

Подлежит публикации  
в открытой печати

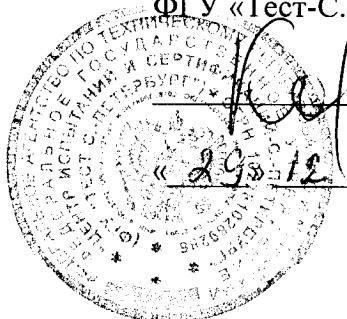
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора

ФГУ «Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2008 г.



Тестеры-анализаторы каналов и трактов  
E1, E2, E3 TAKT E1-E2-E3

Внесены в Государственный  
реестр средств измерения

Регистрационный № 40117-08

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям БНСА.468212.030 ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тестеры-анализаторы каналов и трактов E1, E2, E3 TAKT E1-E2-E3 (далее тестеры) предназначены для измерения параметров цифровых потоков на первичной сети ВСС России со скоростью передачи 2048 кбит/с, 8448 кбит/с, 34368 кбит/с и применяется для настройки, наладки и обслуживания цифровых систем передачи информации PDH и SDH, имеющих стыки E1, E2, E3.

## ОПИСАНИЕ

Тестер TAKT E1-E2-E3 включает в себя: генератор испытательных сигналов, анализатор характеристик ошибок в сигналах цифровых стыков E1, E2, E3, генератор-измеритель фазовых дрожаний в сигнале первичного стыка E1 и обеспечивает проведение измерений с перерывом связи по шлейфу и направлению, а также без перерыва связи.

Передающая часть тестера формирует испытательные сигналы в коде HDB-3 и AMI со скоростью передачи 2048 кбит/с, 8448 кбит/с, 34368 кбит/с со структурой цикла в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т G. 704, G. 742 (или G. 745) и G. 751 (или G.753).

Приемная часть тестера TAKT E1-E2-E3 анализирует структуру испытательного сигнала, обнаруживает и выделяет дефекты сигнала, битовые, кодовые ошибки и ошибки цикловой синхронизации.

Тестер ТАКТ Е1-Е2-Е3 обеспечивает ввод и измерение фазовых дрожаний в сигнале Е1 2048 кбит/с в соответствии с нормами Рекомендации МСЭ-Т 0.171.

Параметры цифровых сигналов 2048 кбит/с, 8448 кбит/с, 34368 кбит/с соответствуют шаблонам импульсов для стыков Е1, Е2, Е3, установленным ГОСТ 26886-86.

Информация об установленных режимах работы, выборе измеряемых параметров и полученных результатах измерений отображается на экране дисплея.

Прибор имеет возможность дистанционного управления по стыку RS-232 от персонального компьютера при использовании специального программного обеспечения.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям прибор ТАКТ Е1-Е2-Е3 относится к группе 3 ГОСТ 22261-94.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость передачи испытательного сигнала, кбит/с

для стыка Е1	2048
для стыка Е2	8448
для стыка Е3	34368

Пределы основной относительной погрешности скорости передачи  $\pm 10 \times 10^{-6}$

Пределы относительной погрешности скорости передачи в рабочих условиях:

для стыка Е1	$\pm 30 \times 10^{-6}$
для стыка Е2	$\pm 20 \times 10^{-6}$
для стыка Е3	$\pm 15 \times 10^{-6}$

Диапазон расстройки скорости передачи относительно номинального значения

для стыка Е1	$\pm 50 \times 10^{-6}$
для стыка Е2	$\pm 30 \times 10^{-6}$
для стыка Е3	$\pm 20 \times 10^{-6}$

Внешняя синхронизация от сигнала напряжением от 0,5 В до 1,5 В и частотой, Гц

для стыка Е1	$2048000 \pm 100$
для стыка Е2	$8448000 \pm 250$
для стыка Е3	$34368000 \pm 700$

Код входного и выходного сигнала HDB-3, AMI

Параметры импульсов выходного сигнала 2048 кбит/с на нагрузке ( $120 \pm 1,2$ ) Ом соответствуют шаблону по ГОСТ 26886-86 для стыка Е1

Параметры импульсов выходного сигнала 8448 кбит/с на нагрузке ( $75 \pm 0,8$ ) Ом соответствуют шаблону по ГОСТ 26886-86 для стыка Е2

Параметры импульсов выходного сигнала 34368 кбит/с на нагрузке ( $75 \pm 0,8$ ) Ом соответствуют шаблону по ГОСТ 26886-86 для стыка Е3

Тестер обеспечивает ввод фазовых дрожаний в испытательный сигнал 2048 кбит/с

Размах собственного фазового дрожания выходного сигнала, ТИ (тактовый интервал), не более

0,05

Диапазон генерируемого размаха фазовых дрожаний, ТИ:

- в интервале частот фазовых дрожаний от 10 Гц до 900 Гц вкл. 0,01...10,0
- в интервале частот фазовых дрожаний от 18 кГц до 100 кГц 0,01...0,5
- в интервале частот фазовых дрожаний св. 900 Гц до 18 кГц 0,01...9/ $F_d$ ,  
где:  $F_d$  – частота фазовых дрожаний в кГц

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха фазовых дрожаний на частотах фазовых дрожаний от 10 Гц до 100 кГц, ТИ

$\pm 0,10$  А,  
где: А – установленное значение размаха фазовых дрожаний

Тестер обеспечивает измерение размаха фазовых дрожаний испытательного сигнала 2048 кбит/с

Диапазон измерения размаха фазовых дрожаний, ТИ

- в интервале частот фазовых дрожаний от 20 Гц до 900 Гц вкл. 0...10,0
- в интервале частот фазовых дрожаний от 18 до 100 кГц 0...0,5
- в интервале частот фазовых дрожаний св. 900 Гц до 18 кГц 0...9/ $F_d$ ,  
где:  $F_d$  – частота фазовых дрожаний в кГц

Пределы допускаемой погрешности измерения размаха фазовых дрожаний, ТИ:

- на частоте фазовых дрожаний 1,0 кГц  $\pm(0,05 A + 0,03)$
  - на остальных частотах  $\pm(0,07 A + 0,03)$
- где: А – измеренное значение размаха фазовых дрожаний

Тестер обеспечивает прием стыкового сигнала Е1 2048 кбит/с:

- с отклонением тактовой частоты относительно номинальной на  $\pm 50 \times 10^{-6}$ ;
- с затуханием от 0 до 6 дБ на частоте 1024 кГц;
- с ослаблением до 30 дБ от защищенных контрольных точек;
- с фазовым дрожанием размахом:
  - 1,5 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 20...2400 Гц
  - 0,2 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 18...100 кГц
  - 3,5/ $F_d$  ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 2,4...18 кГц  
(где:  $F_d$  - частота фазовых дрожаний)

Тестер обеспечивает прием стыкового сигнала Е2 8448 кбит/с:

- с отклонением тактовой частоты относительно номинальной на  $\pm 30 \times 10^{-6}$ ;
- с затуханием от 0 до 6 дБ на частоте 4224 кГц;
- с ослаблением до 30 дБ от защищенных контрольных точек:
  - 1,5 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 20...2400 Гц
  - 0,2 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 3...400 кГц
  - 0,6/ $F_D$  ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 0,4...3 кГц  
(где:  $F_D$  - частота фазовых дрожаний)

Тестер обеспечивает прием стыкового сигнала Е3 34368 кбит/с:

- с отклонением тактовой частоты относительно номинальной на  $\pm 20 \times 10^{-6}$ ;
- с затуханием от 0 до 12 дБ на частоте 17184 кГц;
- с ослаблением до 30 дБ от защищенных контрольных точек;
- с фазовым дрожанием размахом:
  - 1,5 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 100...1000 Гц
  - 0,15 ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 10...800 кГц
  - 1,5/ $F_D$  ТИ в диапазоне частот фазовых дрожаний 1,0...10 кГц  
(где:  $F_D$  - частота фазовых дрожаний)

Затухание несогласованности входов Е1 тестера, дБ, не менее

- на частотах 51...102 кГц 12,0
- на частотах 102...2048 кГц 18,0
- на частотах 2048...3072 кГц 14,0

Затухание асимметрии входов и выходов Е1 в диапазоне частот от 102 кГц до 3072 кГц, дБ, не менее 30

Выходное сопротивление каналов Е1 прибора, Ом 120 ± 24

Затухание несогласованности входа Е2 тестера, дБ, не менее

- на частотах 211...422 кГц 12,0
- на частотах 422...8448 кГц 18,0
- на частотах 8448...12762 кГц 14,0

Затухание несогласованности входа Е3 тестера, дБ, не менее

- на частотах 860...1720 кГц 12,0
- на частотах 1720...34368 кГц 18,0
- на частотах 34368...51550 кГц 14,0

Выходное сопротивление каналов Е2 и Е3 прибора, Ом 75 ± 15

Тестер обеспечивает ввод калиброванных ошибок в диапазоне:

- битовых  $1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-9}$
- кодовых  $1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-9}$
- цикловых  $1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-9}$
- ошибочных бит по процедуре CRC-4 одиночные
- ошибочных Е-бит одиночные

Тестер обеспечивает регистрацию и счет ошибок от 0 до 9999999999:

- по нарушению алгоритма кода;
- по нарушению бит испытательной последовательности;
- циклового синхросигнала;
- по процедуре CRC-4;
- Е-бит.

Тестер обеспечивает вычисление коэффициентов ошибок в диапазоне от  $1,0 \times 10^{-2}$  до  $1,0 \times 10^{-20}$ :

- по нарушению алгоритма кода;
- по нарушению бит испытательной последовательности;
- цифрового синхросигнала;
- по процедуре CRC-4;
- Е-бит

Тестер обеспечивает регистрацию, счет числа и индикацию результатов счета для секундных интервалов с ошибками и дефектами следующих типов:

- секунды с ошибками (ES);
- секунды, пораженные ошибками (SEC);
- секунды СИАС;
- секунды потери цикла;
- секунды отсутствия сигнала на входе

Тестер обеспечивает вычисление следующих коэффициентов ошибок в диапазоне от 1,0 до  $0,01 \times 10^{-20}$ :

- коэффициент ошибок по секундам с ошибками (ECR);
- коэффициент ошибок по секундам, пораженными ошибками (SESR);
- коэффициент ошибок по блокам с фоновой ошибкой (BBER)

Масса прибора, кг, не более	2
-----------------------------	---

Габаритные размеры(длина, ширина, высота), мм, не более	340×264×83
---	------------

Питание:

- напряжение переменного тока, В  $220^{+22}_{-33}$
- частота, Гц  $50 \pm 2,5$

Потребляемая мощность, ВА, не более	10,0
-------------------------------------	------

Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
---	-------

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C 5...40
- относительная влажность воздуха, %, не более 90 при t = 25°C

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель тестера-анализатора каналов и трактов E1, E2, E3 ТАКТ E1-E2-E3 и на эксплуатационную документацию.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки тестера-анализатора каналов и трактов Е1, Е2, Е3 ТАКТ Е1-Е2-Е3 входят:

- тестер ТАКТ Е1-Е2-Е3 БНСА.468212.030 - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации БНСА.468212.030 РЭ - 1 шт.;
- кабель КС-06 БНСА.685661.000-01 - 4 шт.;
- кабель соединительный КС-01 БНСА.685611.034 - 2 шт.;
- устройство симметрирующее УС Е1, Е2 БНСА.468353.004 - 2 шт.\*;
- телефонная гарнитура - 1 шт.\*;
- стилус - 1 шт.;
- сетевой адаптер - 1 шт.;
- USB кабель для подключения ПК - 1 шт.;
- CD с программным обеспечением - 1 шт.;
- кабель высокоомный КС-03 БНСА.685611.035 - 2 шт.;
- аккумулятор типа АА - 8 шт.;
- сумка для переноски прибора - 1 шт.\*.

\* Примечание. Количество принадлежностей определяется договором о поставке.

## ПОВЕРКА

Проверка тестера-анализатора каналов и трактов Е1, Е2, Е3 ТАКТ Е1-Е2-Е3 проводится в соответствии с методикой поверки, согласованной ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в декабре 2008 г. и изложенной в разделе 3.2 Руководства по эксплуатации БНСА.468212.030 РЭ.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- анализатор сетевой ANT-20, 34 Мбит/с  $\pm 2$  ppm, ПГ  $\pm 2\%$ ; размах генер. джитера 0,5...64 ТИ, ПГ  $\pm(0,003+0,01 \times A_{\text{фд}})$ , где  $A_{\text{фд}}$  – размах фазового дрожания;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, 0,1 Гц...1500 МГц, ПГ  $\pm 5 \times 10^{-7}$ ;
- осциллограф универсальный широкополосный С1-97, ПП (0...350) МГц;  $K_0=5^{\text{мВ}}/\text{дел}...-0,5^{\text{В}}/\text{дел} \pm 3\%$ ;  $K_P=1^{\text{нс}}/\text{дел}...0,1^{\text{с}}/\text{дел} \pm 3\%$ ;
- магазин затуханий МЗ-50-2, 0...50 МГц, 0...70 дБ, ПГ  $\pm 0,1$  дБ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-158, 10 Гц...100 МГц  $\pm 0,1\%$ ;  $10^{-7}...2$  В  $\pm 1$  дБ;

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 26886-86 «Стыки цифровых каналов передачи и групповых трактов первичной сети ЕАСС. Основные параметры».

Технические условия БНСА.468212.030 ТУ «Тестер-анализатор каналов и трактов Е1, Е2, Е3 ТАКТ Е1-Е2-Е3».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип тестер-анализатора каналов и трактов Е1, Е2, Е3 ТАКТ Е1-Е2-Е3 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «Балтийские телекоммуникационные системы»

Адрес: Россия, 197110, г. Санкт-Петербург, Петровский пр., д. 26.

Генеральный директор  
ООО «Балтийские  
телекоммуникационные системы»

