



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А. Д. Меньшиков

«15» августа 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕСТЕРЫ-АНАЛИЗАТОРЫ СЕТЕЙ Ethernet
Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ

Методика поверки

РТ-МП-1372-441-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки тестеров-анализаторов сетей Ethernet Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ (далее - анализаторы), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ1-2022.

Для определения метрологических характеристик используется метод прямых измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1- Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Опорная частота тестового сигнала интерфейса 1G Ethernet, МГц	62,5
Пределы допускаемой относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$ (± 100 ppm)
Мощность на выходе оптических интерфейсов, дБм ¹⁾ 10GBASE-SR/SW 850 нм 10GBASE-LR/LW 1310 нм 10GBASE-ER/EW 1550 нм 1000BASE-SX 850 нм 1000BASE-LX 1310 нм 1000BASE-EX 1310 нм	от -7,3 до -1,0 от -8,2 до -0,5 от +4,0 до -4,7 от -9,5 до 0 от -11,0 до -3,0 от -4,5 до 0
¹⁾ где дБм – дБ относительно 1 мВт	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала	Да	Да	10.1
Определение выходной мощности оптического интерфейса	Да	Да	10.2

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования» и в технической документации на анализатор и средства поверки.

- температура окружающей среды, °C.....от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %.....от 50 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают специалистов, имеющих необходимую квалификацию, изучивших настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на анализатор и используемые средства поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, средства измерений и вспомогательные технические средства), указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 50 % до 80 % с погрешностью не более 5 %	Термогигрометры UNITESS THB 1, рег. № 70481-18
п. 10.1 Определение относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала	Эталон единицы частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, значение частоты 62,5 МГц, с относительной погрешностью измерений частоты $\pm 30 \cdot 10^{-6}$	Частотомер универсальный CNT-90XL, рег. № 41567-09

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п. 10.2 Определение выходной мощности оптического интерфейса	Средства измерений средней мощности оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации, длины волн: 0,850, 1,310, 1,550 мкм, $P_{ср}$ от минус 11 до плюс 4 дБм (от 0,08 до 2,51 мВт)	Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М рег. № 95788-25
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 (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- указания по технике безопасности, указанные в соответствующих эксплуатационных документах применяемых эталонов и средств измерений;
- указания по технике безопасности, действующие на месте проведения работ;
- ГОСТ 12.1.040-83 «Система стандартов безопасности труда. Лазерная безопасность. Общие положения»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность и наличие маркировки (серийный номер, тип) путём сличения с эксплуатационной документацией на средство измерений;
- отсутствие на наружной поверхности коррозии, следов механических повреждений, которые могут влиять на работу анализатора;
- целостность соединительных кабелей;
- разъемы должны быть чистыми, без механических повреждений.

7.2 Результат проверки считается положительным, если выполняются требования п. 7.1.

В случае выявления несоответствий по п. 7.1 результаты внешнего осмотра считаются отрицательными, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Выполнить контроль условий окружающей среды.

Результаты измерений температуры и относительной влажности в помещении должны находиться в пределах, указанных в разделе 3. В случае выявления несоответствий поверка анализатора приостанавливается до выполнения условий, указанных в разделе 3.

8.2 Подготовка к работе и опробование

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, установленные в руководствах по эксплуатации на анализатор и применяемые средства поверки.

Подготовить анализатор к работе и включить его. Убедиться в отсутствии сообщений об ошибках при запуске программного обеспечения (ПО). Убедиться в функционировании клавиш управления.

Результаты опробования считаются положительными, если не происходит отказа световых индикаторов и ошибок при запуске ПО, клавиши функционируют.

В случае выявления несоответствий результат опробования считается отрицательным, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения:

- номер версии (идентификационный номер) ПО.

Для проверки на главном окне выбрать раздел «Настройки», далее «Установки прибора», далее «Информация».

9.2 Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО MCU или MCU/FPGA:

0.3.6-3 для Беркут-ЕТ,

0.0.6-35 для Беркут-ЕТХ.

В случае выявления несоответствий результат проверки считается отрицательным, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала

10.1.1 Относительную погрешность опорной частоты тестового сигнала определить с помощью частотомера в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 1.

Частотомер подключить к контактам 1 (TX+) и 2 (TX-) соединителя RJ-45 на порту А или В Беркут-ЕТ, соединителя RJ-45 на верхней панели Беркут-ЕТХ, и измерить значение частоты в тестовом режиме, который устанавливается путем одновременного нажатия кнопки (*) и F2 или через меню Настройки > Поверка.

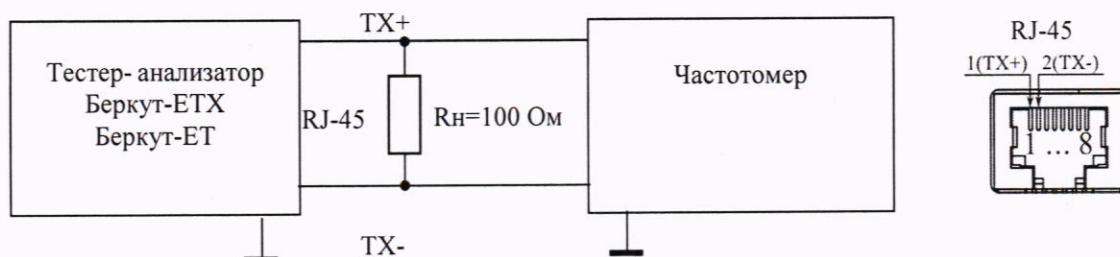


Рисунок 1 – Схема определения относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала

Провести 10 измерений, зафиксировать результаты измерений $f_{изм}$, Гц. Определить среднее измеренное значение частоты $f_{ср-изм}$, Гц, по формуле

$$f_{ср-изм} = \sum f_{изм} / 10 \quad (1)$$

Относительную погрешность опорной частоты тестового сигнала, δf , определить по формуле

$$\delta f = (f_{ном} - f_{ср-изм}) / f_{ном} \quad (2)$$

где $f_{ном}$ – номинальное значение опорной частоты тестового сигнала, равное 62,5 МГц.

10.1.2 Результат операции поверки по п. 10.1 считается положительным, если значения относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 1.

10.2 Определение выходной мощности оптического интерфейса

На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений в поверку, допускается проводить периодическую поверку анализаторов без определения выходной мощности оптического интерфейса.

10.2.1 Выходную мощность на оптических интерфейсах измерить с помощью измерителя мощности оптического излучения, рассчитанного на длины волн, соответствующие установленным в анализаторе оптическим приемопередатчикам (трансиверах). Оптический выходной разъем присоединяют к измерителю мощности оптического излучения с помощью соответствующего кабеля.

После выполнения на анализаторе всех установок, необходимых для получения на выходе оптического сигнала, зафиксировать значение выходной мощности.

10.2.2 Результат операции поверки по п. 10.2 считается положительным, если значения выходной мощности оптического интерфейса в зависимости от типа приемопередатчика не превышают значений, приведенных в таблице 1.

10.3 Анализатор соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если выполняются условия, приведенные в пунктах 10.1.2, 10.2.2.

В случае невыполнения условий по п. 10.3 результаты поверки анализатора считают отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку. Протокол поверки выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

В случае проведения поверки анализатора для меньшего числа измеряемых величин, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются данные с указанием информации об объеме проведенной поверки.


11.3 Нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.4 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности, оформленные в соответствии с действующими нормативными правовыми документами, выдаются по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 С. Н. Голышак

Заместитель начальника лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 С. А. Дружинин