

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО "НТЦ Метротек"



А.М. Фельдман

2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор  
ФГУП ЦНИИС,  
Исполнительный директор ГЦИ СИ «СвязьТест»



С.Н. Филимонов

// 2012 г.

## Тестеры-анализаторы сетей Ethernet Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ

Методика поверки

ДДГМ.030.000.001МП

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки тестеров-анализаторов сетей Ethernet Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ, далее анализаторов, выпускаемых ООО «НТЦ Метротек», Москва, находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Межповерочный интервал – два года.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в табл.1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности опорной частоты тестового сигнала	7.3	Да	Да
4	Определение выходной мощности оптического интерфейса	7.4	Да	Да

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: 0,1 Гц – 1500 МГц, (0,03–10) В, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета; $\geq 1$ МОм
7.4	Измеритель средней мощности оптического излучения Алмаз-21: 800-1600 нм, от -60 до +3 дБм, $\pm 0,5$ дБ

2.2 Допускается использовать другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

Поверка должна выполняться лицами, аттестованными в качестве поверителей радиотехнических величин и изучившими настоящую методику и руководства по эксплуатации анализатора и средств поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого анализатора и средств поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(65\pm 15)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100\pm 8)\text{кПа}$ ;
- напряжение сети питания  $(220\pm 11)\text{В}$ ;
- частота промышленной сети  $(50\pm 0,5)\text{Гц}$ .

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включают средства поверки и прогревают их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Визуальным осмотром проверяют соответствие изделий технической документации в части комплектности, фиксации регулировочных элементов, маркировки и упаковки. Также проверяют отсутствие видимых повреждений, целостность соединительных кабелей, зажимов и разъемов.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность включения анализатора и его работоспособность, а также состояния заряда батареи и работы с использованием адаптера/зарядного устройства от сети переменного тока. В случае необходимости производят зарядку аккумуляторов от сетевого адаптера питания, входящего в комплект анализатора.

7.2.2 Проверяют возможность выбора параметров сети и параметров интерфейса, установок прибора (настроек дисплея и основных настроек).

7.2.3 Проверяют номер версии встроенного программного обеспечения (ПО) MCU, высвечиваемый на экране поверяемого анализатора: *Настройки* → *Установки прибора* → *Информация*. Он должен быть не ниже 0.3.6-3 для Беркут-ЕТ и не ниже 0.0.6-35 для Беркут- ЕТХ.

7.2.4 Проверяют работоспособность в следующей последовательности.

### Для Беркут-ЕТ

1) Подключают к анализатору Беркут-ЕТ внешний источник питания и включают анализатор.

2) Проверяют, что в меню *Инструменты (F2)* → *Шлейф* выключен режим «шлейф» для порта А и В.

3) В меню *Настройки* → *Параметры интерфейсов* устанавливают на порту А скорость передачи (10, 100 или 1000 Мбит/с) и режим дуплекса для портов А и В.

4) Порт А соединяют с портом В, левые светодиодные индикаторы (Link) портов А и В должны загореться зеленым цветом; в строке статуса должно появиться число, соответствующее установленной скорости передачи.

5) Нажимают клавишу F3 (*Измерения*), далее выбирают *RFC-2544* → *Топология тестов* и устанавливают «Порт передачи» – А, «Порт приёма» – В.

6) Переходят в меню *RFC-2544* → *Заголовок*, устанавливают «*MAC отправителя*» – А, «*MAC получателя*» – В.

7) Переходят в меню *RFC-2544* → *Пропускная способность* и запускают измерения клавишей F3 (*Старт*). Должны загореться зеленым цветом светодиодные индикаторы TX (А), RX (В), TX (В). Наблюдают успешное прохождение теста.

**Для Беркут-ЕТХ (только при наличии второго анализатора Беркут-ЕТ или Беркут-ЕТХ)**

1) Подключают к обоим анализаторам Беркут-ЕТХ/ЕТ внешний источник питания и включают анализаторы.

2) Проверяют, что в меню *Инструменты (F2)* → *Шлейф* первого анализатора выключен режим «шлейф», а в меню *Инструменты (F2)* → *Шлейф* второго анализатора включен режим «шлейф» 1-го уровня (тип 1).

3) Для обоих анализаторов в меню *Настройки (F1)* → *Параметры интерфейсов* устанавливают скорость передачи 1000 Мбит/с.

4) Порт 1G (RJ45) первого анализатора соединяют с портом второго (для Беркут-ЕТХ – порт 1G, для Беркут-ЕТ – порт А), светодиодные индикаторы Link порта 1G анализатора Беркут-ЕТХ и светодиодные индикаторы Link порта А анализатора Беркут-ЕТ должны загореться зеленым цветом, в строке статуса должно появиться число, соответствующее скорости передачи данных – 1000.

5) Для анализатора Беркут-ЕТХ переходят в меню *RFC-2544* → *Топология тестов* и в пункте меню «Тестовый поток» выбирают «Двусторонний».

6) Нажимают клавишу F3 (*Измерения*), далее выбирают *RFC-2544* → *Пропускная способность* и запускают измерения клавишей F3 (*Старт*). Должны загореться зеленым цветом светодиодный индикатор *Test* и все светодиодные индикаторы, обозначенные 1G. Наблюдают успешное прохождение теста.

**Для Беркут-ЕТХ (при отсутствии второго анализатора и наличии вывода от оборудования Ethernet, например для соединения персонального компьютера с Интернет):**

1) Подключают к анализатору Беркут-ЕТХ внешний источник питания и включают анализатор.

2) Переходят в меню *Настройки (F1)* → *Параметры интерфейсов* и устанавливают скорость передачи, соответствующую скорости имеющегося вывода Ethernet.

3) Порт 1G (RJ45) соединяют с портом Ethernet, левый светодиод 1G (Link) должен загореться зеленым цветом, в строке статуса должно появиться число, соответствующее скорости передачи.

Примечание: Для анализатора Беркут-ЕТХ, при отсутствии второго анализатора или оборудования Ethernet, допускается не проводить опробование по 7.2.4.

Если опробование покажет правильное функционирование анализатора, приступают к проверке метрологических характеристик.

### 7.3 Определение погрешности опорной частоты тестового сигнала

Погрешность опорной частоты определяют по схеме рис. 1. Проверяют, соединив ли корпус поверяемого анализатора с корпусом электронно-счетного частотомера. Частотомер подключают к контактам 1 (ТХ+) и 2 (ТХ-) соединителя RJ-45 и измеряют значение частоты в тестовом режиме, который устанавливается путем одновременного нажатия кнопки (\*) и F2.

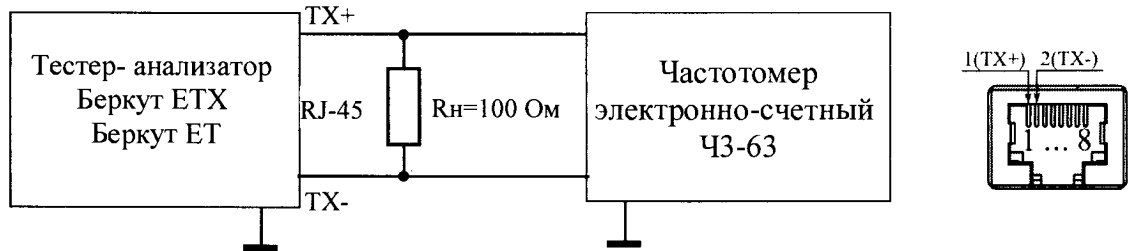


Рис. 1 Определение погрешности частоты

Считывают последовательно 10 показаний. Определяют среднее значение  $f_{и-ср} = \sum f_{и} / 10$ . Анализатор считается годным, если среднее измеренное значение частоты равно  $62,5 \cdot 10^6$  Гц с относительной погрешностью  $\pm 10^{-4}$ , то есть отклонение частоты должно быть не более  $\pm 6250$  Гц.

### 7.4 Определение выходной мощности оптического интерфейса

Выходную мощность на оптических интерфейсах измеряют с помощью измерителя мощности оптического излучения, рассчитанного на длины волн, соответствующие установленным в анализаторе оптическим приемопередатчикам (трансиверах). Погрешность применяемого эталона должна быть не более  $\pm 0,5$  дБ. Оптический выходной разъем присоединяют к измерителю мощности оптического излучения с помощью соответствующего кабеля.

Необходимо проследить, чтобы все соединения были надежными, а кабель не перекручен. При этих измерениях очень важно соблюдать меры техники безопасности, указанные в инструкции по безопасности, их нарушение может вызвать серьезную травму (лазерные сигналы опасны!). Основное — это не включать питание анализатора до присоединения оптических соединителей и убедиться в исправности последних.

После выполнения в анализаторе всех установок, необходимых для получения на выходе оптического сигнала, снимают показание измерителя. Анализатор считается годным, если результат, в зависимости от типа приемопередатчика находится в пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Пределы мощности оптического излучения


Тип приемопередатчика	Мощность на выходе, дБм
10GBASE-SR/SW, 850 нм	минус 7,3 - минус 1,0
10GBASE-LR/LW 1310 нм	минус 8,2 - минус 0,5
10GBASE-ER/EW 1550 нм	+4,0 - минус 4,7
1000BASE-SX 850 нм	минус 9,5 - 0
1000BASE-LX 1310 нм	минус 11, - минус 3,0
1000BASE-EX 1310 нм	минус 4,5 - 0,0

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


8.1 Результаты поверки оформляют путем записи в рабочем журнале и выдачи свидетельства установленной формы в случае соответствия анализаторов требованиям, указанным в технической документации.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки на анализатор выдают извещение о непригодности с указанием причин бракования.


Начальник научной группы ФГУП ЦНИИС

 О.И. Гурин

Ведущий научный сотрудник ФГУП ЦНИИС

 Н.Ф. Мельникова

Ведущий инженер ООО "НТЦ Метротек"

 А.Н. Степанов