

# Универсальный анализатор Беркут-ММТ

Беркут-ММТ — универсальный анализатор, предназначенный для тестирования и диагностики современных телекоммуникационных сетей. Беркут-ММТ позволяет подключать сменные измерительные модули, выполненные в надёжном металлическом корпусе, для тестирования интерфейсов передачи данных Datacom, обнаружения и устранения неполадок в трактах ИКМ/Е1, проведения анализа и диагностического тестирования оборудования в сетях с технологией Gigabit Ethernet. Анализатор Беркут-ММТ с установленным модулем В5-ОТDR представляет собой импульсный оптический рефлектометр, позволяющий проводить измерение характеристик одномодового оптического волокна на длинах волн 1310 и 1550 нм.



## Основные возможности анализатора

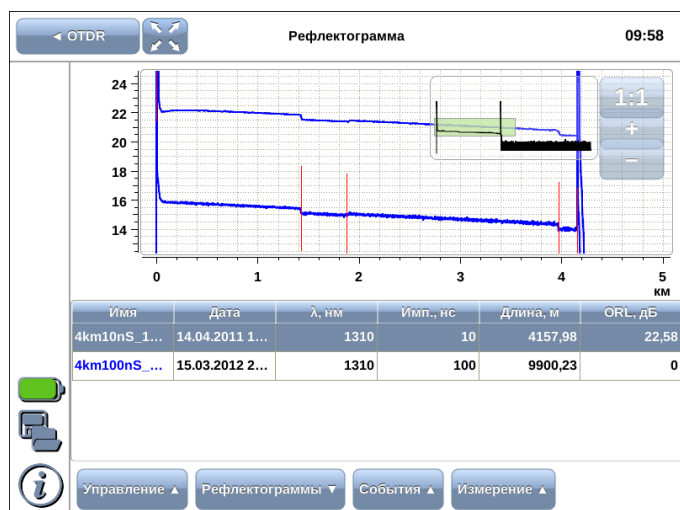
- Оперативная диагностика состояния тестируемого интерфейса при помощи цветных индикаторов событий.
- Удалённое управление.
- Подключение к ПК по интерфейсу USB для управления отчётами, настройки, обновления ПО анализатора и сменных измерительных модулей.
- Автоматическое копирование результатов измерений на USB-накопитель.
- Переключение между режимами измерений с сохранением всех настроек и без остановки выполнения тестов.
- Быстрый доступ к информации о параметрах основных тестов, а также о состоянии выполняющихся измерений.



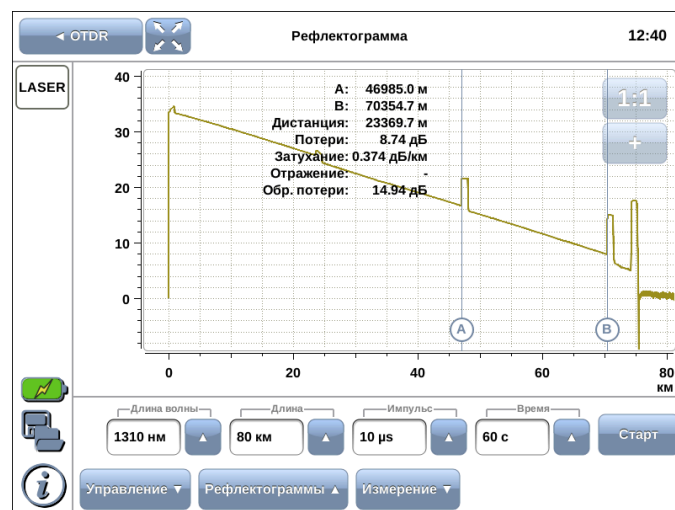
## Модуль оптического рефлектометра B5-OTDR

Анализатор Беркут-ММТ с установленным модулем B5-OTDR позволяет проводить своевременную диагностику состояния оптического волокна, кабелей и волоконно-оптических линий связи. С его помощью можно выполнить обзор событий в оптическом волокне (неоднородности, механические соединения, сварные соединения, изгибы), определить их местонахождение, измерить затухание и соответствующие потери. При этом для тестирования необходим доступ только к одному концу волокна.

- Определение мест повреждения, обрывов, дефектных участков оптического волокна.
- Измерение потерь на определённом участке волокна.
- Измерение затухания, коэффициента отражения.
- Расчёт обратных потерь.
- Измерение длины оптического волокна.
- Сохранение полученных рефлектограмм в формате Bellcore на USB-накопитель.
- Загрузка рефлектограмм в формате Bellcore.



Режим сравнения рефлектограмм



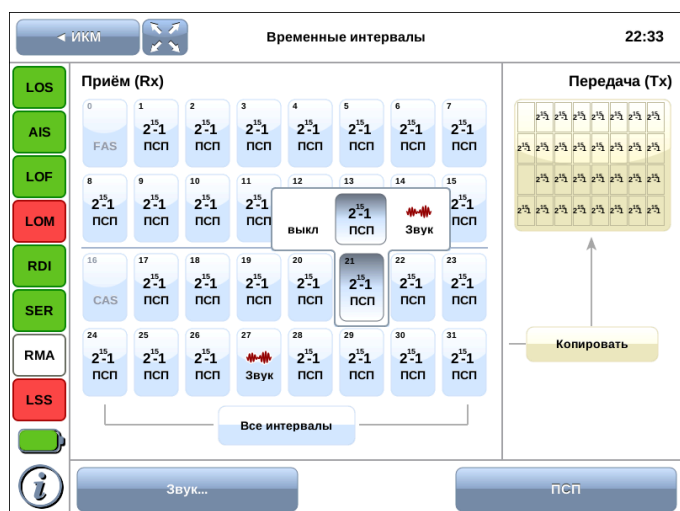
Режим измерения параметров волокна

## Модуль анализа интерфейсов ИКМ В5-Е1-4

Анализатор Беркут-ММТ с установленным модулем В5-Е1-4 позволяет оперативно обнаруживать и устранять неполадки в трактах ИКМ. С его помощью можно выполнить проверку корректности работы оборудования при вводе тракта в эксплуатацию, осуществить мониторинг ИКМ-тракта на наличие ошибок, аварий, сбоев синхронизации, проверить частоту сигнала и форму импульса без вывода канала из обслуживания.



- Измерение и анализ параметров интерфейсов E1 в соответствии с Рек. МСЭ-Т G.821, G.826, M.2100.
- Автоматическая проверка соответствия формы импульса шаблону, указанному в Рек. МСЭ-Т G.703.
- Измерение и генерация джиттера в соответствии с Рек. МСЭ-Т O.171, анализ MTJ и JTF.
- Измерение вандера.
- Мониторинг содержимого временного интервала.
- Генерация и анализ сигналов звуковой частоты, ошибок и аварий.



Настройка временных интервалов



Базовые измерения

## Модуль тестирования интерфейсов передачи данных B5-DA

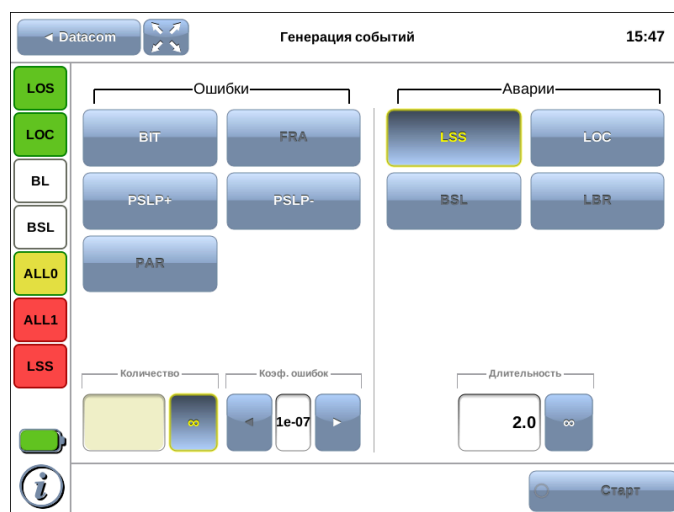
Анализатор Беркут-ММТ с установленным модулем B5-DA предназначен для проведения измерений и диагностического тестирования аппаратуры передачи данных, обеспечивающей скорость обмена данными от 50 бит/с до 2 Мбит/с.

- Проведение измерений в режимах эмуляции DTE/DCE, а также в режиме пассивного мониторинга для интерфейсов X.24/V.11, V.24/V.28, V.24/V.35, V.24/V.11 (V.36/RS-449).
- Проведение тестирования с использованием интерфейса C1-И согласно ГОСТ 27232-87.
- Измерение и анализ параметров интерфейсов передачи данных в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т G.821, G.826, M.2100.
- Формирование тестовых ПСП, возможность задавать пользовательскую ПСП; генерация ошибок и аварий.



Параметр	Значение	Параметр	Значение
BIT	0	BER	0
US	0 с	%US	0.0 %
AS	85 с	%AS	100.0 %
ES	0 с	ESR	0
SES	0 с	SESR	0

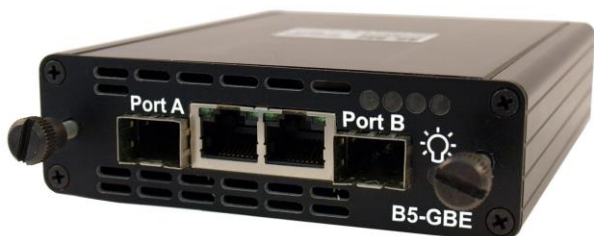
Базовые измерения



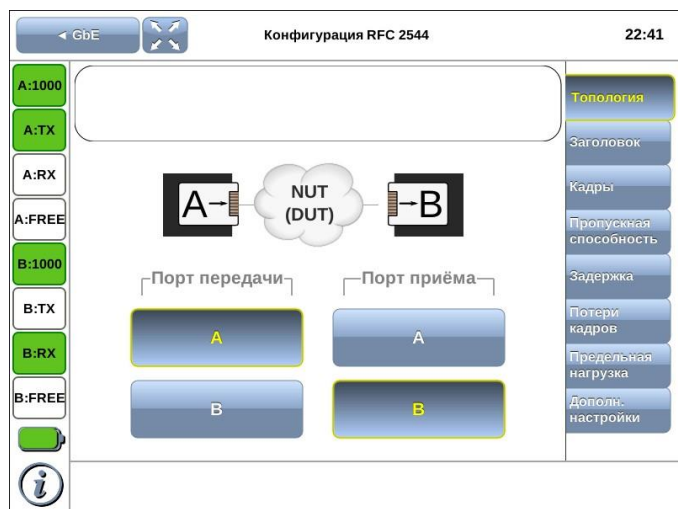
Настройка генерации ошибок и аварий

## Модуль анализа Gigabit Ethernet B5-GBE

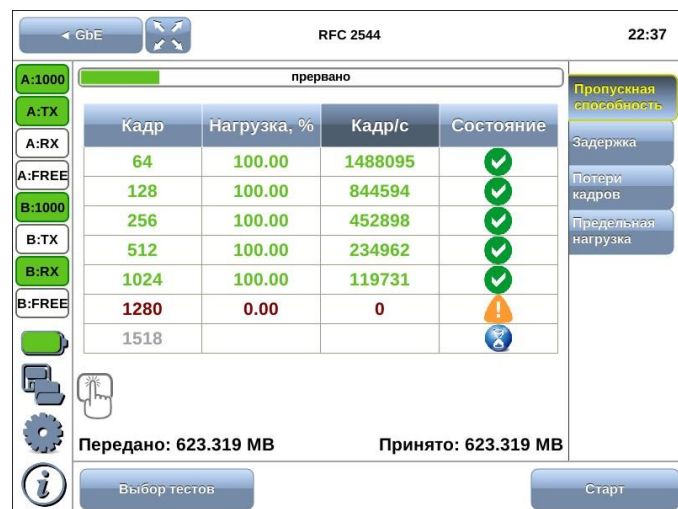
Анализатор Беркут-ММТ с установленным модулем анализа Ethernet/Gigabit Ethernet B5-GBE позволяет проводить анализ и диагностическое тестирование сетевого оборудования по методике RFC 2544, оценивать состояния кабеля и контролировать связность канала.



- Паспортизация каналов и диагностика неисправностей в сетях, использующих технологию Ethernet/Gigabit Ethernet.
- Проверка соответствия качества предоставляемых услуг соглашению об уровне обслуживания SLA.
- Тестирование в соответствии с методикой RFC 2544:
  - ▣ пропускная способность;
  - ▣ задержка;
  - ▣ уровень потерь кадров;
  - ▣ предельная нагрузка.
- Организация шлейфа на физическом, канальном, сетевом и транспортном уровнях.



Выбор топологии тестирования



Анализ пропускной способности

## Спецификации анализатора Беркут-ММТ

Интерфейсы	
Подключение измерительных модулей	2 шт.
Интерфейс LAN	1 ×Ethernet 10/100BaseT
Интерфейсы USB	1 ×USB тип А, 1 ×USB тип В
Аудио-интерфейс	1 ×аудио разъём, 1 ×разъём для микрофона
Физические параметры	
Габаритные размеры измерительного блока (В×Ш×Г)	340×305×56 мм
Масса измерительного блока	не более 3,2 кг
Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур	5 – 35 °С
Диапазон температур транспортировки и хранения	-20...+55 °С
Относительная влажность воздуха	80% при температуре 25 °С
Электропитание	
Напряжение внешнего источника питания	19 В
Потребляемый ток	не более 4,5 А
Общие характеристики	
Память ОЗУ	128 Мбайт
Энергонезависимая память	1+2 Гбайт
Процессор	ARM 806 МГц
Дисплей	Цветной графический дисплей 800×600 точек, 260 тыс. цветов. Сенсорная панель.
Клавиатура	Клавиши навигации (вверх, вниз, вправо, влево), ввода, включения/выключения питания, регулировки яркости дисплея, вызова справки, клавиша «Домой», функциональные клавиши M1, M2.
Среднее время автономной работы	около 6 часов
Языки	русский, английский

## Общие спецификации модулей

Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)	30,5×103×150,5 мм
Масса модуля	0,29 кг
Диапазон рабочих температур	5 – 35 °С
Диапазон температур транспортировки и хранения	-20...+35 °С
Относительная влажность воздуха	80% при температуре 25 °С

## Спецификации модуля В5-OTDR

Тип волокна	одномодовое
Рабочие длины волн, нм	(1310 ± 20)/(1550 ± 20)
Динамический диапазон (длительность импульса — максимальная, время усреднения — 3 минуты.), дБ	37/35
Диапазоны длин кабелей, км	1; 2,5; 5; 10; 20; 40; 80; 160; 260
Дискретность отсчёта при измерении затухания, дБ	0,001
Дискретность отсчёта при измерении расстояния, м	1,9
Дискретность отсчёта при измерении расстояния в режиме высокого разрешения, м	0,03
Длительность зондирующего импульса, нс	5, 10, 30, 100, 275, 1 000, 5 000, 10 000
Время усреднения, с	15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 300
Число точек рефлектограммы	до 230 000
Лазер	класс лазера — 1М



## Спецификации модуля В5-Е1-4

Интерфейсы	<p>Тх: Е1 2048 кбит/с (симметричный, 120 Ом, разъёмы RJ-45). Входы приёмника (Rx и Sync) симметричны относительно «земли» и обеспечивают следующие параметры (Рек. G.703 ITU-T):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номинальное входное сопротивление в режиме терминал — <math>(120 \pm 6)</math> Ом на частоте 1024 кГц;</li> <li>– входное сопротивление в режиме монитор не менее 4 кОм на частоте 1024 кГц.</li> </ul>
Скорость передачи	2048 кбит/с (2 порта Rx, Sync); отклонение тактовой частоты до $\pm 400$ Гц от номинальной.
Входная чувствительность	Режим короткая линия: Rx 0...10 дБ, Sync 0...10 дБ. Режим длинная линия: Rx 0...18 дБ (активный аттенюатор); Rx 0...36 дБ (реальная линия или эквивалент линии).
Кодирование	AMI, HDB-3; форма импульсов по МСЭ-Т G.703.
Частота передатчика	2048 кбит/с $\pm 3$ ppm, регулируемая $\pm 600$ Гц.
Синхронизация	Внутренняя, внешняя от Sync или Rx.
Цикловая структура	Неструктурированная. ИКМ-31: G.704 с CRC-4, инвертированный CRC-4 или без CRC-4. ИКМ-30: G.704 с CAS, с CRC-4, инвертированный CRC-4 или без CRC-4.
Контроль параметров тракта	Аварии: цветные индикаторы событий, аварийные секунды, коэффициент аварийных секунд, хронограммы. Количество ошибок, коэффициент ошибок, гистограммы. Результаты: G.821, G.826/M.2100. Измерение тактовой частоты принимаемого сигнала. Измерение задержки распространения сигнала.
Тестовые последовательности	Все нули, все единицы, 55, пользовательская. ПСП $2^n - 1$ , $n = 6, 9, 11, 15, 23$ . Передача/приём инвертированной тестовой последовательности. Скорость тестирования: $N \times 64$ кбит/с, $N=1...32$ .
Ввод ошибок	Генерация аварий: непрерывная, фиксированной длительности. Вставка ошибок: разовая, непрерывная с заданной частотой. Частота ошибок: $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ . Вставка аварий: LOS, AIS, LOF, LOM, RDI, RMA, LSS, ARTF. Вставка ошибок: CODE, CRCE, MFSE, PSLP+, BIT, FASE, REBE, PSLP-.
Осциллограф	Просмотр сигнала порта Rx; полоса частот 0,01 – 10 МГц; автоматическое усиление.
Форма импульса	Измерение сигнала по порту Rx; полоса частот 0,01 – 110 МГц; маска G.703.
Измерение джиттера	Амплитуда джиттера (измерения по G.823) до 10 UIpp с частотой не более 400 Гц и до 0,4 UIpp с частотой не менее 40 кГц (на частотах от 400 Гц до 40 кГц допустимая амплитуда джиттера линейно уменьшается от 10 UIpp до 0,4 UIpp).
Выходной джиттер	Максимальная амплитуда выходного джиттера не превышает 0,05 UIpp (1 UIpp=488 нс) в полосе 20 Гц – 100 кГц, в режиме синхронизации передатчика от входа Sync и генерации последовательности «все 1» (передача сигнала AIS).

## Спецификации модуля В5-DA

Интерфейсы	X.24/V.11, V.24/V.28, V.24/V.11, V.24/V.35, C1-И (ГОСТ 27232-87).
Частота передатчика и приёмника	X.24/V.11: 50-2048000 бит/с. V.24/V.28: 50-128000 бит/с. V.24/V.11: 50-2048000 бит/с. V.24/V.35: 50-2048000 бит/с. C1-И: 1200-144000 бит/с.
Синхронизация	X.24/V.11: внутренняя, внешняя. V.24/V.28: источник синхросигнала: TTC, TC. V.24/V.11: внешняя. V.24/V.35: внешняя. C1-И: внутренняя.
Тестовые последовательности	Все нули, все единицы, 55, пользовательская. ПСП $2^n - 1$ , $n = 9, 11, 15, 23$ . Приём/Передача инвертированной тестовой последовательности.
Ввод ошибок	Генерация аварий: непрерывная, фиксированной длительности. Вставка ошибок: разовая, непрерывная с заданной частотой. Частота ошибок: $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ . Вставка аварий: LSS, LOC, BSL, LBR. Вставка ошибок: BIT, FRA, PSLP+, PSLP-, PAR.

## Спецификации модуля B5-GBE

Интерфейсы Ethernet/Gigabit Ethernet	2×SFP, 2×RJ-45
Скорость передачи	10/100/1000 Мбит/с.
Поддерживаемые форматы кадров	Ethernet II, IPv4, UDP, TCP.
Настройка параметров тестовых пакетов	MAC-адрес источника/получателя, VLAN ID, приоритет VLAN, IP-адрес источника/получателя, поле ToS, поле Precedence, поле DSCP, UDP порт отправителя/получателя, размеры кадров 64 – 9600 байт.
RFC 2544	Пропускная способность, задержка, потери кадров, предельная нагрузка.
Маршрут (traceroute)	Определение маршрутов следования данных в сетях на основе TCP/IP.
Эхо-запрос (ping)	Минимальное, среднее, максимальное время между отправкой запроса и получением ответа. Количество переданных, принятых, потерянных и повторных пакетов. Количество пакетов, для которых время ответа было превышено.
ARP	Определения MAC-адреса по известному IP-адресу или доменному имени узла.
arping	Выполнение широковещательного ARP-запроса для получения MAC-адреса сетевого устройства по его IP-адресу или доменному имени.
Шлейф (Loopback)	Уровни: физический, канальный с поддержкой VLAN, сетевой, транспортный.

## Опции поставки

Базовый блок	
B45-BASE	Платформа универсального анализатора телекоммуникационных сетей Беркут-ММТ. Цветной сенсорный экран, встроенные аккумуляторы, внешний блок питания, два установочных разъема для сменных модулей
Сменные модули	
B5-E1-4	Модуль анализа интерфейсов E1. Базовое тестирование потока E1 (2048 кбит/с), Рекомендации G.821, G.826, M.2100
B5-DA	Модуль тестирования интерфейсов передачи данных. Интерфейсы V.24/V.28; X.24/V.11; V.24/V.35; V.24/V.11 (V.36/RS-449)
B5-GBE	Модуль анализа Gigabit Ethernet. Базовая сменная карта для анализа Gigabit Ethernet (нужно дополнять опциями RFC1 и SFP-XX)
B5-OTDR	Модуль оптического рефлектометра 1310/1550 нм, 37/35 дБ, mod1
Дополнительные опции	
B5-FORM	Анализ формы импульса по шаблону G.703 и автоматическая проверка на соответствие. Функция осциллографа
B5-JT-1	Измерение джиттера в потоке E1. Измерение выходного джиттера (G.823)
B5-MTJ-1	Генератор джиттера, измерение максимально допустимого джиттера, измерение передаточной характеристики джиттера в потоке E1. Включает опцию измерения джиттера B5-JT-1
B5-WA	Измерение вандера в потоке E1. Измерение вандера (G.823)
B5-SLA	Автоматическая обработка результатов в соответствии с приказом Минсвязи России №92 (анализ SLA)
B5-SIG1	MTP (Российские спецификации, ITU-T Q.700-Q.709, White Book), ISUP (Российские спецификации, 2001, ITU-T Q.761-Q.764, Blue Book, 1988, White Book, 1993, 1997, ITU-T Q.767, 1991, MoU: ETSI ETS 300 121, 1991), SCCP (Российские спецификации 1994, 2001, ITU-T: Q.711-Q.716, White Book, 1996), TCAP (Российские спецификации 1994, 2001, ITU-T: Q.711-Q.774, White Book, 1997), ISDN PRI (ETSI: ETS 300 011, ETS 300 125, ETS 300 102, ITU-T I.431, Q.921, Q.931), V.5 (ETSI: ETS 300 324, ETS 300 347)
B5-R	Сигнализация 2BCK (R1.5). Мониторинг
B5-SIG3	Анализ протоколов передачи данных TCP/IP, HTTP, SNMP, PPP, IPX
B5-RFC1	Анализ параметров RFC-2544
B5-RC	Удаленное управление и обработка результатов посредством графического интерфейса из среды Windows
B5-NGN1	Анализ стека протоколов NGN: SIP, MEGACO, SIGTRAN, H.323, H.245
B5-SSW	Тестирование SoftSwitch-коммутаторов в конвергентных сетях. Синхронный анализ протоколов сигнализаций, используемых в ТфОП и пакетных сетях IP. Включает в себя опции B5-SIG1 и B5-NGN1
B5-C1-И	Тестирование интерфейса C1-И (требует заказа опций B5-DA и B5-C1-И-А)
Комплекующие	
B5-SFP-850	Модуль SFP для многомодового интерфейса, 850 нм
B5-SFP-1310	Модуль SFP для одномодового интерфейса, 1310 нм
B5-SFP-1550	Модуль SFP для одномодового интерфейса, 1550 нм
B5-SFP-T	Модуль SFP для электрического интерфейса 1000 ВТ
B5-C1-И-А	Адаптер для тестирования интерфейса C1-И