

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

15 декабря 2023 г.

**ГСИ. Системы измерительные ЛИНКМЕТР.МЕТРОЛОГИЯ**

**Методика поверки**

**МП ДТР Е.468261.002**

г. Москва  
2023 г.

## **Оглавление**

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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. ....	6
11. Оформление результатов поверки.....	11

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки средств измерений (СИ): Системы измерительные ЛИНКМЕТР.МЕТРОЛОГИЯ (далее – системы). В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Прослеживаемость при поверке СИ обеспечивается к ГПЭ гэт200-2023 в соответствии с ГПС для средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и величин параметров пакетных сетей передачи данных, утвержденной Приказом Росстандарта от 18.08.2023г. № 1707; к ГПЭ гэт1-2022 в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022г. № 2360.

При определении метрологических характеристик (МХ) поверяемого СИ, используются методы прямых измерений с непосредственной оценкой и сравнением измеряемых величин с рабочим эталоном (равномерное компарирование).

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений продолжительности сеанса передачи данных, с	от 1,0 до 3600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных, с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений средней скорости передачи данных, байт/с	от 1 до $475 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней скорости передачи данных, байт/с	$\pm (W_{изм} \cdot \tau) / T$
Диапазон измерений круговой задержки передачи пакетов данных, с	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений круговой задержки передачи пакетов данных, с	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$
Примечание: $W_{изм}$ – измеренная средняя скорость передачи данных, байт/с; $\tau=3$ с; Т – время измерения (измеренная продолжительность сеанса передачи данных), с	

## 2. Перечень операций поверки

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2. Подготовка к проведению поверки и опробование	да	да	8
3. Проверка программного обеспечения	да	нет	9
4. Определение и подтверждение соответствия метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных	да	да	10.1

5. Определение и подтверждение соответствия метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений средней скорости передачи данных	да	нет	10.2
6. Определение и подтверждение соответствия метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений круговой задержки передачи пакетов данных	да	да	10.3
7. Оформление результатов поверки	да	да	11

### 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

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиоэлектронных средств, имеющие опыт работы и изучившие руководство по эксплуатации на системы и 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°C 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 3% Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 кПа до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измеритель влажности и температур ИВТМ-7 (номер в госреестре СИ 71394-18)
п.п. 10.1-10.3 Определение и подтверждение метрологическим требованиям метрологических характеристик	Рабочий эталон 5-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360: Диапазон измерений длительности сеанса передачи данных от 0,1 до 86400 с, пределы допускаемой	Комплекс измерительный ВЕКТОР-2019 (номер в госреестре 79185-20)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>абсолютной погрешности формирования/измерений длительности сеанса передачи данных <math>\pm 0,05</math> с; диапазон формирования/измерений количества информации (объема данных) от 1 до <math>1 \cdot 10^{12}</math> байт, допускаемая абсолютная погрешность формирования/измерений количества информации (объема данных) <math>\pm 1</math> байт; Диапазон измерений средней (односторонней) задержки передачи пакетов данных от 0 до 1,5 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов данных <math>\pm 50</math> нс</p>	

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

При проведении поверки все средства измерений должны быть заземлены.

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

## 7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверить соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие комплектности паспорту изделия;
- 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.

## 8. Подготовка к проведению поверки и опробование средства измерений

8.1 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с эксплуатационной документацией, подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- провести контроль условий проведения поверки в соответствии с требованиями п.

3,

- проверить срок действия свидетельств о поверке на средства измерений

8.3 До начала проведения поверки, с целью обеспечения прослеживаемости к ГПЭ гэт200-2023, проверить свидетельства о поверке всех БАДИ, входящих в состав системы. Свидетельства о поверке должны быть действующие, значения метрологических характеристик (абсолютная погрешность формирования/измерения количества информации), должны находиться в допускаемых пределах, поверка должна быть произведена с применением рабочего эталона по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1707 от 18.08.2023.

8.4 В соответствии с руководством по эксплуатации провести опробование (проверку работоспособности) системы (п.7). Результаты проверки считать положительными, если при проведении проверки работоспособности не выявлено появление ошибок.

## 9. Проверка программного обеспечения

Произвести идентификацию программного обеспечения поверяемой системы:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения (далее - ПО) и номер версии ПО (указаны в разделе «Модули и настройки» рабочего стола ЛИНКМЕТР-БУК);

- проверить цифровой идентификатор ПО (файл linkmeter\_metrology.exe, алгоритм вычисления цифрового идентификатора md5).

Указанные проверки провести в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационное наименование, номер версии, результат вычисления цифрового идентификатора ПО (контрольной суммы) соответствуют указанным в описании типа.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.1 Определение и подтверждение метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных

10.1.1 В соответствии с руководством по эксплуатации (п. 5) произвести сбор, настройку и подготовку к использованию поверяемой системы.

10.1.2 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 1. В качестве БАДИ из состава ВЕКТОР-2019 применить ВЕКТОР-2019-БАДИ-XXXXX с двумя портами: порт управления и порт передачи данных. Подключение и настройку ВЕКТОР-2019 провести в соответствии с его руководством по эксплуатации.

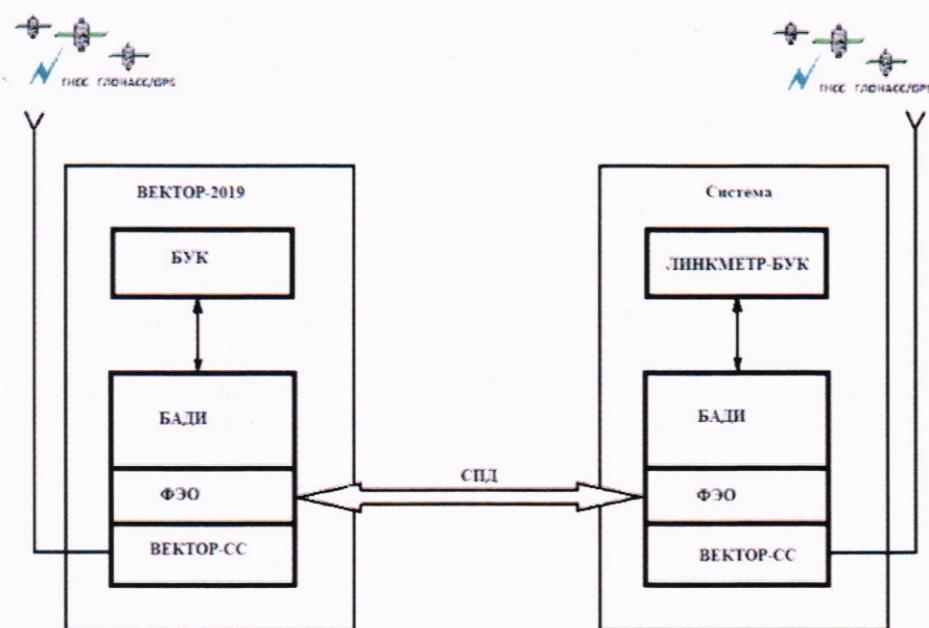


Рисунок 1

10.1.3 Настроить порт передачи данных БАДИ из состава ВЕКТОР-2019: в разделе «Модули и настройки» ВЕКТОР-2019 выбрать этот БАДИ и заполнить раздел «порт Ethernet» (см. рисунки 2 и 3). Обеспечить IP-связанность между Ethernet-портом БАДИ из состава ВЕКТОР-2019 и Ethernet-портом БАДИ из состава поверяемой системы. После установки параметров порта Ethernet нажать кнопку «Применить настройки» (см. рисунок 3).

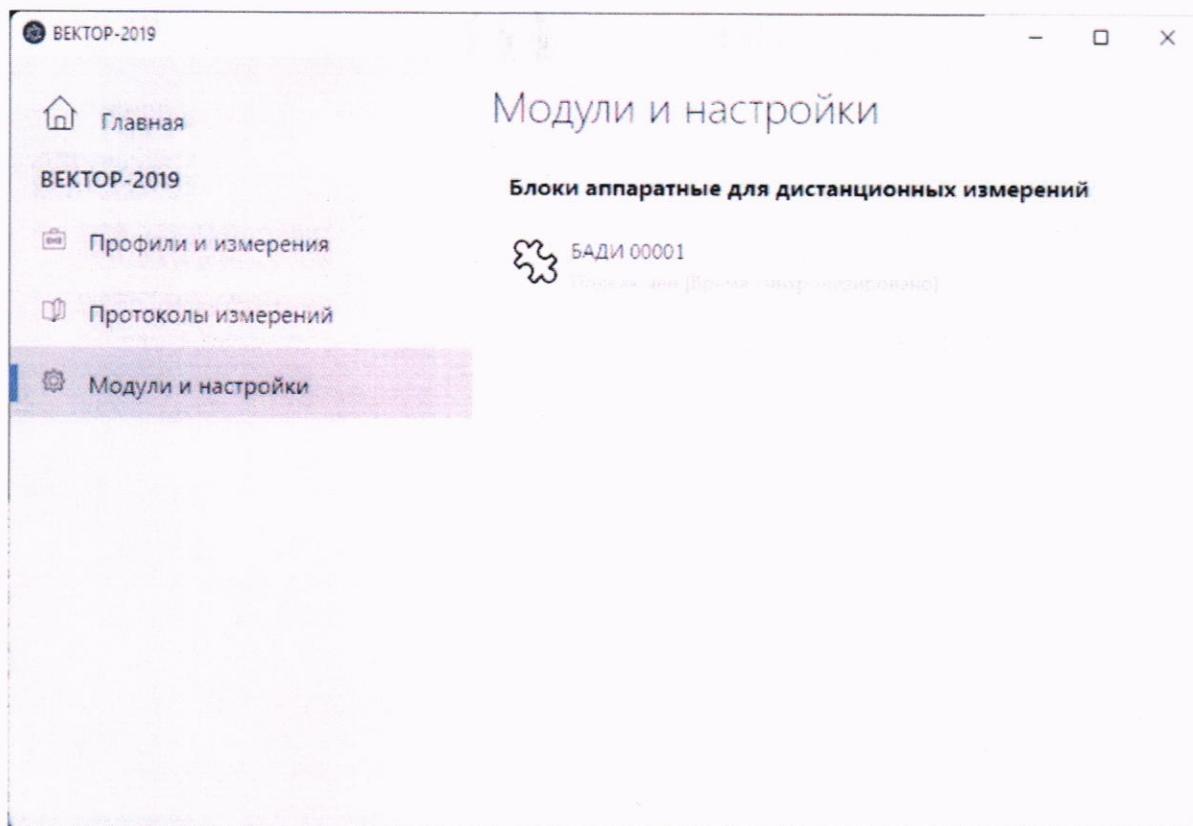


Рисунок 2

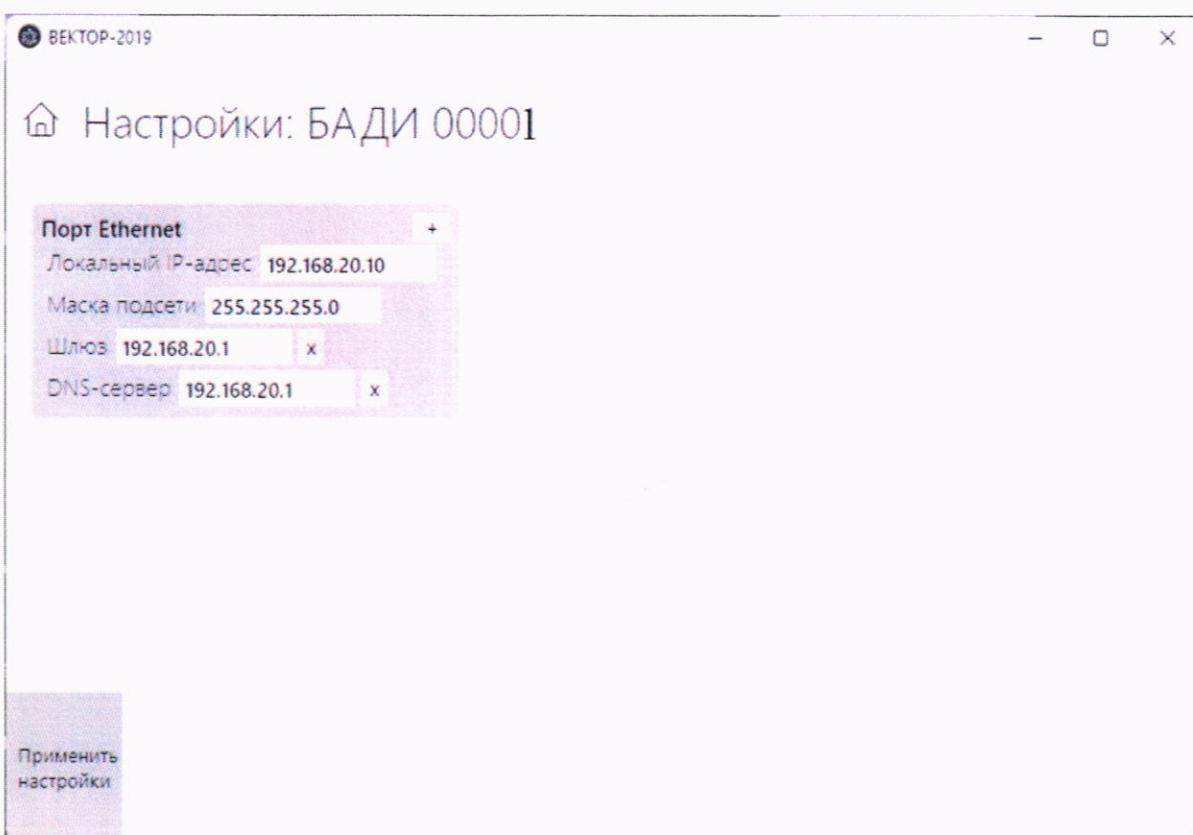


Рисунок 3

10.1.4 Выйти из раздела «Настройки» ВЕКТОР-2019, нажав кнопку с изображением «Домика». Перейти в раздел «Профили и измерения» (см. рисунок 4).

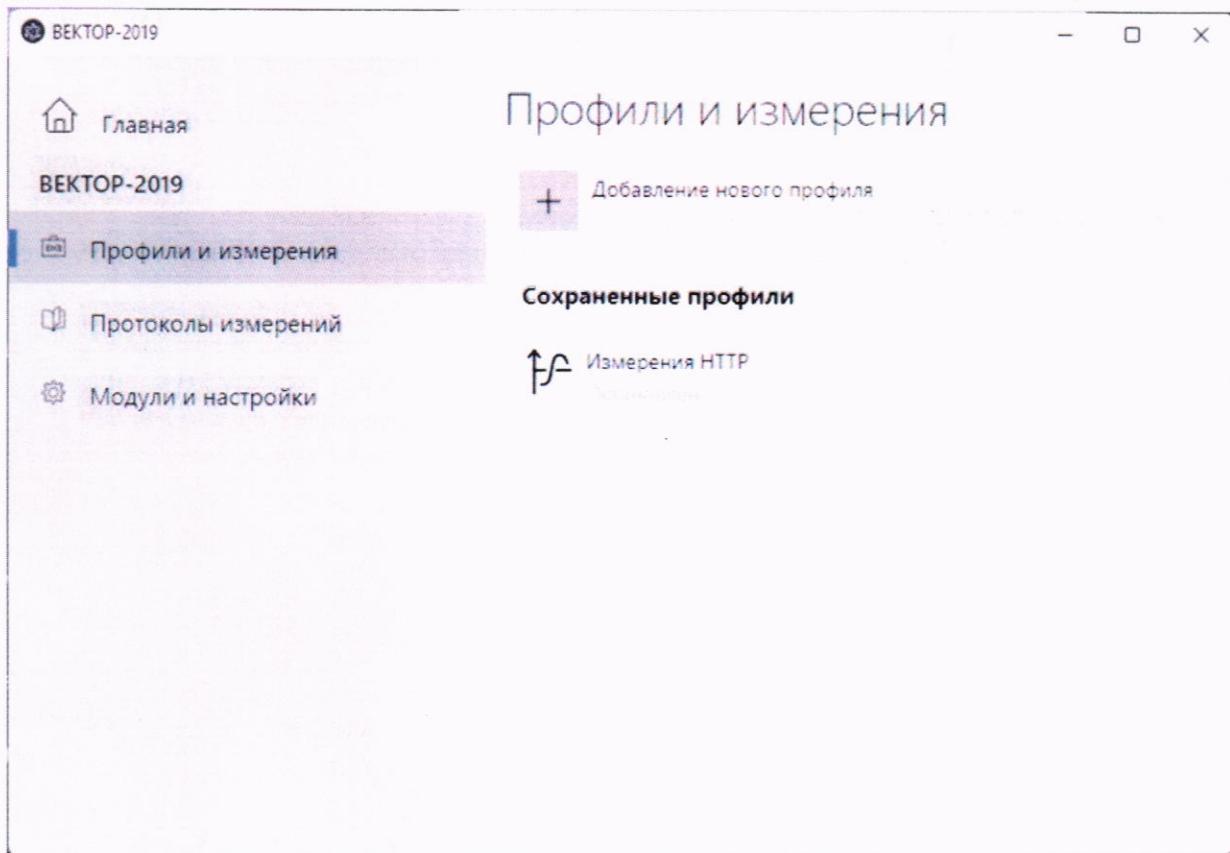


Рисунок 4

10.1.5 В разделе «Профили и измерения» выбрать пункт «Измерения HTTP». Заполнить блок настроек «Клиент». Выбрать БАДИ из состава ВЕКТОР-2019 для измерений (поле Исполнитель), заполнить URL БАДИ из состава поверяемой. Для HTTP-теста использовать URL вида [http://IP\\_АДРЕС\\_ЛИБО\\_ДОМЕННОЕ\\_ИМЯ](http://IP_АДРЕС_ЛИБО_ДОМЕННОЕ_ИМЯ). Если используется нестандартный порт, в конце URL приписать номер порта после двоеточия. Для HTTPS-измерений соответственно записать URL как [https://\\*.\\*.\\*](https://*.*.*)). Режим работы выставить как «Прием и отправка данных» (см. рисунок 5).

10.1.6 Настраивать продолжительность измерений системы в соответствии с п. 5 руководства по эксплуатации ДТРЕ.468261.002РЭ.

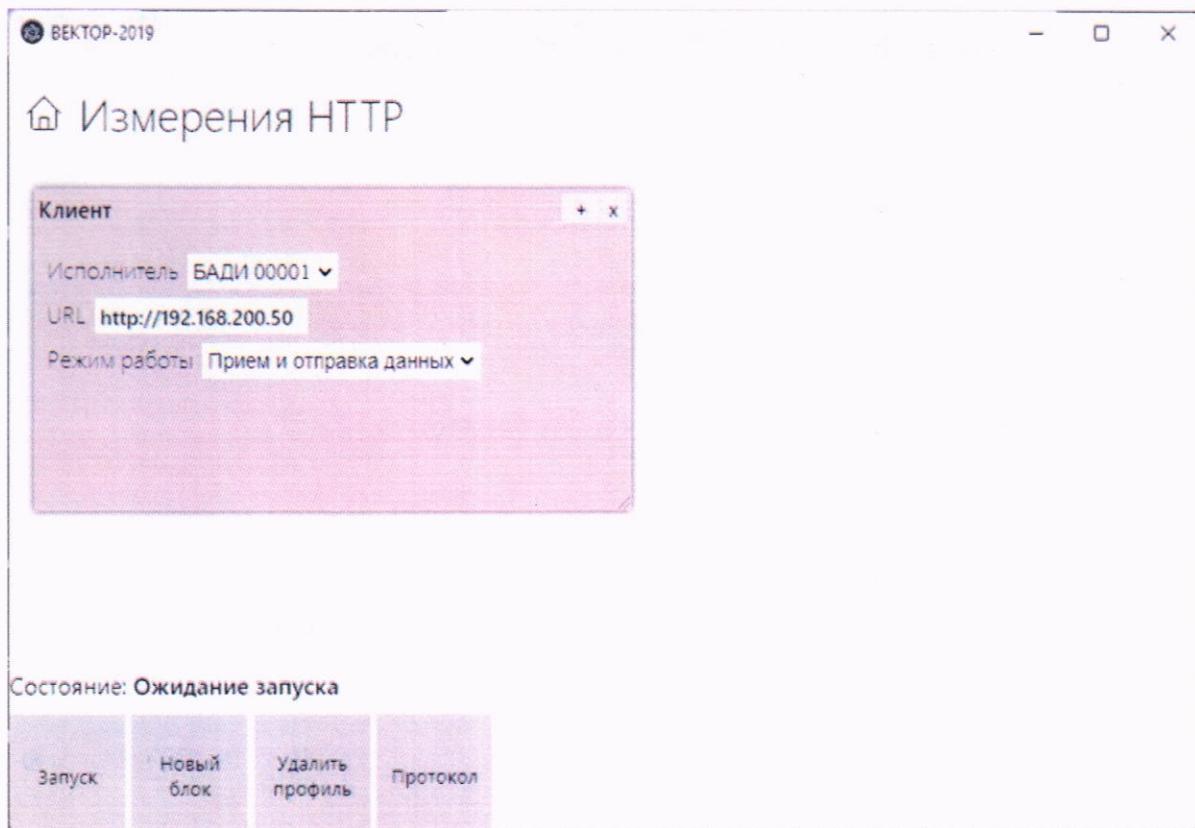


Рисунок 5

10.1.7 Запустить измерения, нажав кнопку «Запуск». В нижней части блока «Клиент» будет отображена строка-состояние "Установка подключения". Признаком успешного подключения будет смена состояния на "Выполнено (\*\*%)" или другое состояние (в зависимости от выбранного протокола передачи данных, указанного в URL) (см. рисунок 6).

Одновременно запустить процесс измерений системой (используя ЛИНКМЕТР-БУК в соответствии с руководством по эксплуатации).

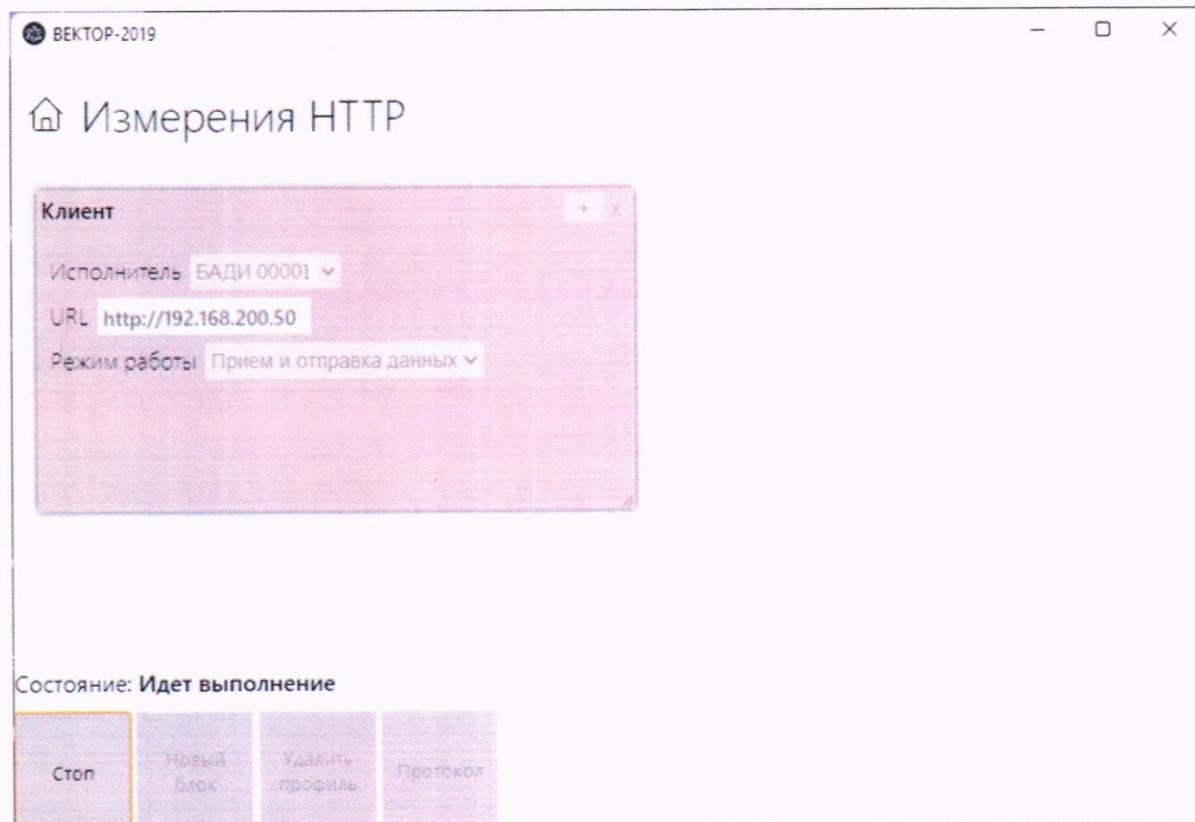


Рисунок 6

Дождаться завершения измерений. По завершении измерений в строке «Состояние» будет указано «Выполнение завершено».

10.1.8 Открыть протокол измерений ВЕКТОР-2019 с помощью кнопки «Протокол», либо - открыв протокол через раздел «Протоколы измерений» (см. рисунок 7).

A	B	C	D	E	F	G	H	I
IP-адрес клиента	IP-адрес сервера	Принятая (входящая) полезная нагрузка			Отправленная (исходящая) полезная нагрузка			Средняя круговая задержка
		Объем	Интервал времени	Средняя скорость	Объем	Интервал времени	Средняя скорость	
		Байт	с	Байт/с	Байт	с	Байт/с	с

Рисунок 7

Открыть протокол измерений системы в соответствии с руководством по эксплуатации системы с помощью кнопки «Протокол измерений» (см. рисунок 8).

IP-адрес абонента	Входящая передача данных (к абоненту)			Исходящая передача данных (от абонента)			Средняя круговая задержка
	Объем	Интервал времени	Средняя скорость	Объем	Интервал времени	Средняя скорость	
	Байт	с	Байт/с	Байт	с	Байт/с	с

Рисунок 8

10.1.9 Произвести сравнение результатов измерений ВЕКТОР-2019 и поверяемой системы.

10.1.10 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных как разность значений «Интервал времени. Входящая передача данных (к абоненту)» протокола системы и «Интервал времени. Принятая (входящая) полезная нагрузка.» протокола ВЕКТОР-2019; а также как разность значений «Интервал времени. Исходящая передача данных (от абонента)» протокола системы и «Интервал времени. Отправленная (исходящая) полезная нагрузка.» протокола ВЕКТОР-2019.

10.1.11 Провести по 3 измерения с заданными продолжительностями сеанса передачи данных: 10с; 60с; 180с; 300с.

10.1.12 Провести измерения для каждого БАДИ, входящего в систему.

10.1.13 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса передачи данных находятся в пределах  $\pm 0,3$  с.

10.2 Определение и подтверждение метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений средней скорости передачи данных

10.2.1 Произвести сравнение результатов измерений ВЕКТОР-2019 и поверяемой системы, полученных по п. 10.1.

10.2.2 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений средней скорости передачи данных как разность значений «Средняя скорость. Входящая передача данных (к абоненту)» протокола системы и «Средняя скорость. Принятая (входящая) полезная нагрузка.» протокола ВЕКТОР-2019; а также как разность значений «Средняя скорость. Исходящая передача данных (от абонента)» протокола системы и «Средняя скорость. Отправленная (исходящая) полезная нагрузка.» протокола ВЕКТОР-2019.

10.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений средней скорости передачи данных находятся в пределах  $\pm (W_{изм} \cdot \tau) / T$ , где

W<sub>изм</sub> – измеренная средняя скорость передачи данных, байт/с;  $\tau = 3$  с;

T – время измерения (измеренная продолжительность сеанса передачи данных), с

10.3 Определение и подтверждение метрологическим требованиям абсолютной погрешности измерений круговой задержки передачи пакетов данных

10.3.1 Произвести сравнение результатов измерений ВЕКТОР-2019 и поверяемой системы, полученных по п. 10.1.

10.3.2 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений круговой задержки передачи пакетов данных как разность значений «Средняя круговая задержка» протокола системы и «Средняя круговая задержка» протокола ВЕКТОР-2019.

10.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений круговой задержки передачи пакетов данных находятся в пределах  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  с.

## 11. Оформление результатов поверки

11.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

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

11.3 Данные о поверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности с указанием причин забракования, и средство измерений к применению не допускается.

11.4 Знак поверки может наноситься на свидетельство о поверке и на переднюю панель блока управления системы.

Главный метролог ООО «КИА»



Ю.В.Плаксин