив с установленными при утверждении типа зондов ESR метрологическими характеристиками.

7.4.2 Критерием принятия поверителем решения о подтверждении соответствия средства измерений метрологическим требованиям является соответствие результатов определения всех метрологических характеристик установленным при утверждении типа зондов ESR.

8. Периодическая поверка

8.1 Подготовка к проведению поверки

8.1.1 Периодическая поверка зондов ESR, находящихся в составе Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (Системы КМУТ) проводится дистанционно.

8.1.2 Периодическая поверка зондов ESR проводится в случаях окончания срока действия свидетельства о поверке, а также при установке в Систему КМУТ нового зонда ESR.

8.1.3 При поверке зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации, настроить синхронизацию шкалы времени зондов ESR, с помощью встроенного ПО, по

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					Зонды периферийного узла		Лист
					Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		
					ESR		22

сигналам частоты и времени ГНСС ГЛОНАСС/GPS, при непосредственном подключении зонда ESR к ВЕКТОР-2019-БАДИ-XXXXX.

8.1.4 При поверке зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации, настроить синхронизацию шкалы времени зондов ESR, с помощью встроенного ПО, по сигналам частоты и времени ГНСС ГЛОНАСС/GPS, при подключении зондов ESR к ВЕКТОР-2019-БАДИ-XXXXX по сети пакетной передачи данных.

8.2 Определение метрологических характеристик

8.2.1 Определение абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации (объема данных)

8.2.1.1 Собрать схему проведения дистанционной поверки в соответствии с рисунком 24.

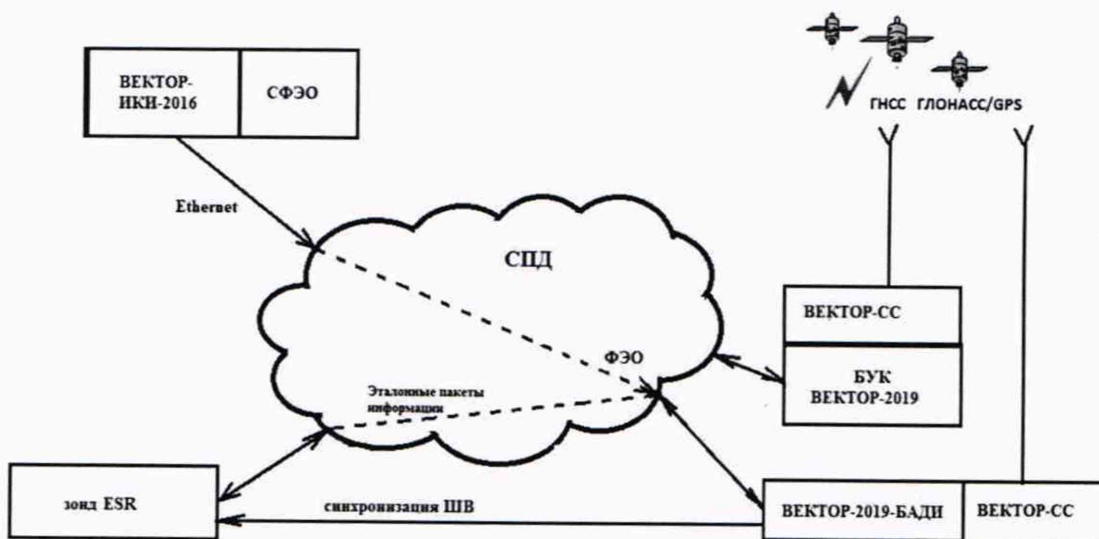


Схема поверки для зондов ESR с последним символом А в обозначении модификации

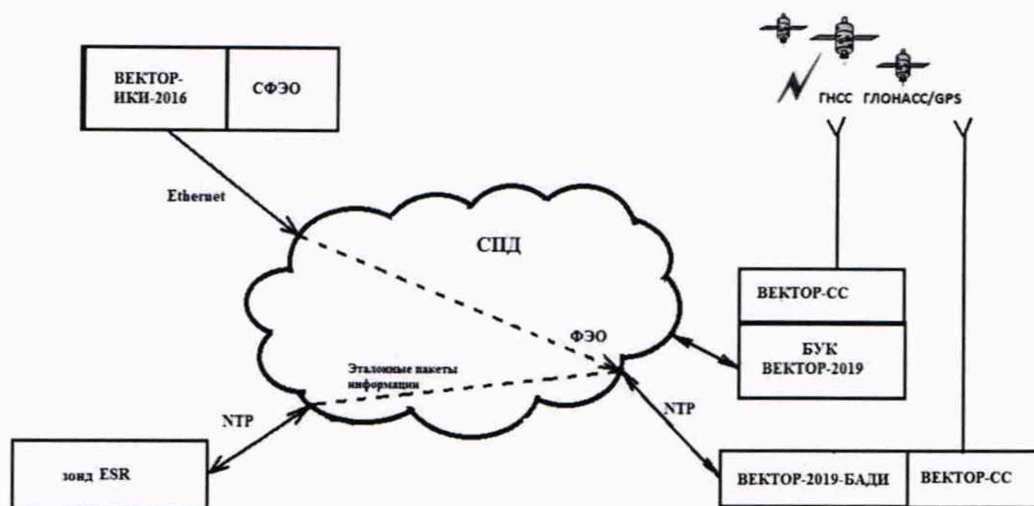


Схема поверки для зондов ESR с последним символом Б в обозначении модификации

ФЭО – файлы эталонных объемов; СПД – сеть передачи данных;

NTP - Network Time Protocol - протокол сетевого времени;

ВЕКТОР-2019-БАДИ – блок аппаратный для дистанционных измерений серии ВЕКТОР-2019-БАДИ-XXXXX из состава комплекса измерительного ВЕКТОР-2019;

БУК ВЕКТОР-2019 – блок управления комплексом измерительным ВЕКТОР-2019,

Рисунок 24

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

Зонды периферийного узла
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком
ESR

Лист
23

8.2.1.2 В соответствии с РЭ на зонды ESR назначить зонду IP-адрес для взаимодействия с ВЕКТОР-2019-БАДИ комплекса измерительного ВЕКТОР-2019.

8.2.1.3 Диск с файлами эталонных объемов из состава ВЕКТОР-ИКИ-2016 (СФЭО) подключить к ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 с помощью прилагаемого USB-кабеля.

8.2.1.4 На зонде ESR выбрать перечень исполняемых функций, контролируемых параметров, режимов измерений, просмотра и регистрации результатов измерений, формирования соответствующих отчетов.

8.2.1.5 Выполнить настройку и синхронизацию шкалы времени (ШВ) ВЕКТОР-2019 с национальной шкалой времени РФ UTC (SU). Для синхронизации ШВ использовать приёмник сигналов ГЛОНАСС/GPS, модуль приемовычислительный ВЕКТОР-СС, встроенный в ВЕКТОР-2019. Для этого выполнить следующие действия:

- разместить антенну в зоне видимости спутников ГНСС ГЛОНАСС/GPS и подключить ее к приемнику ВЕКТОР-СС;
- запустить ПК БУК ВЕКТОР-2019;
- перейти, используя клавиатуру и позиционный манипулятор, в раздел **Модули и настройки** главного окна на дисплее БУК ВЕКТОР-2019 (см. рис. 25);

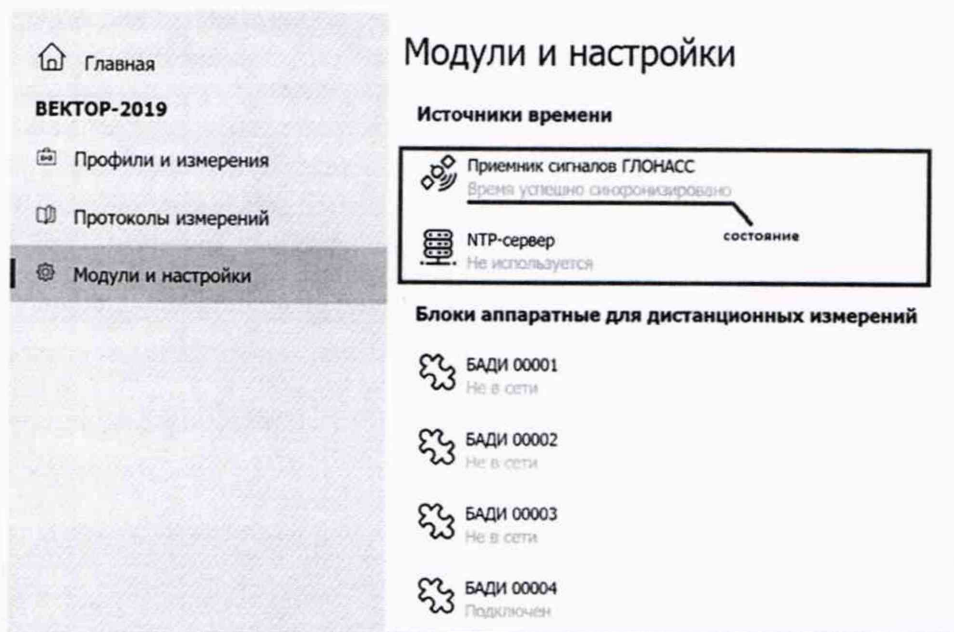


Рисунок 25

- проверить текущее состояние модуля **Приемник сигналов ГЛОНАСС/GPS** и дождаться состояния **Время синхронизировано**.

8.2.1.6 Выполнить запуск ПО ВЕКТОР-2019
Появится рабочее окно программы (рисунок 26).

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист
						24

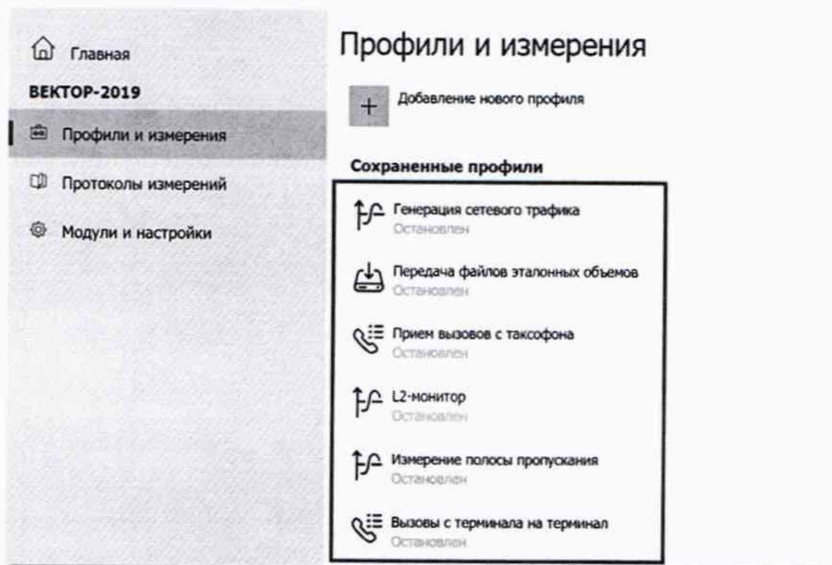


Рисунок 26

Убедиться, что приемник ГЛОНАСС/GPS включен и время успешно синхронизировано.

8.2.1.7 Выполнить настройку режима передачи файлов эталонных объемов от эталона ВЕКТОР-ИКИ-2016 к ВЕКТОР-2019-БАДИ.

Находясь на главном окне программы, перейти в раздел **Профили и измерения** (см. рис. 27).

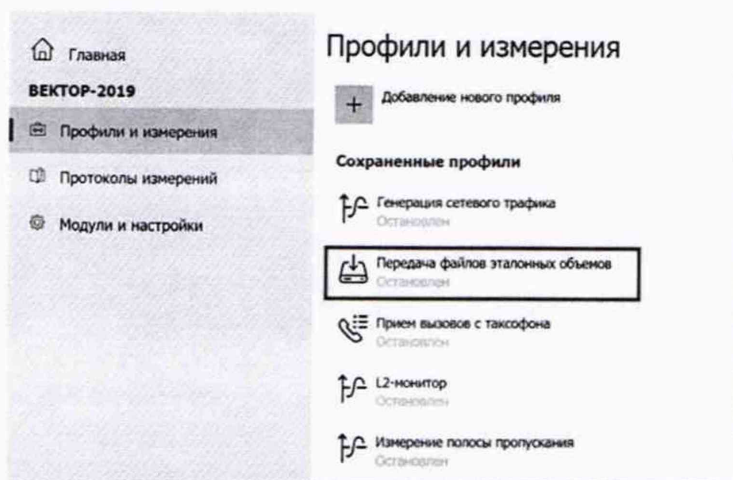


Рисунок 27

Выбрать профиль **Передача файлов эталонных объемов**. Откроется просмотр блок-схемы организации передачи файлов эталонных объемов (см. рис. 28).

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Зонды периферийного узла					Лист
Системы контроля, мониторинга и управления трафиком					
ESR					25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Передача файлов эталонных объемов

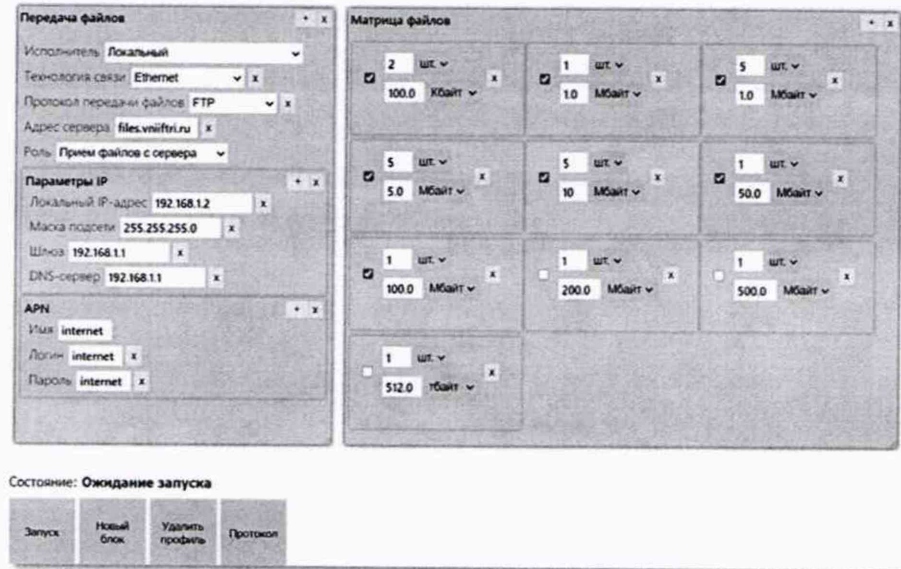


Рисунок 28

Настроить сервер файлов эталонных объемов из состава эталона ВЕКТОР-ИКИ-2016:

- Ввод адреса, логина и пароля для авторизации FTP:

- Отредактировать (либо создать, если отсутствует) секцию **Авторизация FTP** блока **FTP-клиент**: заполнить поля **Логин** и **Пароль**.

Заполнить матрицу файлов эталонных объемов

Данный блок состоит из матрицы элементов (см. рис. 5), где каждый элемент представляет собой команду на передачу файла эталонного объема установленного размера заданное число раз. Элементы матрицы в процессе теста обрабатываются справа налево, строка за строкой.

По каждому элементу матрицы выставить:

- флаг разрешения (ячейка слева активирована - данный элемент матрицы будет обрабатываться в тесте, не активирована - данный элемент матрицы в тесте будет проигнорирован);

- количество передач файла эталонного объема (верхнее поле);

- размер файла эталонного объема (нижнее поле).

8.2.1.8 Для определения диапазона и абсолютной погрешности измерения количества информации обеспечить передачу по организованной сети связи файлов эталонных объемов, полученных с эталона ВЕКТОР-ИКИ-2016, от ВЕКТОР-2019-БАДИ на зонд ESR в соответствии с матрицей объемов (таблица 7).

Таблица 7 Матрица объемов

Название файла эталонных объемов	Объем файла, Байт	Количество передач
10 Б	10	2
512 кБ	524288	2
1 МБ	1048576	2
10 МБ	10485760	2
100 МБ	104857600	2
1 ГБ	1073741824	2
10 ГБ	10737418240	2

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва.№ подл.	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

8.2.1.9 В главном окне программы нажать пиктограмму «Запуск» для начала проведения измерений. По завершении тестов файл протокола измерений будет сохранён на жёстком диске ПК в заданном месте размещения. Вид протокола измерений в формате “xlsx” показан на рисунке 29.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Эталонный файл	Временные отметки (UTC SU)						Продолжительность эталонного файла	Средняя скорость передачи информации эталонного файла	Максимальная скорость передачи информации эталонного файла	Количество служебной информации по отношению к принятой информации
	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				
	ЧЧ:ММ:СС.00	ЧЧ:ММ:СС.00	ЧЧ:ММ:СС.00	ЧЧ:ММ:СС.00	ЧЧ:ММ:СС.00	ЧЧ:ММ:СС.00				
1 Mib	10:58:26,23	10:58:39,71	10:58:26,59	10:58:38,78	10:58:32,97	10:58:33,95	0,97	Мбит/с	Мбит/с	%
	8,95	12,15								3,89

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Разница между полученным и эталонным файлами	Суммарный трафик				Входящий трафик					
	Количество пакетов IP	Суммарный размер пакетов IP	Разница с количеством пакетов IP на стороне СФЭО	Разница с суммарным размером пакетов IP на стороне СФЭО	Количество пакетов IP	Суммарный размер пакетов IP	Количество пакетов IP на стороне СФЭО	Суммарный размер пакетов IP на стороне СФЭО	Количество потерянных пакетов IP	Суммарный размер потерянных пакетов IP
	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт	Штука
44	964	1102590	-	-	780	1089466	-	-	-	-

W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
Исходящий трафик									
Количество пакетов IP без эталонного трафика	Суммарный размер пакетов IP без эталонного трафика	Количество пакетов IP	Суммарный размер пакетов IP	Количество пакетов IP на стороне СФЭО	Суммарный размер пакетов IP на стороне СФЭО	Количество потерянных пакетов IP	Суммарный размер потерянных пакетов IP	Количество пакетов IP без эталонного трафика	Суммарный размер пакетов IP без эталонного трафика
Штука	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт	Штука	Байт
4	168	184	13124	-	-	-	-	19	4406

AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
IP-адреса		TCP-сессия FTP Control			TCP-сессия FTP Data				
Клиент	Сервер	Порт клиента	Порт сервера	Суммарный размер пакетов IP	Суммарный размер прикладных данных	Порт клиента	Порт сервера	Суммарный размер пакетов IP	Суммарный размер прикладных данных
a.b.c.d	a.b.c.d			Байт	Байт			Байт	Байт
10.106.188.209	81.88.209.163	45765	21	2260	350	43127	42716	1095756	1048576

Рисунок 29

8.2.1.10 Получить от зонда ESR протоколы измерений. Вычислить разности объёмов информации, переданных ВЕКТОР-2019-БАДИ и измеренных зондом ESR для каждого объёма информации. Вычисленные разности являются абсолютными погрешностями измерений количества (объёмов) информации зондом ESR.

8.1.1.11 Для определения диапазона и абсолютной погрешности формирования количества информации обеспечить передачу по организованной сети связи файлов эталонных объёмов от зонда ESR на ВЕКТОР-2019-БАДИ в соответствии с матрицей объёмов.

8.2.1.12 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации в диапазоне измерений от 10 до 10^{10} байт:

- при передаче количества информации менее или равном 100 кбайт, находятся в пределах ± 10 байт;
- при передаче количества информации более 100 кбайт, находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-4} K$ байт, где K - количество передаваемой информации (данных), байт.

Имп.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Имп.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист 27
-----	------	----------	-------	------	--	------------

8.2.2 Определение абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеансов передачи данных

8.2.2.1 При выполнении операций по п. 8.2.1 производить измерения длительностей сеансов передачи данных, зарегистрированных ВЕКТОР-2019 и зондом ESR.

8.2.2.2 Вычислить разности длительностей сеансов передачи данных, зарегистрированных ВЕКТОР-2019 при формировании и передаче данных и измеренных зондом ESR для каждого объема информации. Вычисленные разности являются абсолютными погрешностями измерений длительностей сеансов передачи данных зондом ESR.

8.2.2.3 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютных погрешностей формирования/измерения длительностей сеансов передачи данных в диапазоне измерений от 1,0 с до 86400 с находятся в пределах $\pm 0,3$ с.

8.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

8.3.1 Результаты измерений, полученные при определении каждой метрологической характеристики, необходимо обработать, сопоставив с установленными при утверждении типа зондов ESR метрологическими характеристиками.

8.3.2 Критерием принятия поверителем решения о подтверждении соответствия средства измерений метрологическим требованиям является соответствие результатов определения метрологических характеристик, которые требуется подтвердить при проведении периодической поверки, установленным при утверждении типа зондов ESR.

9. Оформление результатов поверки

9.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

9.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

9.3 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и данные о поверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При отрицательных результатах поверки средство измерений к применению не допускаются и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

9.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Главный метролог ООО «КИА»

В.В. Супрунюк

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата

					Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком ESR	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28