### СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «КИА»



В.Н. Викулин

### Государственная система обеспечения единства измерений

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ

дата

z Подп.

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата z Подп.

лл.

Методика поверки

РМБТ.466961.002 МП

г. Москва 2021 г.

BNº I						Зонды периферийного узла	Лист
ИНИ	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	1
						Konumonan: Don	IOT AA

### содержание

1. Общие положения
2. Перечень операций поверки3
3. Требования к условиям проведения поверки4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки4
6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки
7. Первичная поверка6
7.1 Подготовка к проведению поверки6
7.1.1 Внешний осмотр
7.1.2 Опробование
7.2 Проверка программного обеспечения
7.3 Определение метродогических характеристик
7.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям22
8. Периодическая поверка22
9. Оформление результатов поверки

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.							
						Зонды периферийного узла	Лист
	Из	и Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ	2
						Копировал: Форма	т А4

### 1. Общие положения

Таблица 1

дата

z

Подп.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

Инв. № подл.

Изм Лист

№ докум.

Подп.

Дата

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

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

### 2. Перечень операций поверки

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

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

Системы контроля, мониторинга и управления трафиком

КМУТ

3

12. Оформление результатов поверки	9	да	да
<b>3. Требования к условиям проведени</b> При проведении поверки должны собли влияющие факторы находятся в допустимых пр	ия поверки одаться условия, пр и поверке диапазона	и которых следу ах:	ющие
Температура окружающего воздуха, °С	1	от +10 до +	35
Относительная влажность воздуха при 25 °C, %		до 80	
Атмосферное давление, кПа		от 84 до 10	6,7

(от 630 до 800)

(мм рт.ст.)

### 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 КМУТ 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

			aomin	~ ~					
		H	омер	пункта	Наименов	вание в	и тип основного или вспомогательного средства поверки;		
		11	мето,	дики	осно	вные м	метрологические и характеристики средства поверки		
			пове	ерки	10			_	
			7.3.1,	7.3.2,	Комплекс 1	азмери	ительный ВЕКТОР-ИКИ-2016 (номер в госреестре 65643-	-	
		1	7.3.3,	7.3.4,	16) pa6	очий	эталон по ГОСТ 8.873-2014: диапазон	H	
g		Ш	7.3.5,	8.2.1,	формирова	ния/из	вмерения количества информации (объема данных) от 1 до	>	
дал		11	8.2	2.2	1012 байт;	допу	ускаемая абсолютная погрешность формирования и/или	1	
и					измерений	объе	ма данных/количества информации 0 байт; диапазон	ł	
E.		11			измерений	длит	ельности сеансов связи от 1 до 86400 с; предель	1	
10,1					допускаемо	олютной погрешности измерений длительности сеансов	3		
					связи ±0,1 с	;			
		1	7.3.1,	7.3.2,	Модуль пр	иемов	ычислительный серии ВЕКТОР-СС (номер в госреестре	3	
е дубл.			7.3.3,	7.3.4,	73180-18):	неста	бильность временного положения сигнала 1 Гц ШВ	3	
		11 1	7.3.5,	7.3.6,	относитель	но ШІ	В UTC (SU) при синхронизации по радиосигналам ГНСС	2	
B.N		11 '	7.3.7,	8.2.1,	ГЛОНАСС	GPS E	з течение не менее 2-х часов не более 0,25 мкс		
Ин	8.2.2								
-		1	7.3	.3	Осциллогра	ф ци	фровой TDS3052C (номер в госреестре № 41693-09).	:	
Ϋ́,					пределы д	опуска	аемой абсолютной погрешности измерения временных	۲ (	
THB					интервалов	не м	иенее 1 мс ± 20·10 <sup>-6</sup> .Тизм, где Тизм – измеряемый	i	
M. F					временной	интері	вал, с		
Вза		1	7.3.4,	7.3.5,	Частотомер	элек	тронно-счётный вычислительный ЧЗ-64, два экземпляра	1	
			7.3.6,	7.3.7	(номер в го	ocpeec	тре № 09135-83) рабочий эталон 4 разряда по Приказу	/	
_					Росстандар	га №	1621 от 31.07.2018 г: относительная погрешность	5	
late					измерения	час	тоты δt=±(δ0+1/(fизм·tсч)), где δ0-относительная	4	
7 1					погрешност	ъпоч	частоте внутреннего генератора или внешнего источника,	,	
			fизм –измеряемая частота, Гц, tсч – время счета, с						
Тод		7.	3.6, 7.	3.7	Стандарт ча	астоть	и времени рубидиевый Ч1-1020 (номер в госреестре №		
-					60520-15) p	абочи	й эталон 3 разряда по Приказу Росстандарта № 1621 от		
					31.07.2018	г.: но	минальное значение частоты выходного сигналы 1 Гц;		
UT OI									
Non							Зонды периферийного узла	Пис	
HB							Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	JINC	
Z		Изм	Лист	№ доку	м. Подп.	Дата	КМУТ	4	

	H	омер мето, пове	пункта дики рки	Наименов основ	ание вные і	и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и характеристики средства поверки
				ределы до игнала ±8. ікал време	пуска 10 <sup>-10</sup> ; ни вс	емой относительной погрешности по частоте выходного пределы допускаемой погрешности измерения разности гроенным ИВИ ±50 нс
					Вспол	могательные средства поверки
		7.3.1, 7.3.3, 7.3.5, 7.3.7, 8.2	7.3.2,       К         7.3.4,       П         7.3.6,       о°         8.2.1,       (S         2.2       ф         10       щ         2.2       ф         10       щ         2.2       ф         10       щ         2.2       ф         10       щ         11       щ         12       ф         14       щ         15       щ         16       щ         17       щ         18       щ         19       щ         10       щ         10       щ         11       щ         12       щ         10       щ         10       щ         11       щ         12       щ         13       щ         13       щ         13       щ         14       щ         15       щ         16       щ         17       щ         18       щ         19       щ	омплекс и Іределы тносительн SU) в режн юрмирован ормирован иапазон из с пре пре ормирован иапазон из с пределы адержки по бсолютной анных ±50 а период и огрешност	змери допу но на име S ния/из объе ния доп объе ния д вмерен еделы ния/из вмерен доп ереда i погр нс; измере	ительный ВЕКТОР-2019 (номер в госреестре 79185-20): скаемого смещения внутренней шкалы времени циональной шкалы времени Российской Федерации UTC datatum 1 в течение не менее 2 часов ±0,25 мкс; диапазон вмерения количества информации (объема данных) от 1 до ускаемая абсолютная погрешность формирования и/или ма данных/количества информации 1 байт; диапазон лительности сеанса передачи данных от 1,0 до 86400 с; ний длительности сеанса передачи данных от 0,1 до 86400 допускаемой абсолютной погрешности вмерений длительности сеансов передачи данных ±0,05 с; ния средней задержки передачи пакетов данных от 0 до 1,5 ускаемой абсолютной погрешности измерения вариации чи пакетов данных ±50 нс; диапазон измерения вариации чи пакетов данных от 0 до 0,1 с; пределы допускаемой вешности измерения коэффициента потерь пакетов данных ений от 0 до 1; максимальная допускаемая относительная перений коэффициента потерь пакетов данных 1,5·10 <sup>-3</sup> %;
Подп. и дата		7.3.6,	ди 51 7.3.7 У Росков Си	иапазон из 12 до 4-10 змерения п стройство осреестре J ; пределы , игнала ±7-1	змерен 0 <sup>11</sup> би <u>пропу</u> синх № 740 допус 10 <sup>-11</sup>	ния пропускной способности канала передачи данных от ит/с; пределы допускаемой относительной погрешности скной способности канала передачи данных ±0,5 % сронизации частоты и времени Метроном 300 (номер в 018-19): амплитуда выходного сигнала 1PPS не менее 2,0 скаемой относительной погрешности по частоте выходного
Инв.№ дубл.	об ед об	беспеч иниц бъемон	5.3 Прим ивать про величин: з цифровой 5.4 Допус	еняемые д слеживаем времени, ч й информал кается при	для п юсть часто ции. имене	юверки зондов КМУТ средства измерений (СИ) должны поверяемого СИ к государственным первичным эталонам гы и национальной шкалы времени РФ, единиц измерения ние других средств поверки, удовлетворяющих требованиям
Взам. инв.№	на ед сх	етояц иниц емами 6.	цей методи величин и. Требовани	ки поверк в соответ ия по обес	и и о ствии печен	беспечивающих передачу поверяемым средствам измерений с государственными и (или) локальными поверочными нию безопасности проведения поверки
Подп. и дата	пс	6.1 6.2 одклю	1 При пров 2 При вклю чение и отп	едении полоченном пи оченном пи ключение (	верки итани соеди	все средства измерений должны быть заземлены. и запрещается монтаж и демонтаж оборудования, нительных кабелей.
пдоп.						
ENL'SHIT	Изм	Лист	№ локум	Полп	Лата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ

٢

Инв. № подл.

7. Первичная поверка

### 7.1 Подготовка к проведению поверки

7.1.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверить соответствие зонда КМУТ следующим требованиям:

- соответствие комплектности зонда КМУТ формуляру РМБТ.466961.002 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 КМУТ провести путем проверки обеспечения подключения по консольному порту для первичной настройки зонда КМУТ.

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:

дата

z

Подп.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

Подп. и

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 КМУТ готов к вводу команд управления.

Зонд КМУТ 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.466961.002 РЭ назначить зонду КМУТ IP адрес для взаимодействия с ВЕКТОР-ИКИ-2016 и СФЭО.

7.1.4 Настройка модуля поверки зонда КМУТ.

Выполнить настройку модуля метрологической поверки зонда КМУТ 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.

нв.№ под					$\left  \right $	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
Z	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	6
						Kanunanani	A 4

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

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

7.1.5 Настройка синхронизации шкалы времени

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

При испытаниях зондов КМУТ с последним символом Б в обозначении модификации, с помощью встроенного ПО, настроить синхронизацию шкалы времени зондов КМУТ 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, P50.2.077-2011 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

дата

Подп. и

дубл.

Инв. №

Взам. инв. №

и дата

Подп.

Инв. № подл

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

7.3.1.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 1.





Инв. № подл.



### 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).

A DECEMBER OF	RX-WEIGHTS	
Convinue	Свобадно 410 МБ из 162 (	5
	Выбор расположения	Удалить загруженные файлы
очное время ервер эталонных файлов	Сохранять загружаень Выся.	е файлы в указанном расположении
ротокол испытаний	Проверять наличие св	оводного места перед началом тесто
аполнительно	Всегда удалять загружи Выка.	нные файлы перед началом тестов ввляемых эталонных файлов
	TX-WEIGHTS	
	выбор расположения	

Рисунок 4

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

- нажать кнопку «Протокол испытаний»;

дата

и Подп.

произвести выбор пути на файловой системе ПК ВЕКТОР-ИКИ-2016 для сохранения протокола путём нажатия кнопки «Выбор расположения» в разделе «Расположение протоколов испытаний»;

					-0-10-0-0	Копировал	A4
Инв.№	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ	Лист 9
подл.				1		Рисунок 5	
Подп. и дата				Create	THE	Сокранита дами трафика абонентского терминала Вих Полотокительная Сокрана Мисрикальный разнер Сокранательно приятка (бабгр. 64 Дополнительная соприя	
Взам. инв. №				Хрын Точи Серя Люог Доос	Илище ое врема ер эталониных окол истритин Лиительно	ялов Вибор расположения Сокранить технологические отнеты Вил. Задністовать учит трафика на стороне СФЭО Вил. Сокраниение даклов трафика	
Инв.№ дубл.	«]	Распол	южение про - файл пр	токолов і отокола ( ©	испыт будет Настрой	аний»; сохранён по указанному пути в формате «xlsx» (рисунок Pecnonoжение протоколов испытаний	5).



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).





Т			
Texhonorus Censu	-		
Сезнаой адаглер			
AT Ethernet 10/100/1000	2.1.2.2.2.2.	4	
Параметры IP			
Параметры тунневировани			
Дополнительные опции	20		

дата z Подп.

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

Рисунок 7 В меню «Технология связи» выбрать нужный тип физического интерфейса Ethernet для подключения к зонду КМУТ при проведении измерений (рисунок 8). Технология связи

Ethernet 1000	~
2G GPRS/EDGE	
3G	
Ethernet 10/100	
Ethernet 1000	
ADSL	
WiMax	
Wi-Fi	
Dialup	
LTE	
IoT	
Ethernet 40GBe	

### 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).

в. Ме подл.							
					Зонды периферийного узла		
Ини	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	10
						Копирован: Формат А	4

	AT Ethernet 10/100/1000	ATTACK ST	~
	Определять автоматически AT Ethernet 10/100/1000		
		Рисунок 9	
	Нажать кнопку «Свойства а, (рисунок 10).	даптера» и далее произве вого адапера восто адапера восто во	сти настройку IP-протокола чатации ВЕКТОР-ИКИ-2016 ъёмов. ации настроить на измерение эталонных объемов по цей 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 В главном окне программы в правой кнопки манипулятора «мышь» меню настройки «Редактирование матр	10737418240 столбце «Матрица эталоно » по соответствующему эл оицы» для выбора файлов с	2 в» (рисунок 11) щелчком ементу матрицы войти в оответствующих объёмов
	и количества передач каждого из них п	ри проведении измерений (	рисунок 12).
_			

x2	×2
20 MB	50 M6
200 M6 x2	500 MB
	20 M5 x2 200 M5 x2



	- 20 6- 1	- 215	- 100	26	wike .	SIZK
145	50.15	(h) 15	SAME.	10.94	7311	100
SU-PE	200,05	, tip	216	5-16-7	0	
	(pylifa)	21010	sion	Ling		
-						

Рисунок 12

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



Подп. и дата

убл.



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

Line No.r		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ	Лист 12
11.01	.10701							
Tana T	110/011	«ŀ	Ізмер	По завершения заверше	ении и ены» (ри	змерен юунок	Рисунок 14 ний в главном окне программы появляется сообщен : 15).	ние
-	и дата				1	Clop pezymra F/DOHACC/C Roma ponum	CP5 E BancomuneChanc E Ten Concourse E Ten Concourse	
	D3AM. HHB.JN2					Ход выполни ис 1/2 1/2	Second         Collaged type(w)         Data Cryst, standard           52 X5         537 X5         4%           50 X5         537 X5         4%           10 X5         14X5         4%	
- N	D ONL BHIN					Тести Выбранные і Тенстоні саза Ракон работи Общиї общиг те	IPOBAHUE CETU параметры и Emeret 1000 Первана Заники кака 3 13	

Измерения завершены	

### 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.

	A	B	C	D	E	F	G	н	here here	1
•			Данные г	ю соединению	ETP:DATA			Brown		Пиховая
2	<u>ID</u> зонда	Объем переданной информации	<u>IР-адрас</u> клиента	ТСР:порт клиента	<u>IP-адрес</u> сервера	TCP-nopt cap se pa	Время начала передачи эталонного файла	окончания передачи вталонного файла	Продолжительность передачи эталонного файла	скорость передачи пакетов Ethernet
3		Байт	a.b.c.d		a,b,c.d		11:MM:cc,00	99:MM:00,00	cccc,00	Мбит/с
4	12345670	102400	169.254.254.254	30002	10.0.0.254	3	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	2	10:42:10,10	10:42:19,10	9,00	2,26
6	12345670	102400	169.254.254.254	30006	10.0.0.254	2	10:42:20,10	10:42:29,10	9,00	2,26
7	12345670	102400	169.254.254.254	30008	10.0.0.254	1	10:42:30,10	10:42:39,10	9,00	2,26
8	12345670	102400	169.254.254.254	30010	10.0.0.254	1	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	2	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	2	10:43:00,10	10:43:09,10	9,00	2,26
11	12345670	102400	169.254.254.254	30016	10.0.0.254	2	0 10:43:10,10	10:43:19,10	9,00	2,26
12	12345670	102400	169.254.254.254	30018	10.0.0.254	2	010:43:20,10	10:43:29,10	9,00	2,26
13	12345670	102400	169.254.254.254	30020	10.0.0.254	2	0 10:43:30,10	10:43:39,10	9,00	2,26
14	12345670	102400	169.254.254.254	30022	10.0.0.254	2	10:43:40,10	10:43:49,10	9,00	2,26
15	12345670	1099511627776	169.254.254.254	30024	10.0.0.254	2	010:43:50,10	12:00:00,10	216970,00	2,26

### Рисунок 16

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

дата

Подп. и

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата

И

Подп.

одл.

1. FR	login as: user
R.	user@ 169.254.254.254 's password:
un an	user@hostname:~\$

Рисунок 17

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

7.3.1.4 Вычислить разности объёмов информации, сформированных и переданных ВЕКТОР-ИКИ-2016 и измеренных зондом КМУТ 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 КМУТ на ВЕКТОР-ИКИ-2016.

B.Nº I		_				Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
Ин	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	13

Копировал:

7.3.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации в диапазоне измерений от 10 до 10<sup>10</sup> 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 ±1·10<sup>-4</sup> К байт, где К - количество передаваемой информации (данных), байт.

#### Определение абсолютной погрешности формирования/измерений 7.3.2 длительности сеанса передачи данных

7.3.2.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 1.

7.3.2.2 абсолютной погрешности Для определения диапазона И формирования/измерений длительности сеанса передачи данных использовать данные протоколов ВЕКТОР-ИКИ-2016 и зонда КМУТ, 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 КМУТ.

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.

дата



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 BEKTOP-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.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

TC

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

По окончании заполнения параметров нажать кнопку Применить.

Минимальная задержка 50 мс ∨ Максимальная задержка 100 мс ∨ Потери 0 % ∨ Направление B => A •
Максимальная задержка 100 мс ∨ Потери 0 % ∨ Направление B => A •
Потери 0 % v Направление B => A ·
Направление В => А +
The second se
Минимальная задержка 200 мс 🗸
Максимальная задержка 200 мс 🛩
Потери 0 %~

Рисунок 19

 Таолица 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 КМУТ 1 на пакетную передачу, а зонд КМУТ 2 на прием одного из файлов эталонного объема.

Настроить зонды КМУТ 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.Л	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	15
HB.J						enerenan neuripenn, mennreprin a ir ynpasiennar (parpinen	
2						Системы контроля. мониторинга и управления трафиком	
2						Cuarauru uauraana uauraanuu uuraanaanuu maduuau	JINCI
୍	1					Зонлы периферийного узла	Пист
2	<u> </u>			1			

Таблица 5

дата

И

Подп.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

Подп. и

	Переда	ча от БА	ДИ 1 к БА	ДИ 2	Передач	на от БА,	Cp.	Bap.		
№	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	двуст. зад- ка, мс PD1	двуст. 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 КМУТ 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)/PD1·100% для средней задержки (односторонней и двусторонней) передачи пакетов данных,

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

7.3.3.5 Результаты поверки зондов КМУТ 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 4·10<sup>3</sup> мкс находятся в пределах ±40 мкс;

 полученные значения относительной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 4·10<sup>3</sup> до 1,5·10<sup>6</sup> мкс находятся в пределах ±1%;

 полученные значения абсолютной погрешности измерений средней односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 20 до 2·10<sup>3</sup> 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 1·10<sup>4</sup> мкс находятся в пределах ±40 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от  $1\cdot10^4$  до  $1\cdot10^6$  мкс находятся в пределах  $\pm1\%$ ;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 20 до 5·10<sup>3</sup> мкс находятся в пределах ±20 мкс;

б ПОД	<u> </u>			T	ТТ	2	
IB.N						Зонды периферииного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
Ż	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	16
						Копирован	4.4

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 5·10<sup>3</sup> до 5·10<sup>4</sup> мкс находятся в пределах ±0,5%.

7.3.3.6 Результаты поверки зондов КМУТ 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 1·10<sup>4</sup> мкс находятся в пределах ±100 мкс:

- полученные значения относительной погрешности измерений средней двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 1·10<sup>4</sup> до 1,5·10<sup>6</sup> мкс находятся в пределах ±1%:

- полученные значения относительной погрешности измерений средней односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 200 до 1,5·10<sup>6</sup> мкс находятся в пределах ±50%;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 100 до 1.104 мкс находятся в пределах ±100 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации двусторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 1·10<sup>4</sup> до 1·10<sup>5</sup> мкс находятся в пределах ±1%;

- полученные значения абсолютной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 50 до 5·10<sup>3</sup> мкс находятся в пределах ±50 мкс;

- полученные значения относительной погрешности измерений вариации односторонней задержки передачи пакетов данных в диапазоне измерений от 5·10<sup>3</sup> до 5·10<sup>4</sup> мкс находятся в пределах ±0,5%.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента потерь пакетов данных

7.3.4.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 20.

дата

z



Копировал:

Применить два экземпляра частотомеров электронно-счетных типа Ч3-64.

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 КМУТ 1 на пакетную передачу, зонд КМУТ 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 КМУТ 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)/PL1).

7.3.4.4 Результат поверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерения коэффициента потерь пакетов данных в диапазоне измерений 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.

дата

Подп. и

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

Анв. Nº подл.



Копировал:

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.

m	~			1
	abj	и	Ia	6

дата

Подп. и

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

Канал ПД	Формируемая	Файл эталонного	Размер файла, байт	Размер
Ethernet	полоса пропускания	объема, байт		пакета,
	(W)			байт
				(X)
50к	5 кбит/с	512 Б	512	986
100к	10 кбит/с	1 кБ	1 024	986
10M	1 Мбит/с	100 кБ	102 400	986
100M	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
100G	10 Гбит/с	1 ГБ	1 073 741 824	986

Настроить зонд КМУТ 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·X·8, где N2-измеренное частотомером 2 количество принятых пакетов.

В соответствии с РЭ на зонды КМУТ 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)/W1·100%.

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  $1\cdot 10^{10}$  бит/с находится в пределах  $\pm 1$  %.

TT O							
в. <b>№</b> п						Зонды периферийного узла	Лист
Ини	Из	и Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	19
	_					Копировал Формат А	4

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 КМУТ 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 РТР протоколу от зонда КМУТ 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 T по формуле (1).

$$\overline{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} T_i$$

дата

z

Подп.

дубл.

Инв. №

инв. №

B3aM.

дата

z

Подп.

5

где T<sub>i</sub> - i-й результат измерения; n – количество измерений.

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

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

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

<sup>±</sup> Изм Лист № докум. Подп. Дата КМУТ 20	в.Лº п						Зонды периферийного узла	Лист
	Ин	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	20

(1)

(2)

$$S_{\bar{T}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Рассчитать доверительные границы случайной погрешности по формуле (4):

$$\varepsilon = tS_{\bar{T}}$$

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

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

$$\Theta_{\Sigma} = \pm k \cdot \sqrt{\sum_{i}^{3} \Theta_{i}^{2}}$$

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

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

*Θ*<sub>2</sub> и *Θ*<sub>3</sub> пределы допускаемой погрешности при измерении задержки сигнала в кабелях, подключаемых к частотомеру ±0,62 нс.

Оценить доверительные границы погрешности по формуле (6):

(6)
 Где К – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной систематической погрешности, вычисляемый по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\overline{T}} + S_{\Theta}}$$

 $\Delta = K \cdot S_{\Sigma}$ 

дата

Подп. и

Инв.№ дубл.

инв. №

B3aM.

дата

z

Подп.

5

**5** - суммарное среднее квадратическое отклонение, вычисляемое по формуле (8):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\overline{T}}^2}$$

**S**<sub>0</sub> - среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности, вычисляемое по формуле (9):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}$$

(9)

(8)

(7)

(3)

(4)

(5)

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).

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

11		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	21
IB.JNg							Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
ĝ	_ I							

#### Копировал:

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 КМУТ 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 КМУТ 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 КМУТ.

### 8. Периодическая поверка

дата

х

Подп.

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата

Подп. и

5

### 8.1 Подготовка к проведению поверки

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

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

8.1.3 При поверке зондов КМУТ с последним символом А в обозначении модификации, настроить синхронизацию шкалы времени зондов КМУТ, с помощью

з.№ по,						Зонды периферийного узла	Лист
Инв.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	22

встроенного ПО, по сигналам частоты и времени ГНСС ГЛОНАСС/GPS, при непосредственном подключении зонда КМУТ к ВЕКТОР-2019-БАДИ-ХХХХХ.

8.1.4 При поверке зондов КМУТ с последним символом Б в обозначении модификации, настроить синхронизацию шкалы времени зондов КМУТ, с помощью встроенного ПО, по сигналам частоты и времени ГНСС ГЛОНАСС/GPS, при подключении зондов КМУТ к ВЕКТОР-2019-БАДИ-ХХХХХ 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 КМУТ с последним символом А в обозначении модификации

дата

И

Подп.

дубл.

Инв. №

инв. №

B3aM.

дата

z

Подп.



2019-БАДИ-ХХХХХ из состава комплекса измерительного ВЕКТОР-2019;

БУК ВЕКТОР-2019 – блок управления комплексом измерительным ВЕКТОР-2019, Рисунок 24

± Изм Лист № докум. Подп. Дата КМУТ 23	B№ I						Зонды периферийного узла	Лист
	Ин	Изм	зм Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	23

8.2.1.2 В соответствии с РЭ на зонды КМУТ 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 КМУТ 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;

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

дата

Подп. и

5

- перейти, используя клавиатуру и позиционный манипулятор, в раздел Модули и настройки главного окна на дисплее БУК ВЕКТОР-2019 (см. рис. 25);

🛈 Главная	Модули и настройки
BEKTOP-2019	Источники времени
Профили и измерения	Рименник сигналов ГЛОНАСС Время успешна сигоронизирозано
Протоколы измерений	Состояние
Ф Модули и настройки	. Не используется
	Блоки аппаратные для дистанционных измерений
	БАДИ 00001 Не в сети
	54ДИ 00002 Не в сети
	БАДИ 00003 Не в. сети
	БАДИ 00004 Подылкочен
	Рисунок 25
<ul> <li>проверить текущее состоя дождаться состояния Время синхрони</li> </ul>	ние модуля Приемник сигналов ГЛОНАСС/GPS и изировано.
8.2.1.6 Выполнить запуск ПО	BEKTOP-2019
Появится рабочее окно програ	аммы (рисунок 26).

BNº 11						Зонды периферийного узла	Лист
НН	Изи	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	24

		_		_			
			<ul> <li>☐ Гл</li> <li>ВЕКТОІ</li> <li>☐ При</li> <li>☐ При</li> <li>@ Моц</li> </ul>	авная <b>?-2019</b> офили и измери отоколы измери дули и настрой	ения ений ки		
	си	инхроі ис. 27)	Убедиться, низировано. 8.2.1.7 Выпо ВЕК Находясь н	что олнить н ТОР-ИК а главно Ф главная	прие астро И-201 м окн	Рисунок 26 мник ГЛОНАСС/GPS включен и время успеш йку режима передачи файлов эталонных объемов от этало 6 к ВЕКТОР-2019-БАДИ. е программы, перейти в раздел Профили и измерения (о Профили и измерения	іно эна см.
Подп. и дата				ВЕКТОР-201 Профили Протокол Модули и	9 и измерен ы измерен настройки	ия ий ий ий ий ий ий ий ий ий ий ий ий ий	
Инв.№ дубл.						Р Цанкранитор Остановлен Р Измерение полосы пропускания Остановлен Рисунок 27	
Взам. инв. №	cx	емы с	Выбрать пр организации	офиль П передачи	<b>lере</b> да и файл	ича файлов эталонных объемов. Откроется просмотр бло пов эталонных объемов (см. рис. 28).	ок-
Подп. и дата							
. IUZOII 2							
HBUN						зонды периферииного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
Z	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	25
						Kamuranan (	4

#### Передача файлов эталонных объемов

Передача файлов • х	Матрица файлов
Исполнитель Покальный ч Технология саязи: Ethernet ч x Протокал передачи дайлов FTP ч x Адрес сервера: files veiliftigu x	2         ut.v         x         1         ut.v         x         5         ut.v           100.0         KOaitr.v         X         10         MGaitr.v         X         10         MGaitr.v
Роль Прием файлов с сервера 👻 Параметры IP + х Локальный IP-адрес, 192.168.1.2 х	5         ut.v         5         ut.v         1         ut.v           50         MGaitr.v         10         MGaitr.v         2         50.0         MGaitr.v
Maccia nozortvi 255.255.0 x Шлюз 192.168.11 x DNS-coptep 192.168.11 x APN * x	1         ut.v         x         1         ut.v         x         1         ut.v         x           100.0         MGairry         X         200.0         MGairry         X         500.0         MGairry         X
Имя internet Лосин internet x Пароль internet x	1 ur 5120 r0ait -
остояние: Ожидание запуска	

#### 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 КМУТ в соответствии с матрицей объемов (таблица 7).

10.0		Количество передач		
10 Б	10	2		
512 кБ	524288	2		
1 MB	1048576	2		
10 МБ	10485760	2		
100 MB	104857600	2		
1 ГБ	1073741824	2		
10 ГБ	10737418240	2		
	512 кБ 1 МБ 10 МБ 100 МБ 1 ГБ 10 ГБ	512 кБ         524288           1 МБ         1048576           10 МБ         10485760           100 МБ         104857600           1 ГБ         1073741824           10 ГБ         10737418240		

Таблица 7 Матрица объемов

дата

Подп. и

Инв.№ дубл.

Изм

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком КМУТ

Лист

26

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		G	н	10000	1 1	K	
			Временные от	Menter (UTC SU	12.13	Decesariuman	Средняя	Максималы	ная Количест		
Эталонный файл	Начало передачн данных	Конец передачи данных	Первый пакет IP	Последний пакет IP	Первый пакет IP с фрагментом аталонного файла	Последний пакет IP с фрагментом эталонного файла	ьность передачи эталонного файла	скорость передачи информации эталонного файла	скорость передачн информаци эталонног файла	ннформаци по отношению принятой информаци	
	W:MA:CC,00	WEMMICC,00	WIEMMICC,00	**:MMICC,00	WEMMICC,00	WEMMICC.00	cc.00	Мбит/с	M6wr/c	*	
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	8,9	5 12,	.15 3,	
			enderer a	1.00							
-	M	N	0	P	Q	R	S	T	U	V	
Разница между полученным и эталонным файлами		Суммари	ный трафик								
	Количество пакетоя IP	Суммарны й размер пакетов IP	Разница с количеством пакетов IP на стороне СФЭО	Разница с суммарным размером пакетов IP на стороне СФЭО	Количество пакетов IP	Суммарныі 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	Байт	
44	964	1102590 -		•	7	80 108946	6 -	•		•	
w							10				
	-				Herease	~	~	~	~	1	
		See.			Pickogau	few shadow					
Количество пакетов IP без эталокного 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	4404	1	

AG	AH	Al	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
IP-a,		ессня FTP Cont	rol	TCP-ceccus FTP Data					
Клиент	Cepsep	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
0 106 188 209	81 88 209 163	45765	21	2260	350	43127	42716	1095756	10485

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

дата

z

Подп.

### Рисунок 29

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

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

8.2.1.12 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования/измерений количества информации в диапазоне измерений от 10 до 10<sup>10</sup> 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 ±1·10<sup>-4</sup> К байт, где К - количество передаваемой информации (данных), байт.

					Зонды периферийного узла	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	27
			1			

# 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 КМУТ.

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

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 ±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 КМУТ 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 КМУТ.

### 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»

дата

и

Подп.

дубл.

MHB.Nº

Взам. инв. №

и дата

Подп.

i.

В.В. Супрунюк

боп е	-			T	T T		
IB.N						Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	Лист
Ż	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КМУТ	28

Копировал: