



# Bercut-SDH(E1)

## Анализатор цифровых потоков PDH

Упрощенное тестирование сетей PDH

### Основные особенности платформы

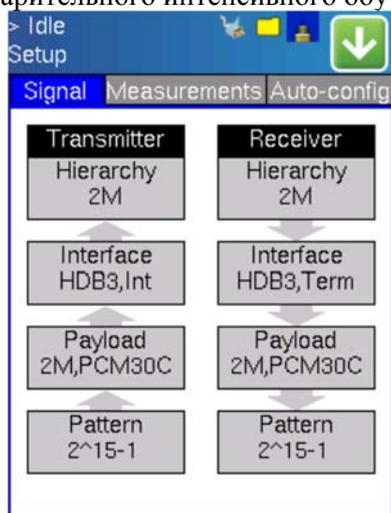
- Интуитивное представление измерений с тестовой графикой
- Сенсорный цветной экран с высоким разрешением, различимый при любых условиях освещения и снабженный защитным покрытием
- Надежное переносное шасси укомплектовано мощными и гибкими функциями для работы в жестких условиях эксплуатации и режимах тестирования.
- Оптимизирована для наладчиков или технического персонала, устанавливающего и поддерживающего существующие транспортные сети.
- Порт Ethernet и соединение для приложений бэк-офиса, управления персоналом и проверки сервисов triple play.
- Поддержки битовых скоростей E1
- Симметричный RJ48 (120 Ом) для E1
- Несимметричный BNC (75 Ом) для E1
- Сдвоенные TX/RX для E1
- Тестирование на полной скорости E1 и дробных скоростях N, N×64 кбит/с или N×56 кбит/с
- Неинтрузивный анализ формы импульса в E1
- Измерения уровня и частоты
- Автоконфигурация типа сети, битовой скорости, структуры и кодирования линии и тестовых последовательностей
- Анализ ошибок в битах и характеристик по стандартам ITU/Bellcore
- Генерация и анализ ошибок и аварий

- Определенные пользователем тестовые профили и пороги позволяют быстро, эффективно и последовательно переключать сервисы.
- Поддержка карты памяти USB и возможность FTP-загрузки для сохранения результатов тестирования и передачи файлов соответственно
- Программное обеспечение для обслуживания инструмента, управления тестовыми конфигурациями, обработки результатов измерения и генерации клиентских тестовых отчетов, используя встроенное программное обеспечение ReVeal.
- Выполнение удаленного тестирования и мониторинга с помощью опции дистанционного управления через стандартный интерфейс Ethernet.
- Гистограмма и анализ событий для ошибок и аварий
- Смещение частоты передачи для нагрузки схемы восстановления тактовых импульсов
- Двухнаправленный интерфейс G.703 на 64 Кбит/с и BERT
- Поддержка расширенного IP-тестирования; ping, трассировки маршрута, мастера ARP, VoIP, IPTV, веб-браузера и загрузка/загрузка FTP
- Отключение/включение VF через наушники
- Генерация и измерение тона VF
- Установка и анализ вызовов ISDN PRI (ANSI и ETSI)
- Измерение джиттера и вандера E1

## Особенности PDH

### Быстрая и легкая графическая установка

В современном сетевом окружении ежедневно необходимо решать сложные задачи, поэтому техническому персоналу нужен тестер, которого легко конфигурировать и который не требует предварительного интенсивного обучения работе с продуктом.



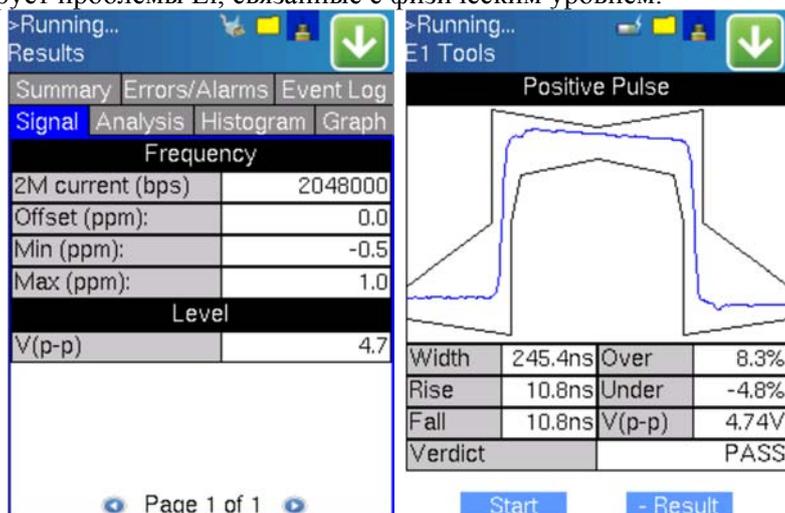
Установки тестового интерфейса, структуры сигнала и тестовых последовательностей логически структурированы, что гарантирует быструю и эффективную конфигурацию. Интуитивное графическое меню и список клавиш быстрого доступа обеспечивают быстрый доступ к часто используемым функциям тестирования PDH, что повышает производительность.

### Тестирование физического уровня

Перед выполнением цифровых измерений технический персонал должен подтвердить, что аналоговые параметры находятся в пределах предписанных ограничений.

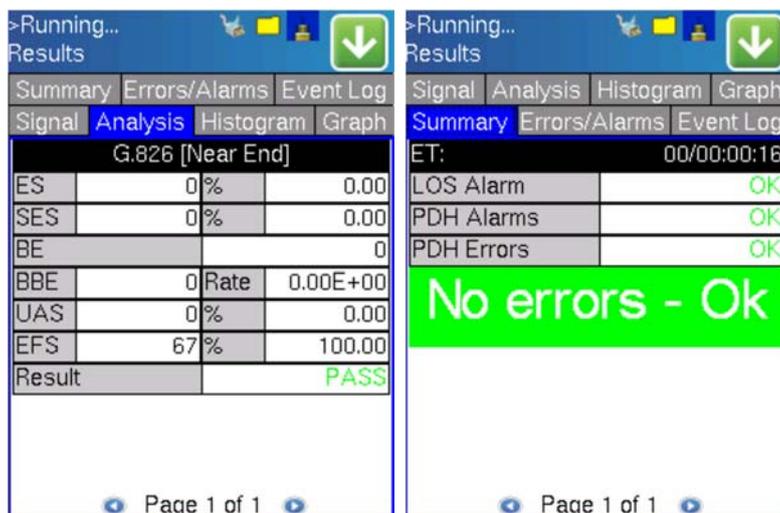
Допустимое отклонение тактовой частоты на каждой иерархии сигнала, определенное рекомендациями ITU-T и ANSI, может легко быть проверено.

Неправильная форма импульса — результат слишком большой длины кабеля, несоответствия импеданса или плохого дизайна передатчика. Выбор маски импульса G.703 быстро идентифицирует проблемы EI, связанные с физическим уровнем.



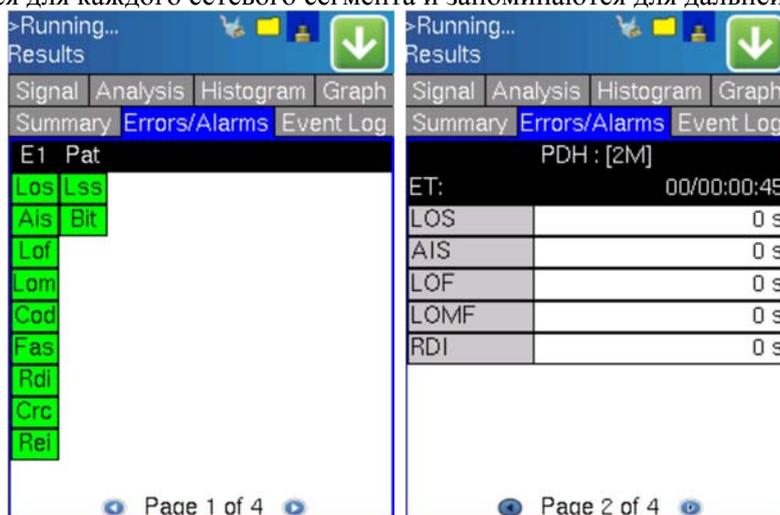
### Итоговый отчет по анализу производительности

Итоговые экранные формы отображают критерии «прошел/не прошел» для каждого основного параметра. Полноцветные кодированные сообщения информируют или предупреждают технического специалиста о состоянии цепи. Вкладка Analysis сообщает о проведении тестирования по рекомендациям ANSI, Bellcore или ITU-T.



### Ошибки и аварии

Тестирование BER обычно используется, чтобы подтвердить непрерывность цифрового канала, проверить его на ошибки и выполнить прямо-сдаточные испытания. Оснащенный широким набором тестовых последовательностей, включая возможность вносить ошибки в последовательности, структуру фрейма и битовые аварии, Vergut-SDH(E1) быстро дает оценку каналу и проверяет реакцию на ошибки. Аномалии (ошибки) и дефекты (аварии) четко показываются и регистрируются для каждого сетевого сегмента и запоминаются для дальнейшего анализа.

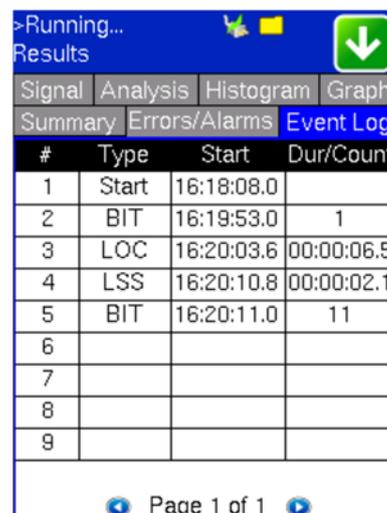
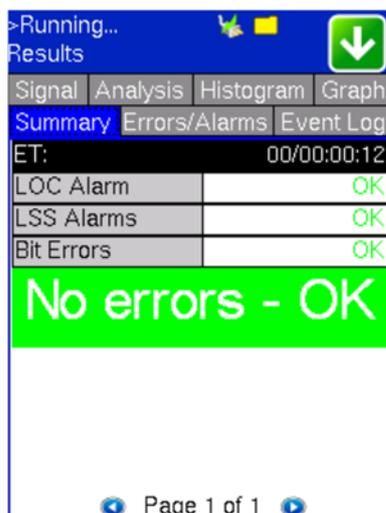
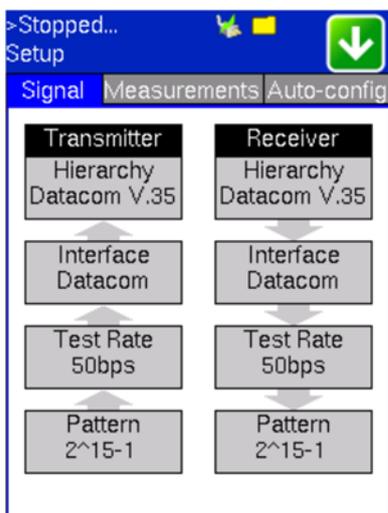


### Интуитивные результаты

Итоговые и специальные страницы результатов тестирования с функциями построения гистограмм быстро и точно определяют и показывают состояние ошибки. Возможность вносить ошибки и аварии позволяет пользователю проверять работу устройства и исследовать реакцию на внесенные ошибки.

### Регистрация событий

Для проблематичных устройств или каналов можно вести мониторинг в течение длительного времени, чтобы изолировать и захватить неустойчивые ошибки. Записи событий, ошибок и аварий с отметками времени предоставляют ценные сведения о частоте и продолжительности сетевых аномалий.



## Джиттер и вандер

Целостность данных в синхронных сетях существенно зависит от стабильности фазы сигналов данных и тактовых импульсов. В соответствии с рекомендацией ITU-T G.810 используется термин джиттер, когда частота нежелательной модуляции фазы больше, чем 10 Гц. Когда частота меньше чем 10 Гц, нежелательная модуляция называется вандером. Сети SONET/SDH имеют большой потенциал накопления джиттера, который ухудшает производительность сети, таким образом, необходимо регулярно проверять компоненты и сеть в целом на предмет джиттера, чтобы гарантировать сохранение оптимального уровня качества связи.

### Метрики джиттера

Характеристики выходного джиттера, предписанные стандартами ITU-T, оцениваются измерением тактовых импульсов, восстановленных из поступающего сигнала E1, прошедшего через сети.

Поскольку в упомянутых стандартах продолжительность тестирования не определена, рекомендуется время измерения в течение 1 минуты. Определенный в единичных интервалах (UI), максимальный джиттер от пика к пику является самым важным параметром, а его максимальное значение является характеристикой производительности, поскольку эти экстремальные значения обычно приводят к ошибкам. Поскольку джиттер определен как любые изменения фазы выше 10 Гц, поступающий сигнал должен быть отфильтрован, чтобы измерить колебание, — поэтому пользователь имеет возможность выбора между широкополосным фильтром и фильтром нижних частот, чтобы настроить полосу частот как требуется.

### Метрики вандера

Вандер измеряется относительно внешних эталонных тактовых импульсов, тогда как джиттер обычно измеряется по отношению к тактовым импульсам, извлеченным из поступающего сигнала данных. Вандер на входе внешних эталонных тактовых импульсов допускается для сигналов тактовых импульсов 2 МГц, включая сигналы с битовыми скоростями 2.048 Мбит/с.

При измерении входного сигнала (E1), который сравнивается с внешними тактовыми импульсами, получается ошибка временного интервала (TIE). В отличие от результатов джиттера, который регистрируется в единичных интервалах, значения TIE задаются как абсолютные временные значения (в наносекундах). Результаты MTIE (максимальная ошибка временного интервала) сообщают о наибольшей TIE, измеренной от пика к пику и наблюдаемой в период измерения. Измерения TIE могут быть экспортированы для дальнейшего анализа MTIE и TDEV.

## Тестирование ISDN/VF, PING через WAN

### ISDN тестирование

Опция ISDN обеспечивает ключевую функциональность, необходимую для тестирования и поиска неисправностей соединений E1 на первичной скорости. Работая в режиме TE или NT, устройство может устанавливать и принимать вызовы ISDN с определенными пользователями параметрами, включая протокол управления соединением, номер вызываемого абонента и соответствующие функции.

Функции протокола предоставляют детальную статистику сигнала, мониторинг и декодирование сообщений, а также окончательное представление результата. С помощью этих функций возможен анализ международного и национального ISDN и других протоколов доступа.

## Тестирование VF

Опция речевой частоты (VF) — основной диагностический инструмент для установки, проверки и поиска неисправностей речевых линий связи. Тестирование цифро-аналогового преобразования выполняется путем вставки/измерения тона с частотой, определенной пользователем, и уровнем в выбранном субскоростном канале.

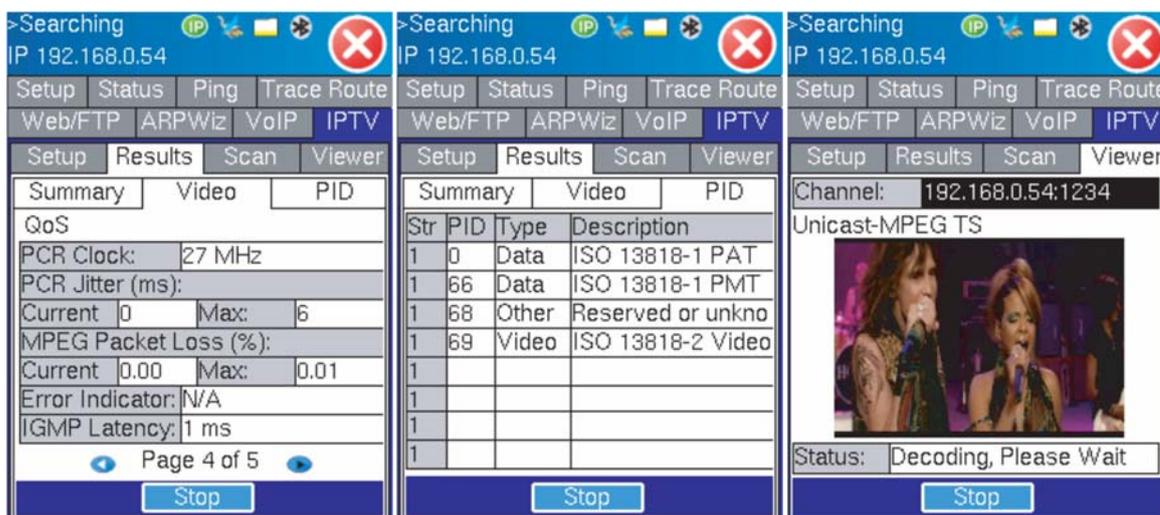
Адаптер микрофона/наушников дает возможность говорить/слушать в выбранном временном интервале, в то же время мощные функции позволяют расшифровывать VF на всех скоростях PDH.

## Проверка сервисов IPTV

Сталкиваясь с растущими проблемами конкуренции в кабельном телевидении и беспроводной мобильной связи, традиционная телекоммуникационная компания быстро разворачивает IPTV, чтобы уменьшить отток потребителей и сохранить доходы. Как следствие, обычно выделяется технический персонал для обслуживания выделенной линии, и службы datacom теперь вызываются, чтобы сделать измерения IPTV и уменьшить расходы на дорогие работы по монтажу оборудования в помещении пользователя.

Поскольку тестирование IPTV может быть сложной задачей, Vercut-SDH(E1) оборудован хорошим балансом дружественных к пользователю функций, необходимых для установки и поиска неисправностей IP-видеосервиса.

- Эмуляция цифрового приемника (STB) предлагает регистрацию, сигнализацию IGMP и RTSP для широковещательных приложений и видео по требованию (VOD).
- Анализ транспортного потока охватывает скорости данных/видео/аудио и отображение идентификации программ (PID).
- Джиттер и потери пакетов, время ожидания IGMP (переключение каналов), статистика PCR и MDI, включая функцию просмотра, обеспечивают ценные метрики качества услуги (QoS) и качество восприятия (QoE).

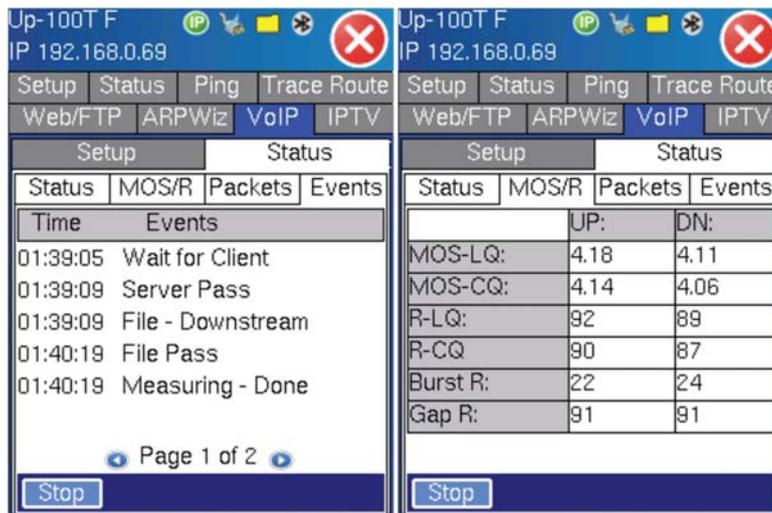


## VoIP/NET/WIFI

### Тестирование VoIP

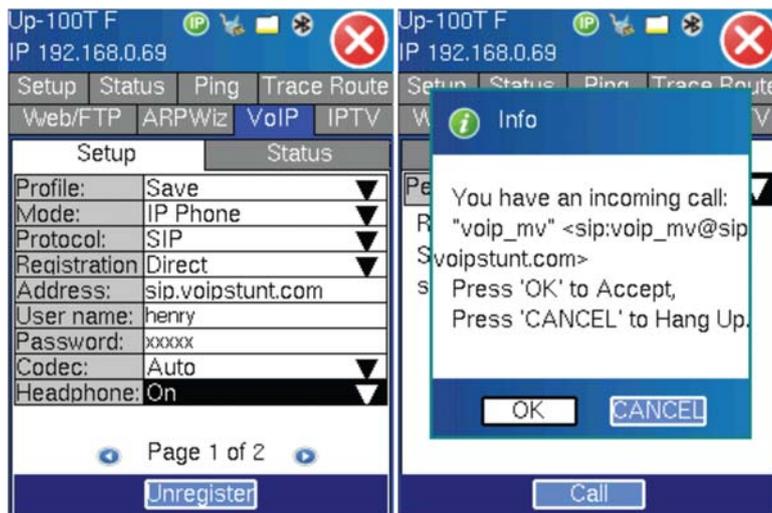
Используйте в своих интересах три варианта программного обеспечения, предлагающие различные методы тестирования для проверки и поддержки Вашей сети VoIP. Тестирование может быть выполнено по любому из тестовых портов Ethernet.

**Проверка VoIP** – моделирует вызов VoIP на ближайший маршрутизатор и измеряет время передачи сигнала в оба конца, баллы MOS и соответствующие параметры VoIP.



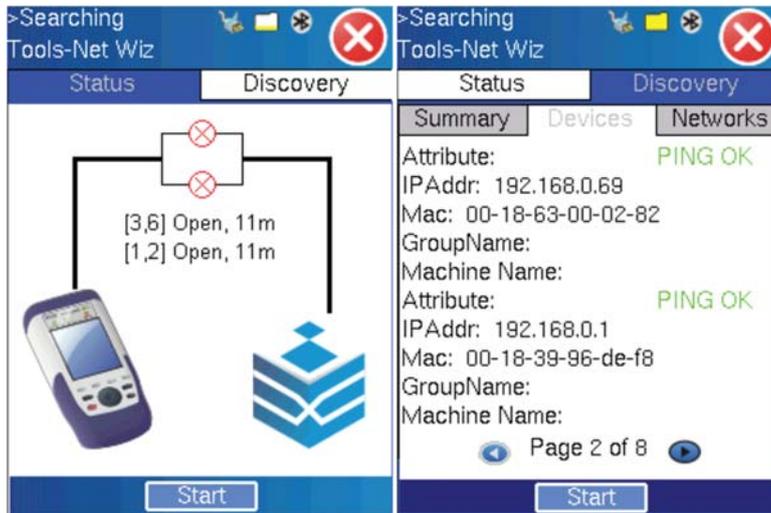
**Эксперт VoIP** – генерирует стандартные для отрасли формы сигнала, чтобы проверить значения MOS и R-фактора на восходящих и нисходящих трактах и включает измерения QoS, такие как джиттер пакета, потери и задержка пакетов. Совместимость со всеми тестерами Bercut

**Эксперт вызовов VoIP** – эмулирует IP-телефон и может отправлять и принимать вызовы, используя протоколы SIP или H.323. Всесторонняя поддержка кодеков и опции назначения вызовов проверяют кодирование речи и обеспечивают декодирование. Оценка в реальном времени субъективного качества речи делает возможным использование метода тестирования Telchemy®.



## Мастер сети

Установка сети Ethernet упрощается с помощью этой базовой, но мощной функции. Встроенный TDR определяет расстояние до короткого замыкания, расстояние до разрыва, пересечение проводов без соединения и другие аномалии, связанные с прокладкой кабелей CAT-5. Сканирование сети, используя функцию обнаружения за одно прикосновение. Определение маршрутизаторов, шлюзов, принтеров, компьютеров и других устройств, связанных с сетью, всего за несколько секунд.



## Мастер WiFi

Все продукты VePAL снабжены адаптером USB WiFi, чтобы сделать установки беспроводных устройств 802.11 a/b/g/n/ac простой задачей. Сканирование доступных сетей или выполнение измерения мощности и качества сигнала, чтобы определить лучшее местоположение для новой точки доступа. Функция IP Ping гарантирует, что беспроводная сеть будет правильно установлена и сконфигурирована. Поддерживается полный набор функций IP-тестирования.



## PDH

### Электрические интерфейсы

Сдвоенный RJ45

- 2.048 Mbps, HDB3 & AMI, симметричный 120 Ом
  - G.703 двунаправленный, 64 Кбит/с, AMI, 120 Ом симметричный (дополнительно)
  - 3-контактный 120 Ом конвертер бананового кабеля (F02-00-009G) доступен для E1 и однонаправленного потока
- Совместимый с рекомендациями ITU-T G.703, G.823, G.824, G.772 и ANSI T1.102, когда применяется.

Восстановление тактовых импульсов (полоса вхождения в синхронизм) в соответствии с ITU-T G.703

Чувствительность приемника

2.048 Mbps (E1)

- Терминал:  $\leq 6$  дБ (только потери в кабеле)

### Функции

#### Рабочие режимы

Терминал, монитор, мост E1

#### Структура сигнала

2.048 Mbps (E1)

- Безфреймовый или фреймовый с/без CRC в соответствии с ITU-T G.704 (PCM30, PCM30C, PCM31, PCM31C)
- Тестовый сигнал на скорости  $N/M \times 64$  Кбит/с,  $N \times 56$  Кбит/с, где  $N=1, \dots, 30/31$

#### Последовательности

Могут быть сгенерированы следующие тестовые последовательности

- PRBS:  $2^{11}-1$ ,  $2^{15}-1$ ,  $2^{20}-1$ ,  $2^{23}-1$ ,  $2^{31}-1$ : нормальные или инвертированные
- Фиксированные: 0000, 1111, 1010, 1000 и 1100
- 10 программируемых пользователем слов до 32 битов каждое

#### Ошибки

Внесение

### Функции измерения

#### Результаты тестирования

Число ошибок, ES, %ES, SES, %SES, UAS, %UAS, EFS, %EFS, KAK, %AS, и частоты для всех событий: ошибок, аварий и указателя

#### Анализ производительности

Измерения согласно:

- ITU-T G.821: ES, EFS, SES и UAS; HRP от 1% до 100%
- ITU-T G.826: EB, VBE, ES, EFS, SES, UAS; HRP от 1% до 100%
- Измерения без прерывания связи (ISM), используя FAS, CRC, код (E1)
- Измерения с прерыванием связи (OOS), используя ошибки в битах (TSE)

- Монитор (PMP):  $\leq 26$  дБ (сопротивление 20 дБ, потери в кабеле 6 дБ)
- Терминал:  $\leq 6$  дБ (только потери в кабеле)
- Терминал:  $\leq 12$  дБ (только потери в кабеле)
- Монитор (PMP):  $\leq 26$  дБ (сопротивление 20 дБ, потери в кабеле 6 дБ)

### Синхронизация тактовых импульсов

Внутренняя: стабильность  $\pm 3.5$  ppm в соответствии с ITU-T G.812

Восстановленная: от входящего сигнала

Внешняя эталонная через симметричный RX2 и несимметричный AUX RX

• Сигнал: 2.048 Мбит/с

Внешняя эталонная через симметричный RX2

• Сигнал: 2.048 МГц

Смещение частоты Tx

• До 25,000 ppm с шагом 0.1 ppm для интерфейса E1

• 2.048 Mbps (E1): код, FAS, CRC, EBIT, ошибки в битах

• Одиночные или с непрерывной частотой (от  $1 \times 10^{-3}$  до  $5 \times 10^{-9}$ )

Измерения

• 2.048 Mbps (E1): код, FAS, CRC, EBIT, ошибки в битах

#### Аварии

Генерация

• 2.048 Mbps (E1): LOS, AIS, LOF, RDI

• Режимы: статичный (включен/отключен)

• Непрерывная или по времени

Измерение

• 2.048 Mbps (E1): LOS, AIS, LOF, LOMF, RDI и LSS

#### SSM QL

• Кодирование и декодирование качества тактовых импульсов E1 Sa

• Выбранные биты Sa для мониторинга и генерации SSM

• ITU-T M.2100: ES, EFS, SES, UAS; HRP от 1% до 100%

• Определенные пользователем пороги для объектов обслуживания (MTCE) и ввода в эксплуатацию (BIS), включая измерения без прерывания связи на ближнем и дальнем концах тракта, используя TSE.

#### Анализ маски импульса (дополнительно)

PDH (E1)

• Скорости передачи: 2.048 Mbps (E1)

- Маски, соответствующие: ITU-T G.703, ANSI T1.102, T1.403, T1.404, где они применимы

Режим: неинвазивный

Дисплей: форма импульса с проверкой маски на соответствие

Параметры: ширина, время фронта/спада, положительный/отрицательный выбросы

#### **Измерение VF (дополнительно)**

Отключение/вставка VF через гарнитуру

Монитор битов ABCD & передача в выбранном временном интервале канала

Программируемые состояния ABCD для IDLE, SEIZE, USER для E1

Генерация тональных сигналов: 1 Гц, разрешение 1 дБ

- Частота (Гц): 50...3950 Гц
- Уровень (dBm): от +3 до -60 dBmV

#### **Тестирование ISDN PRI (дополнительно)**

Эмуляция NT и TE

Выполнение/прием вызовов речи и данных

Монитор D-канала с полным декодированием: протоколы уровня 2 (Q.921) & уровня 3 (Q.931)

- E1: ETSI (евро - ISDN)

Разговор/прослушивание через гарнитуру для В-канала

Поддержка многоскоростных вызовов данных N×64k

#### **Другие функции**

Автоматическая конфигурация: автоматическое обнаружение линейного кодирования, структуры фреймов, тестовых последовательностей

Измерение частоты (единица измерения/разрешение): Гц & ppm/1 Гц

Задержка передачи в оба конца (диапазон/разрешение): от 1 мкс до 10 с / 1 мес или 1 UI.

Регистрация событий: события с отметками даты и времени в формате таблиц

Гистограммы: отображение ошибок и аварий по времени

Светодиодные индикаторы: фиксированные светодиоды для сигнала и ошибки/аварии

E1 APS (триггеры): AIS, LOS, LOF

#### **G.703 64k Опции сонаправленного тестирования**

Интерфейсы

- RJ48 (120 Ом)
- Доступен RJ48 к 3-контактным банановому конвертору

Передача тактовых импульсов

- Внутренние, внешние, по полученному сигналу
- Генерация смещения частота ±150.00 ppm

Измерения

- Биты, коды, LOS, AIS, потеря последовательности (LSS) с представлением в виде гистограмм и столбцовых графиков

- Оценка производительности по G.821

- Уровень сигнала, скорость передачи данных и смещение

- Журнал событий с отметками времени

- Задержка передачи в оба конца

Тестирование дополнительных услуг: Автоматическое тестирование с предоставлением следующих дополнительных услуг: CLIP, CLIR, COLP, CFU, CFB, CFNR, SUB, MSN, DDI, HOLD, UUS, TP, AOC-S, AOCD, AOCE, MCID, CUG

#### **Измерение джиттера (дополнительно)**

Тестовые скорости: E1

Диапазон: в соответствии с ITU-T O.171

Порог «прошел/не прошел»: в соответствии с ITU-T G.823

#### **Измерение вандера (дополнительно)**

Полностью совместимое с ITU-T O.171 и O.172

Тестовые интерфейсы: E1 (2M)

Эталонные тактовые импульсы

- Источник тактовых импульсов: сигнал 2 Мбит/с или 2 МГц, сонаправленный, 64 Кбит/с

Параметры

- Измерения в реальном времени
- Ошибка временного интервала (TIE), максимальная TIE (MTIE) в соответствии с O.171, долговременная регистрация TIE и прямой экспорт в карту памяти USB для дальнейшего анализа MTIE и TDEV (дополнительно)
- Включает программное обеспечение PC для анализа вандера

Генерация ошибок и аварий

- Бит, код, LOS, AIS

#### **Тест ping через WAN (дополнительно)**

Интерфейсы: E1

Типы инкапсуляции: PPP поверх HDLC, Ethernet поверх HDLC

Режимы IP: статичный или DHCP

Ping: IP-адрес получателя, # Ping, длительность, TTL

#### **Тестирование IP (дополнительно)**

Ping, маршрут трассы, ARP, тесты FTP/Web, Веб-браузер

#### **Тестирование VoIP (дополнительно)**

Кодеки: μ-закон G.711, А-закон G.711, G.723.1 (дополнительно), G.729 (дополнительно)

Измерения: MOS (CQ и LQ) и ITU-T G.107 R-фактор (CQ и LQ)

Статистика пакетов: пропускная способность сети, потери пакетов, отбрасывание пакетов, OOS, дублирование, джиттер

Проверка VoIP

- Симуляция вызова VoIP к ближайшему маршрутизатору путем отправки трафика ICMP с полезной нагрузкой/скоростью, имитирующего трафик VoIP

Эксперт по VoIP

- Клиент-серверный режим обеспечивает двунаправленные измерения
- Совместимый с любым полевым тестером Метротек
- Эксперт по вызовам VoIP

- Установление вызова VoIP: поддержка протоколов SIP и H.323
- Конфигурируемый буфер джиттера (фиксированный или динамичный)
- Автоматический ответ на входящий вызов
- Поддержка STUN
- Разговор/прослушивание через гарнитуру USB
- Тест DTMF (RFC4733)
- Сигнализация трассировки с декодированием протокола
- До 24 одновременных вызовов

#### **IPTV (дополнительно)**

Обеспечивает эмуляцию STB  
 Анализируют до 3 потоков  
 Поддержка сигнализации IGMP/RTSP  
 Кодеки MPEG2, MPEG4-part2 и MPEG4 часть 10 (H.264)  
 Программа просмотра изображений IPTV для идентификации потоков  
 Счетчик PID  
 Скорости передачи данных (видео, аудио, таблицы) и счетчик ошибок

#### **Функции платформы**

##### **Усовершенствованное управление (дополнительно)**

Эта опция позволяет пользователям добавлять информацию о техническом задании к результатам тестирования (например, ID работы, учетная запись, местоположение, комментарии).

- Результаты тестирования могут быть загружены через LAN, Wi-Fi или сотовое соединение

##### **Удаленный доступ**

Bercut-SDH(E1) предлагает несколько способов дистанционного управления или удаленного доступа к информации (например, результатам тестирования, профилям тестирования и т.д.). Набор тестов может быть получен через:

- программное обеспечение ReVeal MTX PC;
- сценарии через команды SCPI;
- соединение: 10/100Base-T, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac (в комплект не входит)

##### **Программное обеспечение ReVeal MTX PC**

Дистанционное управление (дополнительно)  
 Удаленный захват экрана и захват видео  
 Удаленное управление программным обеспечением: обновление программного обеспечения, управление опциями программного обеспечения

#### **Баллы MDI**

Тест переключения (зиппинга) каналов

#### **NetWiz (дополнительно)**

Доступно на тестовом порту 10/100/1000-T  
 Обнаружение расстояния до короткого замыкания/разрыва, пересечения проводов без соединения, несоответствие импеданса  
 Обнаружение сетевых устройств; проверка Auto Ping

#### **WiFi Wiz (дополнительно)**

Поддержка сетей 802.11 a/b/g/n/ac в полосе 2.4 и 5 ГГц (требуется дополнительный USB-адаптер Wi-Fi, поставляемый Метротекком)  
 Обнаружение SSID, инфраструктуры, беспроводной динамической сети и шифрования  
 Мощность и качество сигнала  
 Соединения IP (Ping, маршрут трассы, загрузка/закачка FTP, веб-тест, проверка VoIP и эксперт по VoIP)

Управление результатами тестирования  
 Расширенная генерация отчетов в форматах .pdf или .csv, объединение результатов тестирования, добавление логотипов и комментариев  
 Управление профилями тестов в режимах онлайн или оффлайн; создание загрузка и закачка профилей тестов  
 Извлечение файлов вандера

##### **Управление профилями тестов**

Сохраните и загрузка профилей тестов из внутренней памяти

##### **Дополнительные тестовые функции**

Профили: сохранение и загрузка профилей тестов  
 Захват экрана: захват экрана в формате .bmp через программное обеспечение ReVeal MTX PC  
 Дистанционное управление: через программное обеспечение ReVeal MTX PC  
 Сохранение результатов: 1000 результатов  
 Экспорт результатов тестирования через USB, FTP или программное обеспечение ReVeal MTX PC

### Общие спецификации

Размер	210×100×55 мм (В×Ш×Г)
Вес	менее 1 кг
Батарея	Литиево-ионная «умная» батарея, 2600 мА/ч 10.8 В постоянного тока Время работы: 3-5 часов в зависимости от приложения
Сетевой адаптер	Вход: 100-240 В переменного тока, 50-60 Гц Выход: 15 В постоянного тока, 3.5 А
Рабочая температура	От -10 °С до 50 °С (от 14°F до 122°F)
Температура хранения	От -20 °С до 70 °С (от -4°F до 158°F)
Влажность	От 5% до 95% без конденсата
Дисплей	3.5" QVGA 320×240, цветной сенсорный экран
Прочность	Переживет падение с высоты 1.5 м на бетон на все стороны
Интерфейсы	USB 2.0, RJ45 10/100-T Ethernet
Языки	Поддерживается несколько языков (русский, английский)