

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы универсальные телекоммуникационных сетей Беркут-ММТ с модулями В5-Е0, В5-Е1, В5-VF и В5-GBE

### Назначение средства измерений

Анализаторы универсальные телекоммуникационных сетей Беркут-ММТ с модулями В5-Е0, В5-Е1, В5-VF и В5-GBE (далее - анализаторы) предназначены для воспроизведения опорной частоты цифровых измерительных сигналов, анализе структуры цифрового сигнала на интерфейсах Е0, Е1, 1G Ethernet, воспроизведения частоты и измерения уровня гармонического измерительного сигнала, а также генерирования и измерения джиттера на интерфейсе Е1 с целью тестирования каналов и сетей передачи данных.

### Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой приборы, обеспечивающие тестирование цифровых сигналов на интерфейсах Е0, Е1, 1G Ethernet и измерение джиттера (фазового дрожания) на интерфейсе Е1, а также измерение параметров каналов связи частотой до 150 кГц.

Принцип действия анализаторов основан на:

- воспроизведении эталонной частоты встроенным задающим генератором и формировании на выходе сменных модулей анализатора В5-Е0, В5-Е1 и В5-GBE цифровых измерительных сигналов с заданными параметрами, включая частоту следования, амплитуду импульсов и структуру последовательностей сигналов;

- формировании на выходе модуля В5-VF гармонических сигналов с определенными частотами и уровнями и измерении уровней аналоговых сигналов и затухания в каналах тональной частоты, предгрупповых трактах и линиях связи в диапазоне частот от 0,2 до 150 кГц;

- логическом анализе структуры измерительных или рабочих сигналов, поступающих на входы модулей В5-Е0, В5-Е1 и В5-GBE, что позволяет регистрировать и анализировать ошибки и аварийные сигналы в соответствии с международными документами G.821, G.826, M.2100 или RFC 2544;

- генерировании и измерении джиттера с помощью модуля В5-Е1.

Анализаторы выпускаются в двух конструктивных исполнениях — в переносном (настольном) и в стационарном. Переносной вариант имеет встроенную батарею и дисплей, что позволяет использовать прибор автономно и проводить измерения в любом месте. Стационарный вариант предназначен для установки в стандартные 19-дюймовые шкафы и стойки, он не имеет встроенной батареи и дисплея. Управление работой сменных модулей осуществляется посредством программного обеспечения и цветного сенсорного экрана платформы или через локальную сеть от персонального компьютера (далее - ПК) со следующими параметрами:

- операционная система Linux или Windows
- свободный объем жесткого диска 10 Гбайт
- порт 10/100 Ethernet (LAN).

Внешний вид анализатора в переносном варианте и сменных модулей приведен на рисунке 1, внешний вид анализатора в стационарном варианте на рисунке 2, схема пломбирования сменных модулей от несанкционированного доступа в схематическом виде приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Внешний вид анализатора в переносном варианте и сменных модулей



Рисунок 2 – Внешний вид анализатора в стационарном варианте

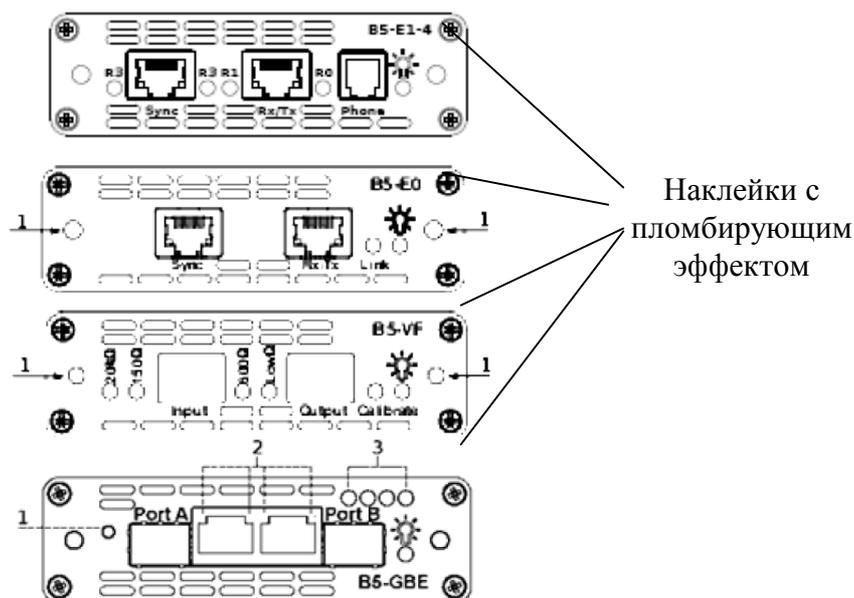


Рисунок 3 - Передние панели сменных модулей с указанием места установки этикетки для пломбирования

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), является встроенным в анализатор или устанавливается на ПК и выполняет функции отображения на экране прибора или ПК информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Bercut-MMT
Идентификационное наименование ПО	Bercut-mmt-rootfs
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.0.20.6
Цифровой идентификатор ПО	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к внутренним частям анализатора, включая процессор, защищен конструкцией анализатора и этикеткой. Модификация ПО возможна только на предприятии изготовителя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	<i>B5-E1</i>	<i>B5-E0</i>
<i>Модули</i>		
Тактовая частота передаваемого сигнала, кГц	2048	64
Пределы регулировки тактовой частоты, Гц	±600	-
Пределы допускаемой относительной погрешности тактовой частоты	±3×10 <sup>-6</sup>	±3×10 <sup>-6</sup>
Входной импеданс (симметричный вход), Ом	120 или >4000	120
Затухание несогласованности входа, дБ, не менее на частоте, кГц	<sup>3</sup> 18 1024	<sup>3</sup> 18 128
Импеданс нагрузки на выходе (симметричный выход), Ом	120±1%	120±1%
Амплитуда импульсов (симметричный/несимметричный выход), В	от 2,7 до 3,3	от 0,9 до 1,1
Длительность импульса (на уровне 50 % амплитуды), мкс интерфейс E1 сонаправленный интерфейс E0, одиночный импульс сонаправленный интерфейс E0, сдвоенный импульс противонаправленный интерфейс E0, одиночный импульс	от 0,219 до 0,269	от 3,51 до 4,29 от 7,02 до 8,58 от 14,04 до 17,16
Максимальное затухание сигнала на входе относительно номинального уровня, дБ	32	-
Диапазон размаха вводимого джиттера на выходе, тактовых интервалов <sup>1</sup> , U <sub>pp</sub> , в диапазоне частот, кГц	от 0,1 до 10 от 0,002 до 100	-
Диапазон измерения размаха джиттера, U <sub>pp</sub>	от 0,1 до 10	-
Пределы допускаемой основной погрешности измерения размаха джиттера (A) при частоте джиттера 1 кГц, U <sub>pp</sub>	±(0,05A+0,035)	-
<i>Модуль B5-VF</i>		
Номинальные значения частоты выходного сигнала, Гц	0,300; 0,400; 0,600; 0,800; 1,200; 1,400; 1,600; 2,000; 2,400; 2,697; 3,000; 3,404; 5,000; 8,000; 12,306; 14,118; 16,000; 18,113; 20,000; 22,326; 23,400; 32,000; 61,930; 101,050	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по частоте f выходного сигнала, кГц	0,001f	

<sup>1</sup> Единичный (тактовый) интервал (U<sub>pp</sub>) соответствует для цифрового сигнала с тактовой частотой 2048 кГц значению времени, равному 488 нс

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон уровней выходного сигнала <sup>2</sup> , дБм на нагрузке 600 Ом на нагрузке 150 Ом	от -45 до +18 от -45 до +5
Пределы допускаемой относительной погрешности выходного уровня на частоте 0,8 кГц, дБ в диапазоне от -40 до +10 дБм в диапазоне от -45 до +18 дБм	±0,3 ±0,6
Неравномерность частотной характеристики выходного уровня, дБ в диапазоне частот от 0,3 до 32 кГц включ. в диапазоне частот свыше 32 до 101 кГц включ.	±0,4 ±0,8
Диапазон измерения уровней входного сигнала, дБм на нагрузке 600 Ом на нагрузке 150 Ом	от -60 до 20 от -55 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения входного уровня, дБ в диапазоне частот от 0,3 до 5 кГц включ. в диапазоне частот св. 5 до 32 кГц включ. в диапазоне частот от 0,2 до 0,3 кГц и св. 32 до 120 кГц включ. в диапазоне частот св. 120 до 150 кГц включ.	±0,5 ±0,6 ±0,8 ±1,5
Входное сопротивление, Ом, низкое в диапазоне от 0,2 до 120 кГц высокое в диапазоне от 0,2 до 120 кГц; в диапазоне от 5 до 32 кГц; в диапазоне от 32 до 120 кГц.	600±30, 150±7,5 ³ 20000 ³ 10000 ³ 6000
<i>Модуль B5-GBE</i>	
Интерфейс	10/100/1000 Base
Опорная частота тестового сигнала 1G Ethernet, кГц	62500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения опорной частоты, кГц	±6,250

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание осуществляется - от сети переменного тока напряжением, В, частотой, Гц - или от источника постоянного тока напряжением, В	220±22 50±0,5 от 48 до 60 (от 36 до 72)
Габаритные размеры (Г×Ш×В), мм, не более Переносной вариант: платформа сменные модули, вставляемые в платформу Стационарный вариант - анализатор с блоком питания	345´ 320´ 58 151,5´ 103´ 30,5 255´ 86´ 41
Масса, кг, не более Переносной вариант: платформа сменные модули, вставляемые в платформу Стационарный вариант - анализатор с блоком питания	3,2 0,4 4,2

<sup>2</sup> Уровню 0 дБм на нагрузке 600 Ом соответствует напряжение 0,775 В. Уровню 0 дБм на нагрузке 150 Ом соответствует напряжение 0,387 В.

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С	от -10 до +40
Относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более	90
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от -60 до +55

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на переднюю панель корпуса прибора методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт.
Анализатор БЕРКУТ-ММТ: МТРГ.468169.001 (для переносного варианта) МТРГ.468169.001-01 (для стационарного варианта)	1
Сменные модули В5-Е0, В5-Е1, В5-VF и/или В5-GBE*	
Блок питания от сети переменного тока с кабелем сетевым 3-полюсным или от источника постоянного тока*	1
Кабели измерительные на каждый модуль	2
Кабель USB тип А-В, 1,5 м	1
Руководство по эксплуатации МТРГ.468169.001 РЭ	1
Паспорт МТРГ.468169.001 ПС	1
Методика поверки МТРГ.468169.001 МП	1

\* По выбору заказчика

### Поверка

осуществляется по документу МТРГ.468169.001 МП«Анализаторы универсальные телекоммуникационных сетей БЕРКУТ-ММТ с модулями В5-Е0, В5-Е1, В5-VF и В5-GBE. Методика поверки», утвержденным ФГУП ЦНИИС 26 мая 2017 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 (регистрационный № 9084-90);
- осциллограф двухканальный широкополосный С1-108 (регистрационный № 7866-80);
- анализатор цифровых трактов МР 1552 В (регистрационный № 20754-01 на единичный экземпляр № 6100022653): (2-622) МГц,  $\pm 0,5 \times 10^{-6} f$ , диапазон вводимого/измеряемого джиттера 0,5-20/0,001-20 ТИ, погрешность измерения  $\pm 1,7 \%$ ;
- генератор уровня GF-62 из комплекта MV-62 (регистрационный № 9450-84): диапазон частот от 200 Гц до 2,1 МГц, погрешность установки частоты ( $\pm 2 \times 10^{-6} f \pm 1$ ) Гц, выходной уровень: от минус 61 до 10 дБм; погрешность выходного уровня  $\pm 0,1$  дБ, импеданс: 75, 135, 150, 600 Ом;
- измеритель уровня MV-62 (регистрационный № 9449-84): диапазон частот от 200 Гц до 2,1 МГц, погрешность установки частоты ( $\pm 2 \times 10^{-6} f \pm 1$ ) Гц, диапазон измерения уровня напряжения от минус 120 до +22 дБм; погрешность измерения  $\pm 0,1$  дБ; импеданс: 75, 135, 150, 600 Ом, >20 кОм, 35 пФ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам БЕРКУТ-ММТ с модулями В5-Е0, В5-Е1, В5-VF и В5-GBE**

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

Технические условия МТРГ.468169.001 ТУ

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр Метротек»  
(ООО «НТЦ Метротек»)

ИНН 9715250083

Адрес: 127322, г. Москва, ул. Яблочкова, д.21, корп. 3

Тел./факс: (495) 616-10-01

Web-сайт: [info@metrotek.ru](mailto:info@metrotek.ru)

**Испытательный центр**

ФГУП «ЦНИИС»

Адрес: 111141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8

Тел. (495)368-97-70; факс (495)674-00-67

E-mail: [metrolog@zniis.ru](mailto:metrolog@zniis.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ЦНИИС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30112-13 от 22.03.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.