

## **ТИС-Е1,Е2,Е3 Тестер цифровых каналов**



### **Назначение:**

Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 предназначен для проведения измерений при настройке, наладке и обслуживании цифровых систем передачи информации Плеззиохронной и Синхронной Цифровых Иерархий (ПЦИ и СЦИ), имеющих стыки Е1 (скорость передачи 2048 кбит/с), Е2 (скорость передачи 8448 кбит/с) и Е3 (скорость передачи 34368 кбит/с).

Прибор осуществляет анализ качественных показателей оборудования систем цифровой передачи в соответствии с требованиями "Норм на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей", установленными приказом Минсвязи РФ N 92 от 10.08.96 г. При этом для цифровых потоков высших ступеней иерархии (Е2 и Е3) такой анализ проводится для прежних отечественных (с двухсторонним выравниванием) и современных между-

народных (с положительным выравниванием) цикловых структур.

ТИС-Е1,Е2,Е3 обеспечивает проведение измерений с перерывом связи по шлейфу и направлению, а также без перерыва связи в защищенных контрольных точках (ЗКТ) или в контрольных выходах оборудования.

Прибор допускает круглосуточную непрерывную работу.

### **Общие данные:**

Тестер интерфейсных сигналов Е1, Е2 и Е3 типа ТИС-Е1,Е2,Е3 (далее по тексту - прибор), разработан и выпускается научно-производственным предприятием ЗАО "Технодалс" (Санкт-Петербург, Россия).

Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 соответствует общим техническим требованиям по ГОСТ 22261-94, по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям прибор относится к 3-й группе этого ГОСТа.

ТИС-Е1,Е2,Е3 рассчитан на работу в отапливаемых помещениях при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40°C;
- относительная влажность воздуха до 90% при температуре 25°C;
- пониженное давление до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).
- Температурные условия транспортирования от минус 20 до 50°C, хранения от 5 до 40°C.
- Электропитание: от сети переменного тока 50,0±2,5 Гц с напряжением от 187 до 242. Потребляемая мощность не более 10 Вт.
- Габариты прибора - 380x220x120 мм, масса - не более 2 кг.
- Сертификат соответствия в системе "Электросвязь" N ОС/1-КИА-64.

### **Структура прибора:**

Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 включает в себя генераторы-формирователи испытательных сигналов в цифровых потоках 2048, 84448 и 34368 кбит/с, анализаторы характеристик ошибок в этих потоках, генератор и измеритель фазовых дрожаний для первичного цифрового потока Е1.

Установка режимов работы и выбор измеряемых параметров осуществляется с помощью 11-ти клавишной клавиатуры на лицевой панели прибора или дистанционным ПК со специальным (поставляемом вместе с прибором) программным обеспечением (ПО) по стыку RS-232C.

Информация об установленных режимах и выбранных параметрах, а также о полученных результатах измерений отображается на экране русифицированного 8-ми строчного дисплея с 40 знаками в каждой строке.

Прибор имеет внутреннюю энергонезависимую память на 2048 отсчетов, которая обеспечивает запоминание результатов измерений за два (по 1024 отсчета) или восемь (по 256 отсчетов) сеансов измерений, при этом возможен вывод текущих и записанных в память результатов измерений на дисплей прибора или в ПК для архивации и протоколирования.



### Технические характеристики:

Прибор ТИС-Е1, Е2, Е3 формирует испытательные сигналы со всеми цикловыми Е1, оговоренными рекомендацией МСЭ-Т G.704, со структурами циклов Е2 (по рекомендациям МСЭТ G.751 и G.753) и Е3 (по рекомендациям МСЭТ G.751 и G.753), а также неструктурированных испытательных сигналов со скоростями передачи 2048, 8448 и 34364 кбит/с на основе следующих видов испытательных последовательностей:

- псевдослучайной рекуррентной последовательности вида  $2^n \times 1$  (где  $n=6, 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23$ );
- свободно-программируемой последовательности 16-ти битных слов;
- последовательность из всех "1";

а также их инверсии.

В испытательных сигналах Е1 с цикловой структурой обеспечиваются следующие возможности:

- заполнение произвольного числа канальных интервалов любой из вырабатываемых сигнальных последовательностей
- заполнение любого из канальных интервалов гармоническими сигналами (синус) с частотой от 100 до 3400 Гц и амплитудой от минус 55 до 3дБм;
- установку и просмотр битов А, В, С, Д, в канальном интервале КН16.

Испытательный сигнал формируется в кодах АМ1 и НДВ3. При этом обеспечивается ввод в испытательный сигнал следующих видов ошибок:

### вид сигнала:

трехуровневый с параметрами импульсов на измерительной нагрузке ( $75,0 \pm 0,8$ ) Ом для несимметричных коаксиальных стыков Е1, Е2, Е3 в соответствии с шаблонами Рекомендаций МСЭ-Т G.704, а на нагрузке ( $120,0 \pm 1,2$ ) Ома для симметричного стыка Е1 соответственно шаблону ГОСТ 26886;

### тактовые частоты:

- для стыка Е1 - 2048 ( $1 \pm 10^{-6}$ ) кГц с диапазоном перестройки  $\pm 100$  Гц;
- для стыка Е2 - 8448 ( $1 \pm 10^{-6}$ ) кГц с диапазоном перестройки  $\pm 250$  Гц;
- для стыка Е3 - 34 368 ( $1 \pm 10^{-6}$ ) кГц с диапазоном перестройки  $\pm 700$  Гц.
- уровень собственных фазовых дрожаний - не более 0,05 ТИ.

При формировании испытательного сигнала Е1 2048 кбит/с обеспечивается возможность ввода в него фазовых дрожаний (джиттера) с амплитудами не менее:

- 10 ТИ в интервале частот дрожаний  $F_d$  от 0,01 до 0,9 кГц;
- $9/F_d$  ТИ в интервале частот дрожаний  $F_d$  от 0,9 до 18 кГц;
- 0,5 ТИ в интервале частот дрожаний  $F_d$  от 18 до 100 кГц с погрешностью установки не более  $\pm(0,05A \pm 0,02)$  ТИ на частоте 1 кГц и  $\pm(0,08A \pm 0,02)$  ТИ на других частотах в диапазоне от 0,02 до 100 кГц. Здесь А - устанавливаемое значение амплитуды дрожаний в тактовых интервалах (ТИ).

Работа в режиме внешней синхронизации (ВНЕСН) обеспечивается путем подачи запускающего сигнала в виде гармонического колебания или регулярной последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой от 0,5 до 1,5 В на нагрузке ( $75 \pm 5$  Ом) со следующими частотами:

- 2048 ( $1 \pm 50 \times 10^{-6}$ ) кГц при формировании потока Е1;
- 8448 ( $1 \pm 30 \times 10^{-6}$ ) кГц при формировании потока Е2;
- 34368 ( $1 \pm 20 \times 10^{-6}$ ) кГц при формировании потока Е3.

В приборе предусмотрена возможность имитации следующих типов аварийных сигналов:

- сигнала индикации аварийного состояния СИАС (AIS);
- потери цикловой синхронизации на дальнем конце (FAS RAI): для Е1 установ третьего символа КИ0 нечетных циклов в <1>;
- выход из сверхциклового синхронизма на дальнем конце (MFAS RAI): для Е1 установ шестого символа КИ 16 нулевого цикла Ц0 в <1>;
- отсутствие входного сигнала (нет сигнала);
- все <0> (передача нулевой информационной последовательности).



Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 обеспечивает обнаружение, подсчет числа и коэффициента ошибок Кош с индикацией результатов для ошибок, определяемых следующими признаками:

- по нарушению бит испытательной последовательности;
- по нарушению алгоритма кода;
- по нарушению бит циклового синхросигнала;
- по процедуре CRC-4;
- по наличию Е-битов. Емкость счета 8-десятичных разрядов, диапазон измеряемых Кош от  $1 \times 10^{-2}$  до  $1 \times 10^{-20}$ .

Прибор производит обнаружение, подсчет числа и индикацию результатов счета следующих событий ошибок:

- секунды с ошибками (ES);
- секунды, пораженные ошибками (SES);
- секунды СИАС;
- секунды потери цикла (секунды LOF);
- секунды отсутствия входного сигнала (секунды LOS).

Емкость счета - 6 десятичных разрядов.

Прибор позволяет измерять и индексировать результаты измерений следующих показателей ошибок:

- коэффициент по секундам с ошибками (ESR);
- коэффициент по секундам, пораженным ошибками (SESR);
- коэффициент по блокам с фоновой ошибкой (BBER).

Диапазон измеряемых коэффициентов от 1,0 до  $0,01 \times 10^{-9}$ .

Измерение показателей фазовых дрожаний (джиттера) в цифровом сигнале стыка Е1 производится в соответствии с требованиями Рекомендаций МСЭ-Т G823, 0.171 и ГОСТ 45.184 в полосе частот дрожаний:

от 20 Гц до 100 кГц (общий джиттер)  
и от 18 кГц до 100 кГц (джиттер высокочастотный).

Величины измеряемых дрожаний составляют не менее:

- 10 ТИ в интервале частот  $F_d$  от 0,02 до 0,9 кГц,
- $9/F_d$  ТИ в интервале частот  $F_d$  от 0,9 до 18 кГц,
- 0,5 ТИ в интервале частот  $F_d$  от 18 до 100 кГц.

Проведение всех видов формирования испытательных сигналов и измерений обеспечивается при подаче на вход прибора измеряемого сигнала:

- с отклонениями скоростей передачи от номинальной величины в пределах:  
 $\pm 50 \times 10^{-6}$  для стыка Е1;  
 $\pm 30 \times 10^{-6}$  для стыка Е2;  
 $\pm 20 \times 10^{-6}$  для стыка Е3.
- с фазовыми дрожаниями, размах которых соответствует требованиям, установленным Рекомендацией МСЭ-Т G823 и ГОСТ 28886 для стыковых сигналов Е1, Е2 и Е3;
- через соединительные линии с затуханиями:  
от 0 до 6дБ на частоте 1024 кГц для стыка Е1,  
от 0 до 6 дБ на частоте 4224 кГц для стыка Е2,  
от 0 до 12 дБ на частоте 17184 кГц для стыка Е3, при этом затухания линий на других частотах пропорционально 0;  
– от защищенных контрольных точек (ЗКТ) с ослаблением сигнала до 30 дБ.

Номинальная величина входного сопротивления прибора составляет 75 Ом при затухании несогласованности не менее 12 дБ в диапазоне частот от 20 до 102 кГц, 18 дБ в диапазоне частот от 102 до 34368 кГц, 14 дБ в диапазоне частот от 34368 до 51550 кГц.

Сигнал, снимаемый с выхода прибора <Синхр>, имеет амплитуду  $(1,0 \pm 0,2)$  В на нагрузке  $(50 \pm 1)$  Ом.

Светодиодная индикация на лицевой панели прибора обеспечивает информацию о следующих состояниях сигнала на его входа:

- отсутствие сигнала на приеме (LOS);



- прием сигнала СИАС (ATS);
  - пропадание цикловой синхронизации (LOF);
  - пропадания сверхциклового синхронизации для E1 (LOMF);
  - срыв цикловой синхронизации на дальнем конце (RAI);
  - появления ошибок в принимаемом сигнале (ОШИБКА);
  - отсутствие сверхциклового синхронизации на дальнем конце (MRAI);
  - несоответствие структуры принимаемого сигнала установленному испытательному сигналу при передаче (PL).
  - При управлении по стыку RS-232C от персонального компьютера со специальным ПО результаты измерений отображаются на дисплее ПК в сгруппированном виде:
    - текущие результаты измерений, обновляемые каждую секунду;
    - таблично, путем создания списка по временным интервалам установленной длительности, который обновляется с окончанием очередного сеанса измерений;
    - графически, в виде гистограмм на основе табличных данных.
- В таком же виде на дисплей ПК может быть выведена информация из памяти прибора после проведения измерений в удаленном пункте и доставки его к месту размещения ПК.

#### **В комплект поставки входит:**

- руководство по эксплуатации;
- диск с программным обеспечением;
- кабели КС-06, КС-07, КС-14;
- вилки симметричные трехконтактные;
- Устройство симметрирующее УС-Е1,Е2
- Коаксиальный тройник СР-50-95ФВ
- Нуль-модемный кабель для подключения к ПК

Для проведения измерений в других точках необходимые кабели могут быть изготовлены по техническим требованиям Заказчика или фирма готова оказать консультации по их изготовлению на месте.

#### **Новые возможности ТИС-Е1,Е2,Е3**

Уважаемые господа! В порядке продолжения работ по расширению функциональных возможностей прибора ТИС-Е1,Е2,Е3, нами закончена разработка первой версии пакета программ ТИС-Монитор. Данное ПО предназначено для анализа протоколов систем сигнализации сетей связи и в первой версии поддерживает анализ протоколов ОКС No7 (MTP, ISUP).

Все, кто приобрёл приборы ТИС-Е1,Е2,Е3, могут получить на нашем сайте первую версию пакета в следующем составе:

- инструкция по эксплуатации ПО
- пакет программ анализа
- обновлённая прошивка прибора ТИС-Е1,Е2,Е3