



**Тестер интерфейсных сигналов
Е1, Е2, Е3**

ТИС-Е1,Е2,Е3

Руководство по эксплуатации

ЯЕАК 468212.005 РЭ



Раздел 10 Методики поверки
СОГЛАСОВАНО:
Зам. Генерального директора
“ТЕСТ-Санкт-Петербург”

_____ Рагулин А. И.

«_____» _____ 2000 г

1999 г.

Содержание

	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические характеристики	5
4. Состав и комплект поставки	11
5. Устройство и работа прибора	14
5.1. Схема электрическая структурная	14
5.2. Конструкция, устройство индикации и управления	16
6. Общие указания по эксплуатации	17
7. Указание мер безопасности	17
8. Работа с прибором	17
8.1. Управление прибором	17
8.2. Варианты подключения прибора к проверяемому оборудованию	30
8.3. Проведение измерений	32
8.4. Подключение прибора к РС	32
9. Характерные неисправности и методы их устранения	33
10. Методика поверки прибора	33
11. Упаковывание	47
12. Правила хранения	47
13. Транспортирование	47
14. Сведения об изделии	48
15. Основные технические данные и характеристики	48
16. Свидетельство о приемке	51
17. Свидетельство об упаковывании	51
18. Гарантии изготовителя	52
19. Сведения о рекламации	52
20. Сведения о первичной и периодической поверке	53

1. Введение

Руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, предназначено для изучения тестера интерфейсных сигналов E1, E2, E3 (ТИС-E1,E2,E3) и содержит описание его устройства, принципа действия, технические характеристики, электрическую структурную схему, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования и хранения.

В руководстве по эксплуатации использованы следующие сокращения и термины:

- PDH – плезиохронная цифровая иерархия;
- SDH – синхронная цифровая иерархия;
- МСЭ-Т – Международный союз электросвязи;
- ПСП – псевдослучайная последовательность;
- СИАС – сигнал индикации аварийного состояния;
- LOS - отсутствие сигнала на приеме;
- AIS - прием СИАС;
- LOF - пропадание цикловой синхронизации;
- LOMF - пропадание сверхцикловой синхронизации (для E1);
- RAI – сигнал индикации аварийного состояния цикла дальнего конца;
- MRAI - пропадание сверхцикловой синхронизации на дальнем конце;
- PL - несоответствие структуры принимаемого сигнала установленному испытательному сигналу на передаче (не тот сигнал);
- КИ – канальный интервал;
- ТИ – тактовый интервал;
- РС – персональный компьютер.

2. Назначение

2.1. Тестер интерфейсных сигналов Е1, Е2, Е3 (ТИС-Е1,Е2,Е3) ЯЕАК 468212.005, предназначен для настройки, наладки и обслуживания цифровых систем передачи информации PDH и SDH, имеющих стыки Е1 (скорость передачи 2048 кбит/с), Е2 (скорость передачи 8448 кбит/с), Е3 (скорость передачи 34368 кбит/с).

Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 включает в себя генератор испытательных сигналов, анализатор характеристик ошибок в сигнале цифровых стыков Е1, Е2, Е3, генератор и измеритель фазовых дрожаний сигнала первичного стыка Е1 и обеспечивает проведение измерений с перерывом связи по шлейфу и направлению, а также без перерыва связи.

Контроль параметров производится в соответствии с требованиями “Норм на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральных и внутризональных первичных сетей” по приказу Минсвязи РФ № 92 от 10.08.96 г.

Установка функций и режимов работы прибора осуществляется с помощью 11-ти клавишной клавиатуры прибора и/или дистанционно по стыку RS-232C от РС при использовании специального программного обеспечения (ПО).

Прибор ТИС-Е1,Е2,Е3 имеет возможность модернизации своего программного обеспечения посредством загрузки новых версий из Enternet с сайта ЗАО “Технодалс” www.tehnodals.spb.ru.

Информация об установленных режимах работы, выборе измеряемых параметров и полученных результатах измерений отображается на экране русифицированного 8-ми строчного дисплея с 40 знакоместами в каждой строке.

Прибор обладает внутренней энергонезависимой памятью на 2048 интервалов отсчёта, обеспечивающей запоминание результатов измерений за два (по 1024 интервала) или восемь (по 256 интервалов) сеансов измерения.

Прибор имеет возможность вывода текущих и записанных в память результатов измерений на дисплей или на РС для архивации и протоколирования.

Прибор сертифицирован Госкомсвязи России. Сертификат соответствия № ОС/1-КИА-64.

2.2. ТИС-Е1,Е2,Е3 выполнен в переносной конструкции настольного типа.

2.3. ТИС-Е1,Е2,Е3 предназначен для эксплуатации в условиях:

- температура окружающей среды от +5° до +40° С;
- относительная влажность воздуха до 90% при температуре +25° С;
- атмосферное давление не ниже 450 мм рт. ст.

2.4. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220⁺²²₋₃₃) В по ГОСТ 5237-83.

2.5. Прибор рассчитан на непрерывную круглосуточную работу.

3. Технические характеристики

3.1. Прибор обеспечивает следующие функции и режимы работы

3.1.1. Формирование и анализ следующих видов испытательных сигналов:

- неструктурированный;
- цикловая структура E1 по Рекомендации МСЭ-Т G.704 без CAS и CRC-4;
- цикловая структура E1 по Рекомендации МСЭ-Т G.704 с CAS;
- цикловая структура E1 по Рекомендации МСЭ-Т G.704 с CRC-4;
- цикловая структура E1 по Рекомендации МСЭ-Т G.704 с CAS и CRC-4;
- цикловая структура E2 по Рекомендации МСЭ-Т G.742, G.745;
- цикловая структура E3 по Рекомендации МСЭ-Т G.751, G.753.

3.1.2. Формирование испытательных сигналов проводится на основе следующих типов испытательных последовательностей:

- псевдослучайная последовательность (ПСП) 2^N-1 , для N=6, 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23;
- СЛОВО последовательность из всех "1";
- свободно-программируемая последовательность 16-ти битовых слов.

3.1.3. Прибор обеспечивает возможность инверсии испытательных последовательностей, перечисленных в п.3.1.2.

3.1.4. Прибор обеспечивает формирование и анализ следующих кодов:

- AMI,
- HDB-3.

3.1.5. Прибор обеспечивает ввод в испытательный сигнал калиброванных ошибок следующих видов:

- а) битовые ошибки одиночные и с коэффициентом ошибок ($K_{\text{ош}}$) в диапазоне $10^{-2} \div 10^{-9}$;
- б) кодовые ошибки одиночные и с $K_{\text{ош}}$ в диапазоне $10^{-2} \div 10^{-9}$;
- в) цикловые ошибки одиночные и с $K_{\text{ош}}$ в диапазоне $10^{-2} \div 10^{-6}$;
- г) ошибочные биты по процедуре CRC-4 одиночные;
- д) ошибочные E-биты одиночные.

3.1.6. В приборе обеспечивается возможность ввода фазовых дрожаний в сигнал первичного стыка в соответствии с требованиями ОСТ 45.91-96 и Рекомендациями МСЭ-Т O.171, G.823.

3.1.7. При формировании испытательного сигнала обеспечивается возможность имитации следующих видов неисправностей:

- а) СИАС – сигнал индикации аварийного состояния (все "1");
- б) ВСЕ "0" – передача нулевой информационной последовательности;
- в) НЕТ СИГНАЛА – отсутствие испытательного сигнала на выходе прибора;
- г) РАИ – сигнал индикации аварийного состояния цикла дальнего конца (для E1 установ 3-го символа КИО нечетных циклов в "1");

д) MRAI – потеря сверхцикловой синхронизации на дальнем конце (установ 6-го символа КИ16 Ц0 в "1") для E1.

3.1.8. При формировании испытательных сигналов с цикловой структурой G.704 обеспечивается:

- а) заполнение произвольного числа канальных интервалов испытательными последовательностями любого из видов, перечисленных в п. 3.1.2;
- б) заполнение любого из канальных интервалов гармоническим сигналом (sinus) с частотой от 200 Гц до 3400 Гц и амплитудой от плюс 3 дБм до минус 55 дБм;
- в) установка и просмотр битов ABCD в КИ16.

3.1.9. Для компенсации возможного ухода тактовых частот после длительной эксплуатации в приборе предусмотрена коррекция тактовых частот с помощью клавиатуры.

3.1.10. Прибор обеспечивает возможность проведения измерений показателей цифровых ошибок и фазовых дрожаний в соответствии с требованиями ОСТ 45.91-96 и Рекомендациями МСЭ-Т G.826, O.171, G.823, M.2100, по шлейфу и направлению с перерывом связи, а также без перерыва связи в режиме мониторинга в защищенных контрольных точках и контрольных выходах аппаратуры.

3.1.11. Прибор осуществляет обнаружение, счет числа ошибок и вычисление коэффициента ошибок, а также индикацию результатов для следующих видов ошибок:

- а) по алгоритму кода;
- б) по нарушению бит испытательной последовательности;
- в) циклового синхросигнала;
- г) по процедуре CRC-4;
- д) E-биты.

Емкость счета - 8 десятичных разрядов. Диапазон индицируемых коэффициентов ошибок от $1,0 \times 10^{-2}$ до $1,0 \times 10^{-20}$.

3.1.12. Прибор осуществляет обнаружение, счёт числа и индикацию результатов счёта для секундных интервалов с ошибками и дефектами следующих типов:

- а) секунды с ошибками, ES;
- б) секунды, пораженные ошибками, SES;
- в) секунды СИАС;
- г) секунды потери цикла;
- д) секунды отсутствия сигнала на входе.

Емкость счета - 6 десятичных разрядов.

3.1.13. Прибор производит вычисление и индикацию результатов для следующих коэффициентов ошибок:

- а) коэффициент ошибок по секундам с ошибками, ESR;

- б) коэффициент ошибок по секундам, пораженным ошибками, SESR;
- в) коэффициент ошибок по блокам, VBER.

Диапазон индицируемых коэффициентов ошибок от 1,00 до $0,01 \times 10^{-9}$.

3.1.14. Прибор должен обеспечивать индикацию на лицевой панели при следующих состояниях сигнала на входе прибора:

- а) отсутствие сигнала на приеме – индикатор “LOS”;
- б) прием СИАС – индикатор “AIS”;
- в) пропадание цикловой синхронизации – индикатор “LOF”;
- г) пропадание сверхцикловой синхронизации (для E1) – индикатор “LOMF”;
- д) сигнал индикации аварийного состояния цикла дальнего конца – индикатор “RAI”;
- е) пропадание сверхцикловой синхронизации на дальнем конце (для E1) – индикатор “MRAI”;
- ж) несоответствие структуры принимаемого сигнала установленному испытательному сигналу на передаче (не тот сигнал) – индикатор “PL”;
- з) появление ошибок в принимаемом сигнале – индикатор “ОШИБКА”.

3.1.15. Прибор обеспечивает вывод на разъем “СИНХР” сигналов тактовой и цикловой (или кратных ей) частот формируемых и принимаемых испытательных сигналов.

3.1.16. В ТИС-E1,E2,E3 обеспечивается возможность выбора из следующих вариантов сеанса измерений:

- а) за определенный отрезок времени;
- б) до определенного момента времени;
- в) в текущем времени.

3.1.17. Прибор обладает внутренней памятью на 2048 отсчетов, обеспечивающей запоминание результатов измерений за текущий сеанс. Интервал отсчета памяти выбирается в зависимости от длительности измерения из следующих значений: 1 мин, 15 мин, 30 мин, 1 час.

3.1.18. Прибор имеет следующие режимы подключения входа анализатора-измерителя к оборудованию:

- 1) “ВХОД 75 Ом 0 дБ” – непосредственное подключение входа прибора к несимметричным 75-омным входам/выходам стыков E1, E2 и E3,
- 2) “ВХОД 75 Ом 30 дБ” – параллельное подключение через высокоомный адаптер КС-04 входа прибора к симметричным 120-омным входам/выходам стыка E1,
- 3) “ВХОД > 2 кОм 0 дБ” – параллельное подключение высокоомного входа прибора через коаксиальный тройник СР-50-95ФВ к несимметричным 75-омным входам/выходам стыков E1, E2 и E3.

3.1.19. Установка режимов работы, выбор измеряемых параметров, а также индикация установленного режима и вывод результатов измерений на экран дисплея осуществляются с помощью клавиатуры прибора ТИС-E1,E2,E3 или РС.

3.2. Основные технические характеристики прибора.

3.2.1. Скорость передачи цифрового сигнала:

2048 кбит/с для стыка E1;
8448 кбит/с для стыка E2;
34 368 кбит/с для стыка E3.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности скорости передачи (в нормальных климатических условиях):

$\pm 10 \times 10^{-6}$ для стыков E1, E2 и E3.

Пределы допускаемой относительной погрешности скорости передачи в рабочих условиях:

$\pm 30 \times 10^{-6}$ для стыка E1;
 $\pm 20 \times 10^{-6}$ для стыка E2;
 $\pm 15 \times 10^{-6}$ для стыка E3.

3.2.2. Диапазон расстройки скорости передачи относительно номинального значения должен быть не менее:

$\pm 50 \times 10^{-6}$ для стыка E1;
 $\pm 30 \times 10^{-6}$ для стыка E2;
 $\pm 20 \times 10^{-6}$ для стыка E3.

3.2.3. В режиме внешней частоты ("ВНЕШН.") прибор должен работать на соответствующей тактовой частоте при внешнем запуске гармоническим сигналом (или регулярной последовательностью прямоугольных импульсов) с напряжением в диапазоне $(0,5 \div 1,5) V_{эфф}$ на нагрузке $(75 \pm 5) \text{ Ом}$ со следующими частотами:

$2048 \times (1 \pm 50 \times 10^{-6})$ кГц для стыка E1;
 $8448 \times (1 \pm 30 \times 10^{-6})$ кГц для стыка E2;
 $34\,368 \times (1 \pm 20 \times 10^{-6})$ кГц для стыка E3.

3.2.4. Сигнал на выходе "СИНХР" прибора должен иметь амплитуду $(1 \pm 0,2) \text{ В}$ на нагрузке $(50 \pm 1) \text{ Ом}$.

3.2.5. Испытательный сигнал на выходе прибора должен иметь следующие параметры:

а) вид сигнала - трехуровневый,
б) параметры положительных и отрицательных импульсов сигналов E1, E2, E3 на нагрузке $(75 \pm 0,8) \text{ Ом}$ на несимметричном выходе прибора должны соответствовать шаблонам Рекомендации МСЭ-Т G.703 для несимметричных 75-омных стыков E1, E2, E3,

в) параметры положительных и отрицательных импульсов сигнала E1 на нагрузке $(120 \pm 1,2) \text{ Ом}$ на симметричном выходе должны соответствовать

шаблону для симметричного 120-омного стыка E1, установленному

ГОСТ 26886-86 и Рекомендацией МСЭ-Т G.703.

3.2.6. Прибор должен обеспечивать ввод фазовых дрожаний (джиттера) в испытательный сигнал E1 2048 кбит/с (кроме режима внешней частоты) в соответствии с нормами ОСТ 45.91-96 и Рекомендации МСЭ-Т O.171.

Диапазон амплитуд (размаха) генерируемого джиттера должен быть не менее:

- 10 ТИ в диапазоне частот джиттера от 10 до 900 Гц,
- 0,5 ТИ в диапазоне частот джиттера от 18 до 100 кГц,
- $9/F_d$ ТИ для частот джиттера F_d в кГц в диапазоне $0,9 \div 18$ кГц.

Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды джиттера в рабочих условиях:

$\pm(0,05 A \pm 0,02)$ ТИ, на частоте джиттера 1 кГц,

$\pm(0,08 A \pm 0,02)$ ТИ на других частотах в интервале от 10 Гц до 100 кГц,

где A – установленное значение амплитуды джиттера в тактовых интервалах (ТИ).

Размах собственного джиттера в сигнале E1 (при отсутствии ввода джиттера) должен быть не более 0,05 ТИ.

3.2.7. Прибор должен обеспечивать измерение амплитуды (размаха) фазовых дрожаний (джиттера) в сигнале E1 2048 кбит/с в соответствии с нормами Рекомендации МСЭ-Т O.171.

Диапазон измерений амплитуды фазовых дрожаний должен быть не менее:

10 ТИ в диапазоне частот джиттера от 20 Гц до 900 Гц;

0,5 ТИ в диапазоне частот джиттера от 18 до 100 кГц;

$9/F_d$ ТИ для частот джиттера F_d в кГц в диапазоне $0,9 \div 18$ кГц.

Примечание: Для сигналов в коде АМІ диапазон измерения амплитуды джиттера может быть меньше из-за неограниченного числа последовательных нулей.

Пределы допускаемой погрешности измерения амплитуды джиттера в рабочих условиях:

$\pm(0,05 B \pm 0,03)$ ТИ, на частоте джиттера 1 кГц,

$\pm(0,07 B \pm 0,03)$ ТИ на других частотах в интервале от 20 Гц до 100 кГц,

где B - измеряемое значение амплитуды джиттера в тактовых интервалах (ТИ).

Измерения производятся в полосе частот: 20 Гц ÷ 100 кГц (джиттер) и 18 кГц ÷ 100 кГц (ВЧ джиттер).

3.2.8. Прибор должен обеспечивать проведение измерений (устойчивость работы) при подаче на вход прибора стыкового сигнала:

- 1) с отклонением скорости передачи сигнала относительно номинальной в пределах:
 - $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ для стыка E1,
 - $\pm 30 \cdot 10^{-6}$ для стыка E2,
 - $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ для стыка E3;
- 2) с фазовыми дрожаниями размахом
 - 1,5 ТИ на частотах джиттера в интервале 20 Гц ÷ 2,4 кГц, 0,2 ТИ на частотах джиттера в интервале 18÷100 кГц и $3,5/F_d$ ТИ для частот джиттера F_d в кГц в интервале 2,4÷18 кГц для стыка E1,
 - 1,5 ТИ на частотах джиттера в интервале 20÷400 Гц, 0,2 ТИ на частотах джиттера в интервале 3÷400 кГц и $0,6/F_d$ ТИ для частот джиттера F_d в кГц в интервале 0,4÷3 кГц для стыка E2,
 - 1,5 ТИ на частотах джиттера в интервале 100 Гц ÷ 1 кГц, 0,15 ТИ на частотах джиттера в интервале 10÷800 кГц и $1,5/F_d$ ТИ для частот джиттера F_d в кГц в интервале 1÷10 кГц для стыка E3;
- 3) через соединительную линию с затуханием
 - от 0 до 6 дБ на частоте 1024 кГц для стыка E1,
 - от 0 до 6 дБ на частоте 4224 кГц для стыка E2,
 - от 0 до 12 дБ на частоте 17 184 кГц для стыка E3;
- 4) от защищенных контрольных точек с ослаблением сигнала 30 дБ.

3.2.9. Прибор должен обеспечивать счет секунд, пораженных ошибками, SES в период неготовности канала для индикации состояния неготовности. При этом коэффициент ошибок SESR не вычисляется.

3.2.10. Мощность, потребляемая прибором, не должна превышать 10 Вт.

4. Состав и комплект поставки

Состав и комплект поставки приведен в Табл.1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Тестер интерфейсных сигналов E1, E2, E3 ТИС-E1,E2,E3	ЯЕАК 468212.005	1	
Руководство по эксплуатации	ЯЕАК 468212.005 РЭ	1	
Кабель КС-06	ЯЕАК 685661.000-01	2	Кабель РК75-2-13 длиной 0,2 м с разъемами СР50-74ПВ на концах. Назначение: замыкание прибора “на себя”, подключение входа и выхода ТИС-E1,E2,E3 к УС-E1,E2 в режиме работы с симметричными стыками E1
Кабель КС-07	ЯЕАК 685661.000-02	1	Кабель РК75-2-13 длиной 1,5 м с разъемами СР50-74ПВ на концах. Назначение: подключение высокоомного встроенного адаптера в приемной части прибора через тройник к выходам оборудования для проведения измерений без перерыва связи.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Кабель КС-14	ЯЕАК 685661.003	1	Кабель КМС-2 1,5 м с высокоомной нагрузкой, вилкой СР-50-74ПВ на одном конце и тремя одиночными штыревыми соединителями типа «банан» на другом. Назначение: подключение приёмной части прибора к симметричным входам или выходам оборудования в качестве высокоомной нагрузки для проведения измерений без перерыва связи.
Устройство симметрирующее УС-Е1,Е2	ЯЕАК 468353.004	2 *N	Разъёмы: трехконтактная симметричная розетка под «банан» и коаксиальная розетка СР-50. Назначение: взаимный переход между цепями с симметричной (120 Ом) и несимметричной (75 Ом) нагрузками для сигналов Е1 и Е2.
Коаксиальный тройник СР-50-95ФВ		1	Для подключения прибора к оборудованию в режиме прибора ВХОД > 2 кОм 0 дБ
Вилка симметричная трехконтактная		2 *N	Назначение: для изготовления кабелей заказчиком под свои условия подключения прибора к оборудованию.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Дискетта с программным обеспечением.		1	
Нуль-модемный кабель для подключения к РС		1	
Шнур питания прибора		1	

* – Наличие и количество зависит от договора поставки.

N – соответствие договору поставки.

5. Устройство и работа прибора

5.1. Схема электрическая структурная

Принцип действия прибора поясняет структурная схема, приведенная на рис.1. Структурная схема состоит из: входных цепей (ВЦ1, ВЦ2); выделителей тактовой частоты (ВТЧ-2, ВТЧ-8, ВТЧ-34); измерителя фазовых дрожаний сигнала Е1 (ИФД); большой интегральной схемы (БИС); задающих генераторов (ЗГ-2, ЗГ-8, ЗГ-34); БИС генератора-анализатора; генератора фазовых дрожаний (ГФД); выходных каскадов (ВК1, ВК2); микропроцессора с ОЗУ; кодека аналогового сигнала; дисплея; клавиатуры и энергонезависимой памяти.

В передающей части прибора структуру сигнала формирует стандартная БИС испытательных последовательностей и формирования циклов в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т G704, G742, G751. Задающие генераторы ЗГ-2, ЗГ-4, ЗГ-34 формируют тактовые частоты передачи 2048 кГц, 8448 кГц, 34368 кГц. С выхода БИС импульсов обеих полярностей трехуровневого сигнала поступают на выходной каскад ВК1, где формируется выходной сигнал с параметрами, соответствующими требованиям Рекомендации G703 на нагрузке 75 Ом. Формирование кода АМІ или HDB-3 обеспечивает центральная БИС. Синхросигнал, в зависимости от выбранного вида, с центральной БИС поступает на выходной каскад ВК2. Ввод ошибок любого типа обеспечивает центральная БИС. Ввод дефектов в передающем сигнале для проверки цепей сигнализации аппаратуры обеспечивает центральная БИС по сигналу от центральной БИС.

В приемной части прибора входной сигнал поступает на входную цепь ВЦ1, обеспечивающую требования к приёмной части в соответствии с Рекомендацией G703 для стыков Е1, Е2, Е3. Восстановленный сигнал поступает на центральную БИС, а с нее на ВТЧ-2, ВТЧ-8, ВТЧ-34. С ВТЧ-2 сигнал частоты поступает на ИФД и на центральную БИС где происходит обработка сигнала, в зависимости от выбранного режима измерений. Анализ тестовых последовательностей в приемной части обеспечивает стандартная БИС. Центральная БИС соединена с кодеком аналогового сигнала, обеспечивающим формирование цифрового сигнала для ввода-вывода звукового сигнала в выбранный канальный интервал.

Необходимые данные для проведения расчётов параметров поступают с центральной БИС на микропроцессор.

Микропроцессор соединён с дисплеем и клавиатурой, обеспечивающими управление и индикацию выбранных режимов работы прибора и измеряемых параметров.

Величины измеряемых параметров постоянно записываются в энергонезависимую память для сохранения результатов измерений в случае пропадания питания прибора.

Электрическая структурная схема ТИС-Е1,Е2,Е3

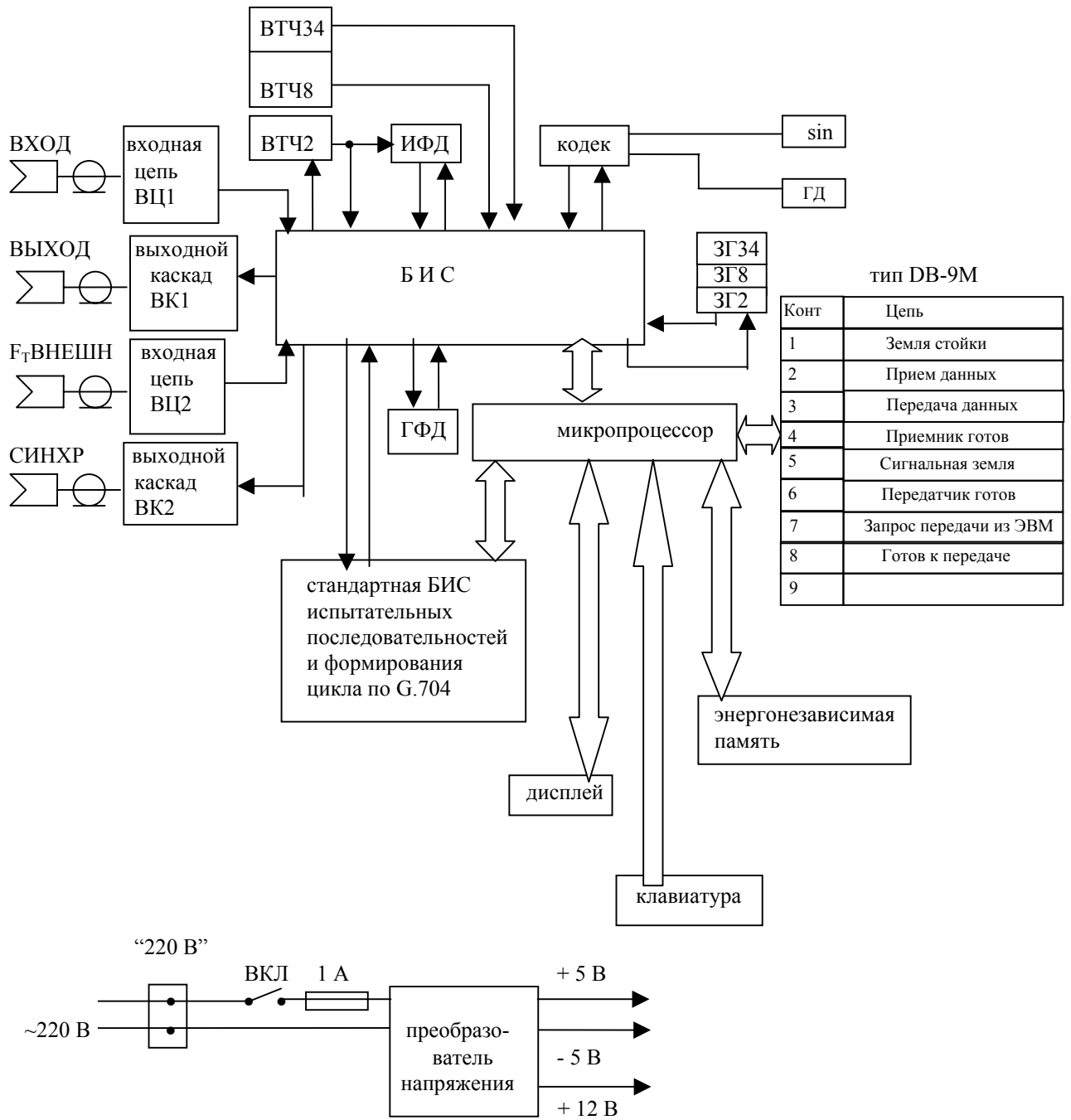


Рисунок 1.

Энергонезависимая память служит также для создания постоянного режима реального времени для фиксации времени измерения.

Микропроцессор формирует сигнал стандартного стыка RS-232C для вывода результатов на персональный компьютер. Описание функций и режимов работы прибора, а также описание работы при использовании персонального компьютера содержит раздел 8 настоящего РЭ.

5.2. Конструкция, устройство индикации и управления.

ТИС-Е1,Е2,Е3 представляет собой настольный прибор размером не более 380×220×120 мм. Управление прибором осуществляется с помощью 11-и клавишной клавиатуры или дистанционно, при подключении прибора по стыку RS-232 к персональному компьютеру.

Индикация установленных режимов и результатов измерений отображается на экране русифицированного 8-ми строчного дисплея с 40 знаками в каждой строке.

На лицевой панели прибора расположены дисплей, клавиатура, разъёмы “ВХОД”, “ВЫХОД”, индикаторы сигналов аварий (LOS, AIS, LOF, RAI, LOMF, MRAI, PL), индикатор “ОШИБКА” и кнопка включения питания “ВКЛ”. На задней панели прибора расположены разъём “220 В”, клемма заземления, предохранитель “1 А”, разъём “RS-232” для подключения компьютера, разъём “СИНХР” и разъём “Г_ТВНЕШН”.

Клавиши “↑”, “↓” служат для перемещения курсора (в виде инверсной части строки) по строкам дисплея. Клавиши “←”, “→” служат для перемещения курсора вдоль строки дисплея. Наличие курсора перед цифровой или буквенной позицией позволяет изменить значение этой позиции. Клавиши “<<”, “>>” служат для изменения значения в выбранной позиции. Клавиша “СБРОС” служит для обнуления цифровых значений и сброса показаний числа ошибок и коэффициента ошибок. Клавиша “МЕНЮ” и клавиша “ВВОД” служат для выключения прибора и для перехода в подразделы меню и возврата в верхние уровни меню. Клавиша “ВВОД” служит также для ввода одиночных ошибок в функции “ВВОД ОШ. РУЧН.”. Клавиши “СТАРТ” и “СТОП” служат для запуска и остановки процесса измерения, что индицируется зажиганием соответствующих светодиодов.

Внимание! Кнопку “ВКЛ” использовать только для включения прибора. Выключение прибора осуществляется следующим образом. При нажатии клавиши “МЕНЮ” на дисплее появляется меню с таблицей основных разделов. Установив курсор в строку “ВЫКЛЮЧИТЬ ПРИБОР?” и нажав клавишу “ВВОД”, на дисплее появляется заставка:

<p>ВЫКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ? ДА – ВВОД НЕТ – Другая кнопка</p>
--

Повторно нажимая клавишу “ВВОД”, прибор выключается.

6. Общие указания по эксплуатации

6.1. Произвести расконсервацию прибора.

6.2. Перед началом эксплуатации прибора следует проверить комплектность, согласно п. 4, а также отсутствие механических повреждений.

6.3. До включения прибора ознакомиться с разделами 5, 7, 8 настоящего руководства по эксплуатации и в дальнейшем выполнять их требования.

7. Указание мер безопасности

7.1. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками.

7.2. При подключении устройства к линейному оборудованию контролируемых систем и последующей работе необходимо соблюдать правила безопасности, изложенные в документации на эти системы и обеспечить подключение к защитному заземлению.

7.3. Категорически запрещена работа с прибором при снятых крышках прибора.

8. Работа с прибором

8.1. Управление прибором

Соедините вход и выход прибора кабелем КС-06 из комплекта прибора. Подключите прибор к сети питания и включите кнопку “ВКЛ”, удерживая ее до появления на дисплее информационной заставки фирмы-разработчика. При нажатии кнопки “МЕНЮ” на дисплее появляется таблица основных разделов меню,

ОБЩЕЕ
ПЕРЕДАЧА
ПРИЕМ
РЕЗУЛЬТАТ
ТАБЛИЦА ПАМЯТИ
ВЫКЛЮЧИТЬ ПРИБОР

а также назначение следующих кнопок клавиатуры:

ВВОД – вход в меню

МЕНЮ – возврат в предыдущее меню

<<, >> - смена параметра

СБРОС – обнуление результата.

Раздел **ОБЩЕЕ** содержит группу функций, общих для передающей и приемной частей прибора.

Раздел **ПЕРЕДАЧА** содержит функции и параметры, относящиеся к передающей части прибора – генератору испытательных сигналов и генератору джиттера.

В разделе **ПРИЕМ** задаются функции и параметры, на соответствие которым анализатор прибора обеспечивает анализ принимаемого сигнала. При работе передающей и приемной частей прибора в режиме **СОВМЕСТНО** ряд функций раздела **ПРИЕМ** устанавливается автоматически с установкой функции передачи.

В разделе **РЕЗУЛЬТАТ** выводятся текущие результаты измерений для измеряемых параметров.

В раздел **ТАБЛИЦА ПАМЯТИ** приведены результаты измерений параметров, записанные в памяти прибора.

При установке курсора в ту или иную строку таблицы меню и нажатии клавиши **ВВОД** на дисплей выводится содержание соответствующего раздела меню. Переход из одного раздела в другой можно производить также кнопками “<<” и “>>”, установив курсор в верхнюю строку с названием раздела.

При установке курсора в строку **ВЫКЛЮЧИТЬ ПРИБОР**, и нажатии кнопки **ВВОД**, на экране появляется заставка:

ВЫКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ? ДА – ВВОД НЕТ – Другая кнопка
--

информирующая оператора о готовности прибора к выключению. После этого можно выключить прибор нажатием кнопки **ВВОД** (повторно).

Подготовка прибора к выключению является обязательной.

8.1.1. Раздел **ОБЩЕЕ**. Описание функций и параметров.

Группа функций раздела “**ОБЩЕЕ**” приведена в Табл. 2.1. Установка функций и параметров, требуемых оператору, производится путем перемещения курсора клавишей “↑” или “↓” в соответствующую строку, выбора функции клавишей “<<” или “>>”, сдвига курсора по строке клавишей “←” или “→” и выбора параметра клавишей “<<” или “>>”. Установку функций следует проводить размеренно, не допуская ошибок и противоречий в командах оператора.

Например, для выбора сигнала курсор перемещается в строку **СИГНАЛ**, кнопкой “<<” или “>>” выбирается вид последовательности (**ПСП** или **СЛОВО**), затем, смещая курсор вправо по строке и нажимая кнопку “<<” или “>>”, выбирается длина ПСП или структура кодового слова установкой значений 1 или 0 на позициях, отмеченных знаком “x”.

Таблица 2.1.

ОБЩЕЕ			
СИГНАЛ	ПСП	2^N	6 - 1
			7
			9
			10
			11
			15
			20
			23
	СЛОВО	1111 1111 1111 1111	
		XXXX XXXX XXXX XXXX	
ВЫХОД "СИНХР"	-	F_{ТАКТ} ПЕРЕДАЧИ	
		F_{ЦИКЛ} ПЕРЕДАЧИ	
		F_{ТАКТ} ПРИЕМА	
		F_{ЦИКЛ} ПРИЕМА	
ИЗМЕРЕНИЕ		ЗА XX ДЕНЬ XX ЧАС XX МИН	
		ДО XX ДЕНЬ XX ЧАС XX МИН	
		ТЕКУЩЕЕ	
		XX ДЕНЬ XX ЧАС XX МИН XX	
		СЕК	
СЕССИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	1	ИНТЕРВАЛ ЗАПИСИ	1 М
	2		15 М
	...		30 М
	8		1 Ч
УСТАНОВКА	ВРЕМЕНИ,	СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ	
КОНФИГУРАЦИЯ ПРИБОРА-	СТАНДАРТНАЯ		
ГРОМКость ДИНАМИКА		(16 ступеней)	

СИГНАЛ – испытательный сигнал, используемый для проверки стыков Е1, Е2, Е3 как самостоятельный, то есть без цикловой структуры, так и для заполнения циклов, указанных в разделе ПЕРЕДАЧА.

ПСП – псевдослучайная последовательность длиной 2^N-1 , где $N=6, 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23$.

СЛОВО – испытательный сигнал из всех “1”. Установка программируемого слова длиной 16 бит осуществляется последовательным перемещением маркера клавишей “→” и изменением соответствующего символа клавишей “>>”.

ВЫХОД “СИНХР” - вывод на разъем СИНХР сигналов тактовой или кратной цикловой частот из приемной или передающей части прибора.

ИЗМЕРЕНИЕ – выбор времени измерения; “ЗА” – установка интервала времени в днях, часах и минутах; “ДО” – установка даты окончания измерения, то есть день месяца, час и минута; “ТЕКУЩЕЕ” – время без ограничения до принудительной остановки измерения. Отсчет времени измерения начинается после нажатия кнопки СТАРТ.

СЕССИЯ ИЗМЕРЕНИЯ – обозначение данной сессии (сеанса) измерения для записи в память. В зависимости от выбора конфигурации памяти возможна запись двух сеансов измерения по 1024 интервалов отсчета или восьми сеансов измерения по 256 интервалов отсчета.

ИНТЕРВАЛ ЗАПИСИ – установка интервала отсчета оперативной памяти прибора - 1 минута, 15 минут, 30 мин, 1 час, в зависимости от длительности измерения.

УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ, СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ – установка функций подраздела ОБЩЕЕ (см. Табл. 2.2).

КОФИГУРАЦИЯ ПРИБОРА - СТАНДАРТНАЯ – загрузка стандартной конфигурации прибора при нажатии ВВОД.

Примечание: Стандартную конфигурацию рекомендуется вводить перед установкой новых функций и режимов для следующего сеанса измерения.

ГРОМКость ДИНАМИКА – установка уровня громкости динамика от 1 до 16 ступеней.

При установке маркера в строку **УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ, СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ** и нажатии клавиши ВВОД на дисплее появляется подраздел **ОБЩЕЕ УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ, СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ**, функции которого приведены в Табл. 2.2.

Таблица 2.2.

ОБЩЕЕ	
УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ	СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ
17-13:26	30 ИЮНЬ 2000 ГОДА
ПЕРЕДАЧА/ПРИЕМ	СОВМЕСТНО
	РАЗДЕЛЬНО
КОНФИГУРАЦИЯ ПАМЯТИ	2 СЕССИИ ПО 1024 ИНТ
	8 СЕССИЙ ПО 256 ИНТ
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	ОТКЛЮЧЕНО
	ЧЕРЕЗ 1 МИН
	ЧЕРЕЗ 10 МИН
	ЧЕРЕЗ 30 МИН
КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ	Ft НОМ* + xx
	- xx

ВРЕМЯ – отсчет времени и календаря. На этом экране имеется возможность коррекции внутренних часов и календаря. Управляя маркером, установите его на нужную позицию и с помощью клавиш изменения выставьте требуемое значение.

ПЕРЕДАЧА/ПРИЕМ – установка функций передачи и приема возможна **СОВМЕСТНО/РАЗДЕЛЬНО**. При совместной установке функции на приеме автоматически устанавливаются аналогичными на передаче. При отдельной установке возможна отдельная работа передающей и приемной частей прибора.

КОНФИГУРАЦИЯ ПАМЯТИ – для проведения измерений из двух или восьми сеансов и записи результатов измерений в память по 1024 или 256 интервалов отсчета соответственно.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ – возможность автоматического отключения прибора после окончания сеанса измерения через установленное время.

КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ – оптимальные значения коррекции частот, установленные при настройке данного прибора и указанные в его паспорте. Коррекция тактовой частоты в поле **Ft НОМ*** (2048, 8448, 34368) производится только специалистами при метрологических поверках прибора.

Для возврата в основной раздел **ОБЩЕЕ** нажмите клавишу **МЕНЮ**.

8.1.2. Раздел **ПЕРЕДАЧА**. Описание функций и параметров.

Установите курсор в верхнюю строку **ОБЩЕЕ** и клавишей “>>” перейдите в раздел **ПЕРЕДАЧА**. Группа функций раздела **ПЕРЕДАЧА** приведена в Табл. 3.1.

Таблица 3.1.

ПЕРЕДАЧА			
ЧАСТОТА	2048	НОМ	
		+ XX	
		- XX	
		АВТО	
		ВНЕШНЯЯ	
			НЕТ ВНЕШНЕЙ F!!
ЧАСТОТА	8448	НОМ	
		+ XX	
		- XX	

		АВТО ВНЕШНЯЯ	НЕТ ВНЕШНЕЙ F!!
ЧАСТОТА	34368	НОМ + XX - XX	
		АВТО ВНЕШНЯЯ	НЕТ ВНЕШНЕЙ F!!
ИНВЕРСИЯ	ОТКЛЮЧЕНА ВКЛЮЧЕНА		
ЦИКЛ	ОТСУТСТВУЕТ G.704 G.704 CRC-4 G.704 CAS G.704 CRC-4 CAS G.742 G.745 G.751 G.753		
Стык	AMI		2,4 В 1 В
	HDB-3		2,4 В 1 В
ВВОД ОШ.	БИН.	ОТКЛ. РУЧН. 10^-X	
	КОДА	ОТКЛ. РУЧН. 10^-X	
	ЦИКЛА	ОТКЛ. РУЧН. 10^-X	
	Е-БИТ	ОТКЛ. РУЧН.	
	CRC-4	ОТКЛ. РУЧН.	
ДЕФЕКТЫ	ОТКЛЮЧЕНЫ ВСЕ "1" ВСЕ "0" НЕТ СИГНАЛА RAI MRAI		
Джиттер	ОТКЛЮЧЕН ВКЛЮЧЕН		
Поток X	Частота	НОМ +00 -00 АВТО	

Для сигнала E1 2048 кбит/с имеется два подраздела:
ПЕРЕДАЧА ЦИКЛ G.704 и **ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР.**

Подраздел **ПЕРЕДАЧА ЦИКЛ G.704** обеспечивает установку функций и параметров, приведенных в Табл.3.2..

Таблица 3.2.

Передача			
Цикл G.704			
	CAS		
	CRC-4		
	CRC-4 CAS		
КИО	C C/C	x0011011	
	БЕЗ C/C	x10xxxxx	
КИ16 ЦИКЛ 0			0000x0xx
КАНАЛ xx ABCD xxxx			
Ввод СИГНАЛА в КИ			
	КИ 1 - 15		(15 каналов)
	17 - 31		(15 каналов)
sinus в КИ xx	Частота	xxxx Гц	
	Амплитуда	+xx dBm	
		-xx dBm	

Подраздел **ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР** приведен в Табл.3.3.

Таблица 3.3.

Передача		
	Частота 2048	НОМ
		+ xx
		- xx
	Джиттер	ВКЛЮЧЕН
		ОТКЛЮЧЕН
	Частота	xxxxxx Гц
	Амплитуда	xx,xx ТИ

Для возврата в основной раздел **ПЕРЕДАЧА** нажмите клавишу **МЕНЮ**.

ЧАСТОТА – установка режима тактирования передающей части прибора. “2048”, “8448”, “34368” – режим внутренней частоты с вариантами: “НОМ” – номинальная частота 2048 кГц 8448 кГц, 34368 кГц; “±xx” – с установкой расстройки частоты до 99 дискретных единиц, что соответствует расстройке частоты не менее, чем на ±100, ±250 и ±700 Гц, соответственно; “АВТО” – автоматическое изменение расстройки частоты от –99 до +99 с периодом 1 минута.

ВНЕШНЯЯ – тактирование от внешнего сигнала соответствующей частоты, подаваемого на

вход ВНЕШН (НЕТ ВНЕШНЕЙ F – индикация отсутствия сигнала F на входе).

ИНВЕРСИЯ – выбор прямой (ОТКЛЮЧЕНА) или инверсной (ВКЛЮЧЕНА) испытательной последовательности, выбранной в функции “СИГНАЛ” раздела ОБЩЕЕ.

ЦИКЛ – выбор структуры сигнала передачи.

“ОТСУТСТВУЕТ” – передача сигнала без цикловой структуры, выбранного как функция “СИГНАЛ” в разделе ОБЩЕЕ.

“G.704” – формирование циклового сигнала E1 с вариантами CRC-4 и CAS в зависимости от проверяемой аппаратуры,

“G.742” или “G.745” - формирование циклового сигнала E2 по Рекомендации G.742 или G.745

“G.751” или “G.753” - формирование циклового сигнала E3 по Рекомендации G.751 или G.753.

ВВОД подраздела ПЕРЕДАЧА ЦИКЛ G.704 для сигнала E1 обеспечивает следующие режимы:

КИ0 – режим появляется после установки всех вариантов “ЦИКЛ G.704” и предназначен для установки свободных битов в нулевом канальном интервале.

КИ16 – режим появляется после установки “ЦИКЛ G.704 CAS” или “ЦИКЛ G.704 CRC-4 CAS” и предназначен для установки свободных битов в 16-м канальном интервале.

КАНАЛ – режим появляется после установки “ЦИКЛ G.704 CAS” или “ЦИКЛ G.704 CRC-4 CAS” и предназначен для установки битов ABCD в выбранном канале для проверки их прохождения.

Ввод СИГНАЛА в КИ – режим ввода испытательного сигнала в канальные интервалы 1-15 и 17-31. Имеется возможность с помощью клавиш “→” и “<<” отключить любой из каналов. Отключенные каналы обозначаются “-”.

Ввод sinus в КИ $\times\times$ - ввод гармонического сигнала в любой канальный интервал.

Частота $\times\times\times$ Гц – частота гармонического сигнала в диапазоне от 200 до 3400 Гц.

Амплитуда $\pm\times\times$ dBm – уровень гармонического сигнала в диапазоне от +3 до – 55 дБм.

Далее в разделе ПЕРЕДАЧА следуют функции и параметры:

СТЫК – выбор типа кода передачи сигнала HDB-3 или AMI. Амплитуда стыкового сигнала может устанавливаться как 2,4 В, так и 1,0 В.

ВВОД ОШ. – выбор типа и уровня вводимых ошибок в передаваемый сигнал.

БИН – бинарные ошибки, вводимые в тестовую последовательность.

КОДА – кодовые ошибки, вводимые при кодировании выходного сигнала.

ЦИКЛА – цикловые ошибки, вводимые в синхрогруппу группового сигнала; функция появляется только при установке “ЦИКЛ G.704 ...”, “ЦИКЛ G.742”, “ЦИКЛ G.745”, “ЦИКЛ G.751” или “ЦИКЛ G.753”.

Е-БИТ – ошибка, вводимая в Е бит цифрового сигнала; функция появляется только при установке “ЦИКЛ G.704 CRC-4” или “ЦИКЛ G.704 CRC-4 CAS”.

CRC-4 – ввод ошибки по процедуре CRC-4; функция появляется только при установке “ЦИКЛ G.704 CRC-4” или “ЦИКЛ G.704 CRC-4 CAS”.

ОТКЛ – ввод ошибок отключен.

РУЧН – ручной ввод одиночной ошибки нажатием кнопки “ВВОД”.

$10^{\wedge}x$ - установка значения коэффициента вводимых ошибок. Ошибки Е-бит и CRC-4 вводятся только одиночные.

ДЕФЕКТЫ – функция ввода различных видов неисправности в выходной сигнал для проверки цепей сигнализации аппаратуры.

ОТКЛЮЧЕНЫ.

ВСЕ “1” - сигнал индикации аварийного состояния.

ВСЕ “0” – передача нулевой информационной последовательности.

НЕТ СИГНАЛА – отсутствие сигнала на выходе прибора.

RAI – сигнал индикации аварийного состояния (СИАС) цикла удаленного конца (для стыка Е1 передача “1” в 3-м символе КИ0).

MRAI – сигнал индикации аварийного состояния сверхцикла удаленного конца для стыка Е1.

ДЖИТТЕР – включение или выключение генератора джиттера, вводимого в сигнал Е1.

При установке подраздела ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР имеем следующие режимы:

Частота 2048 – устанавливается как номинальное значение, так и с расстройкой частоты: ручной – в пределах ± 99 дискретных единиц или автоматический режимы.

Частота – частота джиттера в диапазоне от 10 Гц до 100 кГц.

Амплитуда – размах джиттера в пределах от 0,00 до 10,00 ГИ.

Далее в разделе ПЕРЕДАЧА следуют режимы:

ПОТОК × – режим появляется после установки “ЦИКЛ G.742”, “ЦИКЛ G.745”, “ЦИКЛ G.751” и “ЦИКЛ G.753” и предназначен для ввода вариантов заполнения одного из 4-х компонентных потоков в

сигналах E2 и E3. (В остальных потоках передается сигнал СИАС.)

ЧАСТОТА ПОТОКА - режим появляется после установки “ЦИКЛ G.742”, “ЦИКЛ G.745”, “ЦИКЛ G.751” и “ЦИКЛ G.753” и предназначен для регулирования частоты компонентных потоков аналогично параметру **ЧАСТОТА**.

8.1.3. Раздел **ПРИЕМ**. Описание функций и параметров.

Группа функций в разделе **ПРИЕМ** приведена в таблице 4.1:

Таблица 4.1.

ЧАСТОТА	2048		
	8448		
	34368		
ИНВЕРСИЯ	ОТКЛЮЧЕНА		
	ВКЛЮЧЕНА		
ЦИКЛ	ОТСУТСТВУЕТ		
	G.704		
	G.704	CRC-4	
	G.704	CAS	
	G.704	CRC-4	CAS
	G.742		
	G.745		
	G.751		
	G.753		
Стык	AMI	2,4 В	
		1 В	
	HDB-3	2,4 В	
		1 В	
Анализ ошибок	БИНАРНЫХ		
	КОДА		
	ЦИКЛА		
	Е-БИТ		
	CRC-4		
Вход	75 Ом	0 дБ	
		30 дБ	
	> 2 кОм	0 дБ	
Анализ потока	×		

Примечание – При измерении коэффициента ошибок в реальном сигнале без перерыва связи на приборе должен быть установлен режим **Анализ ошибок КОДА**.

Для сигнала E1 раздел “ПРИЕМ” имеет подраздел “ПРИЕМ ЦИКЛ G.704”, функции и параметры которого приведены в Табл. 4.2.

Таблица 4.2.

Прием			
Цикл G.704			
	CAS		
	CRC-4		
	CRC-4 CAS		
КИО	x0011011		x10xxxxx
КИ16 ЦИКЛ 0		0000x0xx	
Мониторинг CAS			
Анализ СИГНАЛА из КИ			
	КИ	1 - 15	(15 каналов)
		17 - 31	(15 каналов)
sinus из КИ xx	Частота	xxxx	Гц
	Амплитуда	+xx	dBm
		-xx	dBm

Подраздел “ПРИЕМ ЦИКЛ G.704” содержит строку “Мониторинг CAS”. Установив курсор в строке и нажав клавишу ВВОД на дисплей выводится таблица результатов контроля CAS содержащая номера N каналов с 1 по 30 и значения принятых ABCD-символов.

ЧАСТОТА – выбор частоты принимаемого сигнала.

ИНВЕРСИЯ – выбор прямой (ОТКЛЮЧЕНА) или инверсной (ВКЛЮЧЕНА) последовательности для сравнения с принимаемой.

ЦИКЛ – аналогично передающей части. Выбор структуры анализируемого сигнала.

КИ0; КИ16; КАНАЛ – индикация принимаемых бит.

Стык – выбор типа кода и амплитуды для принимаемого сигнала.

Анализ ошибок – выбор типа обнаруживаемых ошибок для расчета показателей ошибок по Рекомендации МСЭ-Т G.826 и записи в память.

“ВХОД 75 Ом 0 дБ” – непосредственное подключение входа прибора к несимметричным 75-омным входам/выходам стыков E1, E2 и E3,

“ВХОД 75 Ом 30 дБ” – параллельное подключение через высокоомный адаптер КС-04 входа прибора к симметричным 120-омным входам/выходам стыка E1,

“ВХОД > 2 кОм 0 дБ” – параллельное подключение высокоомного входа прибора через коаксиальный тройник СР-50-95ФВ к несимметричным 75-омным входам/выходам стыков E1, E2 и E3.

Анализ СИГНАЛА из КИ – анализ варианта считывания испытательных последовательностей для обнаружения ошибок.

Анализ sinus из КИ – считывание частоты и уровня гармонического сигнала в соответствующем канальном интервале для стыка E1.

АНАЛИЗ ПОТОКА – выбор одного из компонентных потоков для сравнения (по битовым ошибкам) с сигналом, установленным в разделе **ПЕРЕДАЧА** для стыков Е2 и Е3.

8.1.4. Раздел **РЕЗУЛЬТАТ**.

В правой части экранов **ПЕРЕДАЧА** и **ПРИЕМ** выведено окно **РЕЗУЛЬТАТ**, вид которого зависит от скорости передачи.

Для сигнала Е1 2048 кбит/с окно **Результат** имеет следующий вид:

Таблица 5.1.

Результат	Ошибки	Кода	xxxxxxxx	
		Бинар	xxxxxxxx	
		Цикла	xxxxxxxx	
		СРС-4	xxxxxxxx	
		Е-бит	xxxxxxxx	
	Коэффициент	Кода	х,хх*10 ^{-хх}	
		Бинар	х,хх*10 ^{-хх}	
		Цикла	х,хх*10 ^{-хх}	
	Джиттер	х,хх ти	ВЧ	х,хх ти

Сместив маркер вдоль верхней строки в окно **Результат**, кнопкой смены параметра на экран можно вывести **Результат Ошибки**, либо **Результат Коэффициент**. Для сигналов Е2 8448 кбит/с и Е3 34368 кбит/с окно **Результат** имеет следующий вид:

Таблица 5.2.

Результат	Ош/К-т	Кода	xxxxxxxx
			х,хх*10 ^{-хх}
	Бинар		xxxxxxxx
			х,хх*10 ^{-хх}
	Цикла		xxxxxxxx
			х,хх*10 ^{-хх}

Кроме указанного окна **Результат** в приборе имеется отдельный раздел **РЕЗУЛЬТАТ**, который имеет следующий вид:

Таблица 5.3.

Результат

Ошибки	Кода	xxxxxxx	Коэфф.	$x,xx \cdot 10^{-xx}$
	Бинар			
	Цикл			
Джиттер	Полный	x,xx ТИ	ВЧ	x,xx ТИ
G.826	ES		xxxxxx	
	ESR		$x,xx \cdot 10^{-xx}$	
	BBER		$x,xx \cdot 10^{-xx}$	
	SES		xxxxxx	
	SESR		$x,xx \cdot 10^{-xx}$	
	Нет входа		xxxxxx	
	Потеря цикла		xxxxxx	
	Прием сиас		xxxxxx	

ОШИБКИ – счет числа ошибок с указанием выбранного типа ошибок. Возможен сброс числа ошибок нажатием кнопки “СБРОС”.

КОЭФФИЦ – текущий коэффициент ошибок в соответствии с выбранным типом ошибок. Коэффициент ошибок перерасчитывается через 1 сек. Возможен сброс значений коэффициента ошибок нажатием кнопки “СБРОС”.

ДЖИТТЕР – индикация значений фазовых дрожаний в сигнале стыка E1, измеряемых в тактовых интервалах (ТИ).

Полный – размах фазовых дрожаний, измеренный в полосе $20 \text{ Гц} \div 100 \text{ кГц}$.

ВЧ – размах фазовых дрожаний, измеренный в полосе $18 \text{ кГц} \div 100 \text{ кГц}$.

G.826 – показатели ошибок, определяемые в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.826 и по ОСТ 45.91-96 .

ES – секунды с ошибками.

SES – секунды, пораженные ошибками.

ESR – коэффициент ошибок по секундам с ошибками.

SESR – коэффициент ошибок по секундам, пораженным ошибками.

BBER – коэффициент фоновых ошибок по блокам.

<u>НЕТ ВХОДА</u>	} - (дефекты d1, d2, d3 по ОСТ 45.91-96)	число секунд с наличием данных дефектов
<u>ПРИЕМ СИАС</u>		
<u>ПОТЕРЯ ЦИКЛА</u>		

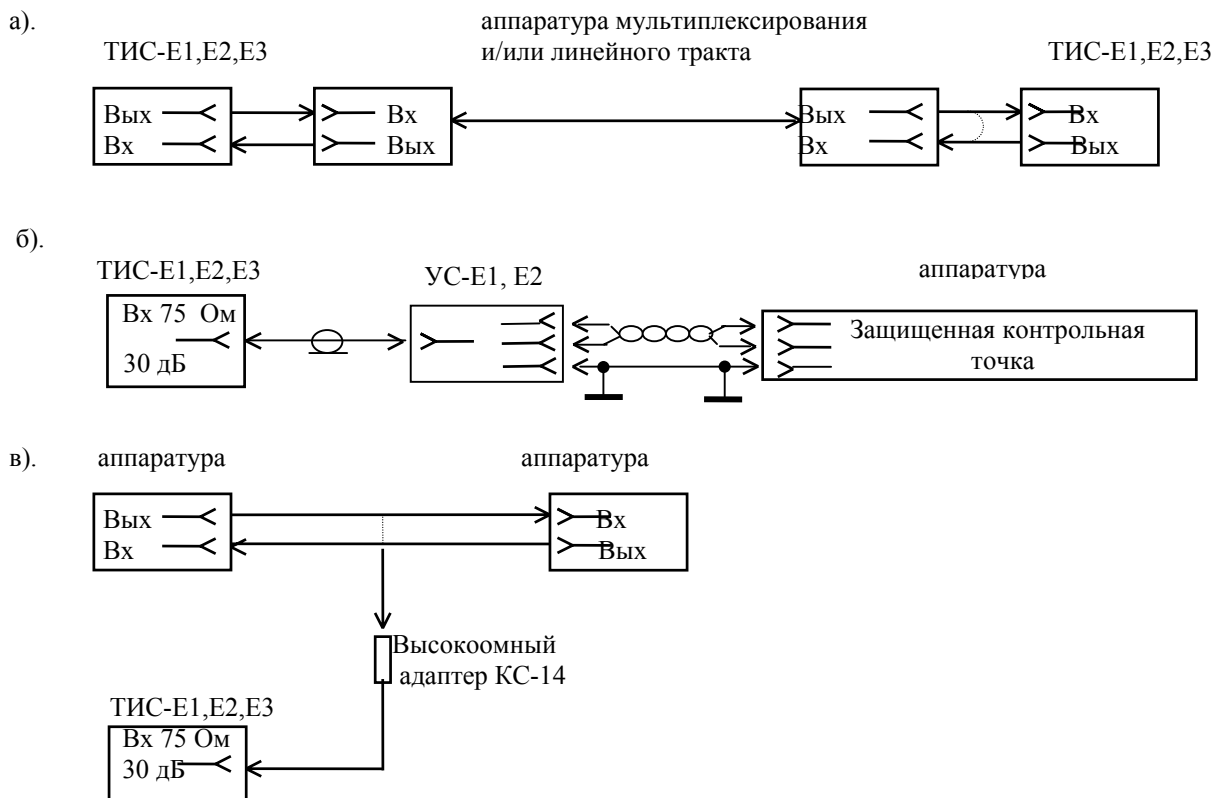
Коэффициент SESR вычисляется по числу секунд SES только за период готовности канала. Период неготовности отображается на дисплее прибора непрерывным счетом секунд SES. При этом коэффициент SESR не вычисляется.

8.1.5. Раздел ТАБЛИЦА ПАМЯТИ.

Результаты измерений за текущий сеанс выводятся на дисплей также в виде таблицы, где указано время измерения и результаты вычисления ошибки, коэффициента ошибок, джиттера и ВЧ джиттера (для сигнала E1) за установленный интервал отсчета.

8.2. Варианты подключения прибора к проверяемому оборудованию

Схемы подключения ТИС-Е1,Е2,Е3 для проверки аппаратуры: а) по шлейфу, по направлению, б) в защищенной контрольной точке, в) без перерыва связи высокоомным адаптером КС-14 (для симметричного стыка E1), г) высокоомным входом прибора через коаксиальный тройник (для несимметричных стыков E2 и E3), д) для проверки каналов 64 кбит/с, е) для проверки оборудования мультимultipлексирования, ж) для проверки прохождения каналов E1, E2 по составным трактам в удаленных точках без перерыва связи по остальным каналам.



8.3. Проведение измерений

Подключив прибор к проверяемому оборудованию по выбранной схеме, загрузите стандартную конфигурацию, далее установите необходимые режимы работы прибора, включая установку интервала отсчета памяти в зависимости от конфигурации памяти для данной сессии измерения и предполагаемой длительности измерения. По отсутствию на дисплее и индикаторах информации о дефектах принимаемого сигнала (отсутствует вход, прием СИАС, нет цикла и т.д.) убеждаетесь в готовности к измерениям по принятой Вами схеме.

Измерения электрических параметров производятся через 15 мин после включения прибора. Измерения запускаются двойным нажатием кнопки “СТАРТ”. Двойное нажатие выполнено для защиты от случайного нажатия. При этом запускается время измерения. При установке времени измерения “ИЗМЕРЕНИЕ ТЕКУЩЕЕ” после запуска измерений индицируется текущее время измерений.

При установке фиксированного времени измерения “ИЗМЕРЕНИЕ ЗА ...” или “ИЗМЕРЕНИЕ ДО ...”, после запуска измерений индицируется величина установленного времени измерения, которая уменьшается до 0. По окончании установленного времени или заполнения памяти измерения заканчиваются, и прибор автоматически переходит в режим “СТОП”. После остановки измерений результаты измерений сохраняются в памяти прибора до следующего запуска измерений. Во время проведения измерений, измеренные параметры с установленным интервалом записываются в оперативную память микропроцессора, которую можно считывать во время проведения измерений, не прерывая их.

8.4. Подключение прибора к РС.

Для подключения прибора ТИС-Е1,Е2,Е3 к персональному компьютеру используется нуль-модемный кабель, поставляемый в комплекте прибора с программным обеспечением. 9-ти контактная розетка кабеля подключается к разъему “RS-232”, расположенному на задней стенке прибора ТИС-Е1,Е2,Е3, 25-ти контактная – к свободному разъему последовательного порта компьютера. Если компьютер оснащен 9-ти контактным разъемом последовательного порта, для подключения следует использовать переходник «9 конт. → 25 конт.» (не входящий в комплект поставки прибора).

Описание работы с пакетом программного обеспечения содержится в интерактивном справочнике и в Руководстве пользователя.

Внимание!!! Перед началом работы прибора с РС наряду с заземлением прибора и проверяемого оборудования должно быть обеспечено также заземление РС через его трехжильный шнур питания. Отсутствие заземления РС приводит к выходу из строя последовательного порта в приборе.

Во избежание выхода из строя прибора или компьютера подключение прибора следует производить при отключенном питании компьютера.

9. Характерные неисправности и методы их устранения

9.1. Прибор выполнен на программируемых специализированных микросхемах высокой степени интеграции, в связи с чем его ремонт следует проводить на предприятии-изготовителе.

Непосредственно на месте эксплуатации можно проводить только ремонт соединительных кабелей из комплекта принадлежностей прибора.

9.2. При использовании прибора необходимо тщательно проверять исправность кабелей и наличие хороших контактов подключения.

ВНИМАНИЕ!!! При сильных помехах в сети питания, плохих контактах в месте подключения прибора к сети или неправильных действиях оператора иногда возможны нарушения работы ("зависания") прибора. Для восстановления работы прибора необходимо:

1. Выключить прибор. Если клавиатура заблокирована, то нужно отключить сетевой шнур прибора от розетки питания;
2. Проверить качество контактов в розетке питания (основная причина "зависания" прибора);
3. Включить прибор кнопкой "ВКЛ" ;
4. Проверить работу прибора в режиме "на себя " в соответствии с п.10.7.2. Методики поверки (Опробование);
5. В случае необходимости восстановить программу с дискеты, входящей в комплект прибора.

10. Методика поверки тестера ТИС-Е1,Е2,Е3.

Настоящая методика распространяется на тестер интерфейсных сигналов Е1, Е2, Е3 ТИС-Е1,Е2,Е3 и устанавливает методы и средства его поверки. Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

10.1. Операции поверки.

10.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Табл.6.

Таблица 6

Наименование операций поверки	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
1. Внешний осмотр	10.7.1	Да	Да
2. Опробование	10.7.2	Да	Да

Наименование операций поверки	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
3. Определение метрологических характеристик	10.7.3	Да	Да
Определение номинального значения и основной относительной погрешности скорости передачи испытательных сигналов E1, E2 и E3.	10.7.3.1	Да	Да
Определение диапазона расстройки скорости передачи сигналов.	10.7.3.2	Да	Да
Определение амплитуды сигнала на выходе “СИНХР” на нагрузке (50±1) Ом.	10.7.3.3	Да	Нет
Определение параметров выходных положительных и отрицательных импульсов сигналов E2 8448 кбит/с и E3 34368 кбит/с на нагрузке (75,0±0,8) Ом на несимметричном выходе прибора.	10.7.3.4	Да	Да
Определение параметров выходных положительных и отрицательных импульсов сигнала E1 2048 кбит/с на нагрузке (120,0±1,2) Ом на симметричном выходе (с симметрирующим устройством УС-Е1,Е2).	10.7.3.5	Да	Да
Определение диапазона амплитуд (размаха) джиттера, вводимого в сигнал первичного стыка E1.	10.7.3.6	Да	Да

Наименование операций поверки	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Определение диапазона и погрешности измерения амплитуды джиттера входного сигнала первичного стыка Е1.	10.7.3.7	Да	Да
Определение устойчивости работы прибора при отклонении скорости передачи входного сигнала.	10.7.3.8	Да	Нет

10.2. Средства поверки.

10.2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в Табл.7.

Таблица 7

Номер пункта методики	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и(или) метрологические и основные технические характеристики
10.7.3.1 10.7.3.2 10.7.3.8	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 Пределы измерений 0,1 Гц ÷ 200 МГц (импульс) Погрешность $\pm 5 \times 10^{-7} \times f$
10.7.3.3 10.7.3.4 10.7.3.5	Осциллограф С1-97 Полоса частот 0 ÷ 350 МГц, Пределы измерений 10 мВ ÷ 5 В Погрешности измерения по оси X и Y $\leq 3\%$. Устройство симметрирующее УС-Е1,Е2 ЯЕАК 468353.004
10.7.3.6 10.7.3.7	Анализатор сетевой АНТ-20 фирмы W&G. Диапазон амплитуд джиттера до 2 ТИ и до 64 ТИ. Погрешность установки 5 мТИ $\pm 2\%$ от макс. значения. Погрешность измерения джиттера $\pm 7\%$ от измер. значения. ПСП 2 ¹⁵ -1, код HDB-3, 2048 кбит/с.

10.2.2. Применяемые для поверки средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке.

10.2.3. При проведении поверки допускается использование эталонных средств измерений, соответствующих по своим метрологическим и техническим характеристикам, указанным в Табл.7.

10.3. Требования к квалификации поверителей.

К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений и квалификацию поверителя.

10.4. Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

10.5. Условия поверки.

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия, установленные ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 30°C;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 кПа (645 мм рт. ст.) до 106 кПа (795 мм рт. ст.).

10.6. Подготовка к поверке.

10.6.1. Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации (РЭ) поверяемого прибора и используемых средств поверки.

10.6.2. Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и прогреты под током в течение времени, указанного в РЭ. Для включения поверяемого прибора необходимо подсоединить к разъему “220 В” прибора шнур питания, затем подсоединить вилку шнура к сети переменного тока и включить на приборе кнопку “ВКЛ”. Время установления рабочих режимов поверяемого прибора не менее 15 мин.

10.7. Проведение поверки.

10.7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены комплектность, наличие предохранителя, отсутствие видимых механических повреждений, чистота гнезд и разъемов.

Приборы, имеющие дефект, бракуются и отправляются в ремонт.

10.7.2. Опробование.

Соедините вход и выход прибора кабелем КС-06 из комплекта прибора.

Нажмите кнопку МЕНЮ, сместите курсор в строку ОБЩЕЕ и нажмите кнопку ВВОД.

В разделе ОБЩЕЕ сместите курсор в строку КОНФИГУРАЦИЯ ПРИБОРА СТАНДАРТНАЯ и нажмите кнопку ВВОД.

Кнопкой “ ↑ ” или “ ↓ ” установите курсор в верхнюю строку с названием ОБЩЕЕ и кнопкой “ >> ” перейдите в раздел ПЕРЕДАЧА. Сместив курсор в

строку ДЖИТТЕР, кнопкой “ >> ” установите режим ДЖИТТЕР ВКЛЮЧЕН. Нажмите кнопку ВВОД. На дисплее появится подраздел ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР.

При загрузке стандартной конфигурации в подразделе ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР должны быть автоматически установлены следующие параметры джиттера, вводимого в сигнал Е1 2048 кбит/с:

Частота 1000 Гц,
Амплитуда 1,00 ТИ.

Кнопкой СТАРТ включите режим измерения.

В окне РЕЗУЛЬТАТ Ошибки измеренное значение джиттера должно быть:
ДЖИТТЕР (0,92÷1,08) ТИ ВЧ (0,02÷0,10) ТИ

Это свидетельствует о нормальной работе генератора джиттера и измерителя джиттера.

Возврат из подраздела ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР в раздел ПЕРЕДАЧА осуществляется кнопкой МЕНЮ.

Сместив курсор в строку ВВОД ОШ, кнопками “←”, “→”, “ << ”, “ >> ” установите тип ошибок БИНАРНЫХ а затем установите значение 10^{-6} .

В окне РЕЗУЛЬТАТ ОШ должен наблюдаться непрерывный счет ошибок с интенсивностью 2 ошибки в секунду.

Это свидетельствует о нормальной работе прибора в части ввода калиброванной ошибки на передаче и регистрации ошибок на приеме.

10.7.3. Определение метрологических характеристик.

Определение метрологических характеристик прибора производится последовательно для сигналов Е1 2048 кбит/с, Е2 8448 кбит/с и Е3 34368 кбит/с.

10.7.3.1. Номинальное значение и основная относительная погрешность скорости передачи проверяются с помощью частотомера, подключаемого к гнезду “СИНХР.” прибора в режиме отсутствия расстройки тактовой частоты. На проверяемом приборе в разделах **ОБЩЕЕ** и **ПЕРЕДАЧА** кнопками “ ↑ ”, “ ↓ ”, “←”, “→”, “ << ”, “ >> ” устанавливаются следующие режимы:

- ВЫХОД “СИНХР.” $F_{\text{такт. передачи}}$
- ЧАСТОТА 2048 НОМ, 8448 НОМ, 34368 НОМ (последовательно).

Измеренные значения тактовой частоты сигнала должны быть в пределах (2048000±20) Гц, (8448000±80) Гц, (34368000±340) Гц, что соответствует скоростям передачи 2048 кбит/с, 8448 кбит/с и 34368 кбит/с с основной относительной погрешностью скорости передачи $\pm 10 \times 10^{-6}$.

10.7.3.2. Диапазон расстройки скорости передачи проверяют с помощью частотомера, подключаемого к гнезду “СИНХР.” прибора, в режиме максимальной расстройки тактовой частоты в сторону увеличения и в сторону уменьшения частоты. На приборе устанавливают последовательно максимальные значения расстройки частоты (± 99 дискретных единиц):

- ВЫХОД “СИНХР.” $F_{\text{такт. передачи}}$
- ЧАСТОТА 2048 +99, 8448 +99, 34368 +99

2048 - 99, 8448 - 99, 34368 - 99

Для каждого из указанных режимов работы определяют диапазон расстройки тактовой частоты в герцах, а затем в относительных единицах по формуле [1].

$$\beta = \frac{F_{изм} - F_{ном}}{F_{ном}} \quad [1]$$

где $F_{изм}$ - измеренное значение тактовой частоты при введенной расстройке, Гц;

$F_{ном}$ - номинальное значение тактовой частоты, Гц.

Диапазон расстройки тактовой частоты должен быть не менее:

± 100 Гц для частоты 2048 кГц,

± 250 Гц для частоты 8448 кГц,

± 700 Гц для частоты 34 368 кГц,

что соответствует диапазону расстройки скорости передачи цифрового сигнала относительно номинального значения на $\pm 50 \times 10^{-6}$, $\pm 30 \times 10^{-6}$ и $\pm 20 \times 10^{-6}$.

10.7.3.3. Амплитуду импульсов сигнала тактовой частоты на выходе СИНХР. проверяют с помощью осциллографа, подключаемого к гнезду СИНХР прибора. На проверяемом приборе устанавливают последовательно следующие режимы:

- ВЫХОД "СИНХР." $F_{\text{такт. передачи}}$

- ЧАСТОТА 2048 НОМ, 8448 НОМ, 34368 НОМ,

Измеренное значение амплитуды тактовой частоты на выходе "СИНХР.", должно быть $(1 \pm 0,2)$ В.

10.7.3.4. Параметры положительных и отрицательных импульсов на несимметричном выходе прибора на нагрузке $(75 \pm 0,8)$ Ом проверяют по схеме Рис. 2 последовательно для сигналов стыков Е2 и Е3.

Для проверки параметров выходных импульсов на проверяемом приборе устанавливают следующие режимы:

- СИГНАЛ СЛОВО все "1",

- ВЫХОД "СИНХР." $F_{\text{такт. передачи}}$

- ЧАСТОТА 8448 НОМ, 34368 НОМ (последовательно),

- СТЫК НДВ-3 2,4 В (для Е2), 1 В (для Е3).

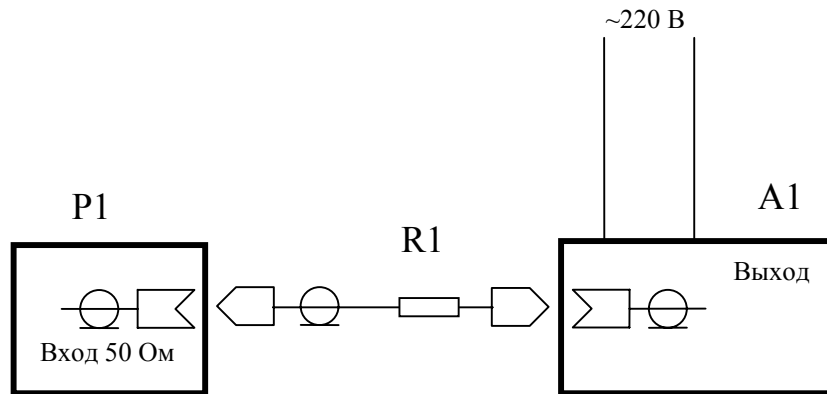
Параметры выходного сигнала на стыке Е2 (тактовая частота 8448 кГц) и на стыке Е3 (тактовая частота 34 368 кГц) проверяют на разъеме "ВЫХОД" с помощью осциллографа при эквивалентной нагрузке 75 Ом (Рис. 2). На экране осциллографа Р1 измеряют амплитудные и временные параметры положительных и отрицательных импульсов. Эти параметры должны соответствовать шаблонам импульса по ГОСТ 26886-86 и Рекомендации G.703 МСЭ-Т для несимметричных 75-омных стыков Е2 и Е3 соответственно.

10.7.3.5. Параметры положительных и отрицательных импульсов выходного сигнала Е1 2048 кбит/с на симметричном 120-омном выходе проверяют с помощью осциллографа и симметрирующего устройства УС-Е1,Е2, входящего в комплект прибора, по схеме Рис. 3.

Для проверки параметров выходных импульсов на проверяемом приборе устанавливают следующие режимы:

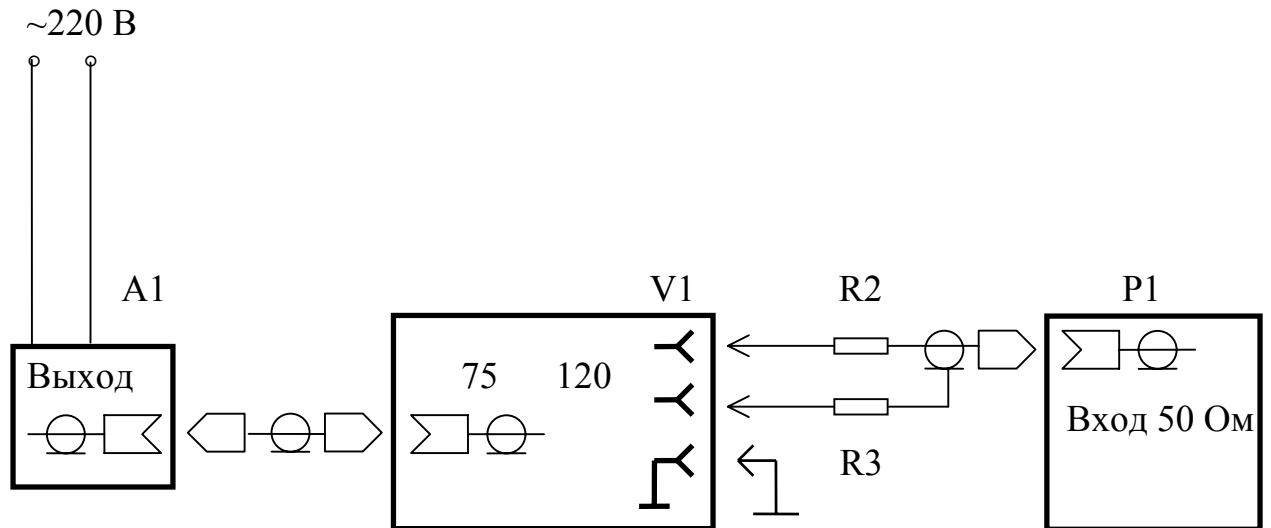
- СИГНАЛ СЛОВО все "1",
- ВЫХОД "СИНХР." $F_{\text{такт. передачи}}$
- ЧАСТОТА 2048 НОМ,
- СТЫК HDB-3 2,4 В.

На экране осциллографа измеряют амплитудные и временные параметры положительных и отрицательных импульсов. Эти параметры должны соответствовать шаблону импульса по ГОСТ 26886-86 и Рекомендации G.703 МСЭ-Т для симметричного 120-омного стыка E1.



A1 - прибор «ТИС - Е1, Е2, Е3»;
P1 - осциллограф С1-97;
R1 – резистор С2-10-0,125-24,9 Ом±1%.

Рисунок 2.



A1 - прибор ТИС-Е1,Е2,Е3;

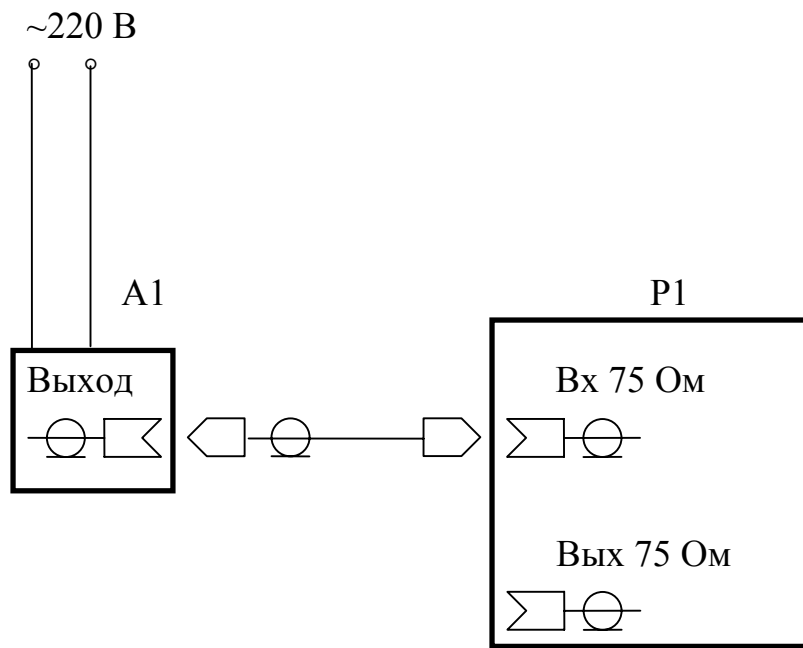
P1 – осциллограф С1-97;

R2 - резистор С2-10-0,125-10 Ом $\pm 1\%$;

R3 - резистор С2-10-0,125-60,4 Ом $\pm 1\%$;

V1 – УС-Е1,Е2 ЯЕАК 458353.004.

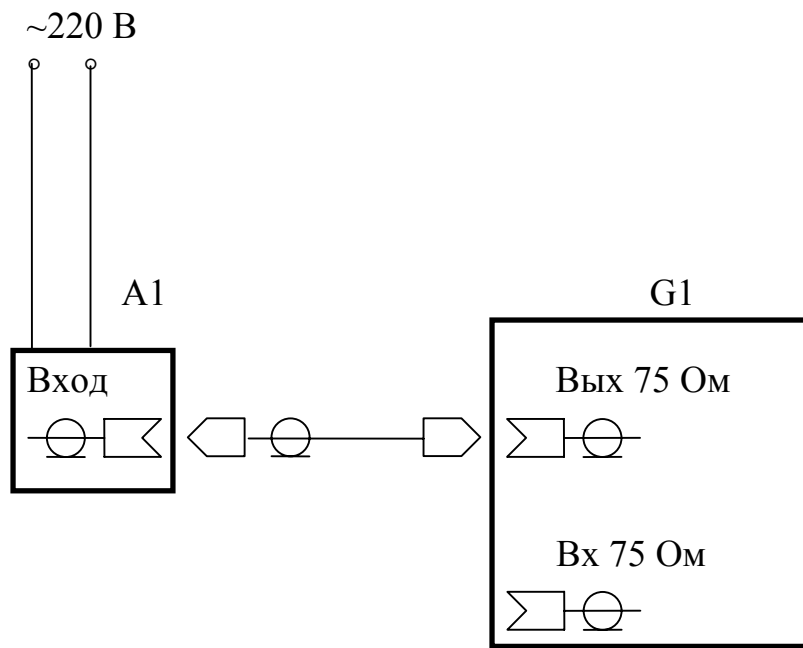
Рисунок 3.



A1 - прибор ТИС-Е1,Е2,Е3;

P1 – анализатор сетевой ANT-20.

Рисунок 4.



A1 - прибор ТИС-Е1,Е2,Е3;

G1 – анализатор сетевой ANT-20.

Рисунок 5.

10.7.3.6. Проверку диапазона амплитуд генерируемого джиттера проводят по схеме Рис.4 в следующем порядке.

На проверяемом приборе устанавливают следующие режимы:

- ЧАСТОТА 2048 НОМ,
- СИГНАЛ ПСП $2^{15}-1$,
- СТЫК HDB-3 2,4 В.
- ИНВЕРСИЯ ВКЛЮЧЕНА,
- ДЖИТТЕР ОТКЛЮЧЕН.

На приборе P1 (Рис.4) устанавливают тактовую частоту сигнала – 2048 кГц; сигнал - ПСП $2^{15}-1$, инверсный; код - HDB-3; амплитуда – 2,4 В; вход – 75 Ом; режим измерения джиттера.

При отсутствии ввода джиттера на проверяемом приборе измеренное значение джиттера, представляющее собой размах собственного джиттера испытательного сигнала, не должно превышать 0,05 ТИ

На проверяемом приборе устанавливают режим:

- ДЖИТТЕР ВКЛЮЧЕН,

а затем в подразделе ПЕРЕДАЧА ДЖИТТЕР в строках АМПЛИТУДА и ЧАСТОТА последовательно устанавливают следующие значения амплитуд и частот генерируемого джиттера:

- 1,00 ТИ и 1000 Гц,
- 9,30 ТИ и 900 Гц,
- 3,75 ТИ и 2400 Гц,
- 0,5 ТИ. и 45000 Гц.

Результаты измерений установленных амплитуд джиттера в полосе измерительного фильтра 20 Гц ÷ 100 кГц должны быть соответственно:

- 0,93 ÷ 1,07 ТИ,
- 8,55 ÷ 10,05 ТИ,
- 3,43 ÷ 4,07 ТИ,
- 0,44 ÷ 0,56 ТИ.

10.7.3.7. Проверку диапазона и погрешности измерения амплитуд джиттера проводят по схеме Рис.5 в следующем порядке.

На проверяемом приборе устанавливают следующие режимы:

- ЧАСТОТА 2048 НОМ,
- СИГНАЛ ПСП $2^{15}-1$,
- ИНВЕРСИЯ ВКЛЮЧЕНА,
- СТЫК HDB-3 2,4 В.
- ЦИКЛ ОТСУТСТВУЕТ,
- ВХОД 75 ОМ 0 ДБ.

На приборе G1 (Рис.5) устанавливают частоту сигнала 2048 кГц; сигнал - ПСП $2^{15}-1$, инверсный; код - HDB-3; амплитуда – 2,4 В; режим ввода джиттера. Затем последовательно устанавливают значения амплитуд и частот джиттера, указанные в столбцах 1 и 2 Табл.8.

Таблица 8

Амплитуда генерируемого джиттера, ТИ	Частота генерируемого джиттера, Гц	Измеренные значения джиттера в полосе 20 Гц ÷ 100 кГц	Измеренные значения ВЧ джиттера в полосе 18 кГц ÷ 100 кГц	Примечание
1	2	3	4	5
1,00	1000	0,92 ÷ 1,08	не нормируется	
10,00	20	6,20 ÷ 8,05	не нормируется	С учетом затухания (3 ± 0,5)дБ на частоте среза фильтра
9,30	900	8,60 ÷ 10,00	не нормируется	
3,75	2400	3,45 ÷ 4,05	0,44 ÷ 0,56	
0,50	18 000	0,44 ÷ 0,56	0,28 ÷ 0,43	С учетом затухания (3 ± 0,5)дБ на частоте среза фильтра
0,50	45 000	0,44 ÷ 0,56	0,44 ÷ 0,56	
0,50	100 000	0,28 ÷ 0,43	0,28 ÷ 0,43	С учетом затухания (3 ± 0,5)дБ на частоте среза фильтра

Результаты измерений амплитуд джиттера в полосе измерительного фильтра 20 Гц ÷ 100 кГц приведены в столбце 3 Табл.8, а ВЧ джиттера в полосе измерительного фильтра 18 кГц ÷ 100 кГц приведены в столбце 4 Табл.8.

10.7.3.8. Проверку устойчивости работы прибора к отклонению скорости передачи входного сигнала проводят последовательно для стыковых сигналов E1 2048 кбит/с, E2 8448 кбит/с, E3 34368 кбит/с в следующем порядке.

На поверяемом приборе устанавливают следующие режимы:

- ЧАСТОТА 2048 НОМ, 8448 НОМ и 34368 НОМ, (последовательно),
- СИГНАЛ ПСП 2¹⁵-1,
- ИНВЕРСИЯ ОТКЛЮЧЕНА,
- СТЫК НДВ-3 2,4 В (для E1 и E2) и 1 В (для E3),
- ДЖИТТЕР ОТКЛЮЧЕН,
- ВХОД 75 Ом 0 дБ,

- СЧЕТ ОШИБОК БИНАРНЫХ.

Соединяют вход и выход поверяемого прибора кабелем КС-06, а к выходу “СИНХР.” подключают частотомер, например, ЧЗ-63/1. По дисплею прибора вводят расстройку тактовой частоты относительно номинальной в сторону увеличения и в сторону уменьшения на:

- $\pm 50 \times 10^{-6}$ (± 100 Гц) для сигнала E1 2048 кбит/с,
- $\pm 30 \times 10^{-6}$ (± 250 Гц) для сигнала E2 8448 кбит/с,
- $\pm 20 \times 10^{-6}$ (± 700 Гц) для сигнала E3 34 368 кбит/с,

контролируя отклонение частоты от номинальной с помощью частотомера.

На дисплее прибора контролируют число ошибок в принимаемых сигналах 2048, 8448 и 34368 кбит/с.

Ошибки должны отсутствовать.

10.8. Оформление результатов поверки.

10.8.1. При выполнении операций поверки оформляются протоколы по произвольной форме.

10.8.2. Результаты поверки оформляются путем выдачи “Свидетельства о поверке” или “Извещения о непригодности” в соответствии с ПР50.2.006-94.

11. Упаковывание

Прибор с комплектом принадлежностей и эксплуатационной документацией упаковывают в транспортный укладочный ящик с применением амортизирующих средств.

Внутри ящик должен быть выстлан влагонепроницаемой бумагой.

Упаковку следует производить в помещении с относительной влажностью воздуха до 80% при температуре от 15°C до 35°C.

12. Правила хранения

12.1. Приборы, поступающие на склад потребителю для кратковременного хранения, могут храниться в отапливаемом хранилище в упакованном или неупакованном виде при следующих условиях:

температура от 5°C до 40°C,

относительная влажность воздуха до 90% при температуре 25°C.

12.2. В случае длительного хранения приборы необходимо подвергнуть консервации.

Консервация производится помещением приборов в чехол из полимерной пленки с добавлением 0,3 кг силикогеля-осушителя. Из чехла откачивается воздух, после чего чехол заваривают.

13. Транспортирование

13.1. Транспортирование изделий, упакованных в соответствии с п.11, разрешается всеми видами транспорта. При транспортировании воздушным транспортом изделия должны размещаться в герметизированных отсеках.

Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от минус 20° С до 50° С и относительной влажности до 90 % при температуре 25°C.

13.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия осадков и пыли.

14. Сведения об изделии.

Наименование: тестер интерфейсных сигналов E1, E2, E3 (ТИС-Е1,Е2,Е3)

Обозначение: ЯЕАК 468212.005

Дата выпуска: _____

Предприятие-изготовитель: ЗАО "Технодалс"

197046, С.-Петербург, Петроградская наб. д. 34.

Регистрационный номер: №21110-01

Сведения о сертификации: сертификат соответствия № ОС/1-КИА-64.

15. Основные технические данные и характеристики.

Основные технические характеристики прибора приведены в Табл.9.

Таблица 9

Основные технические характеристики	Норма	Фактическое значение	Примечание
1. Номинальные значения и основные относительные погрешности скорости передачи.	2048 кбит/с $\pm 10 \times 10^{-6}$ 8448 кбит/с $\pm 10 \times 10^{-6}$ 34368 кбит/с $\pm 10 \times 10^{-6}$		Режим: ЧАСТОТА 2048 НОМ 8448 НОМ 34368 НОМ
2. Диапазон расстройки скорости передачи, не менее.	$\pm 50 \times 10^{-6}$ для E1 $\pm 30 \times 10^{-6}$ для E2 $\pm 20 \times 10^{-6}$ для E3		2048 \pm 99 8448 \pm 99 34368 \pm 99
3. Амплитуда импульсов сигнала на выходе "СИНХР" на нагрузке (50 \pm 1) Ом.	(1 \pm 0,2) В		Разъем "СИНХР" прибора

Основные технические характеристики	Норма	Фактическое значение	Примечание
<p>4. Параметры выходных положительных и отрицательных импульсов:</p> <p>- на нагрузке $(75 \pm 0,8)$ Ом на несимметричном выходе прибора;</p> <p>- на нагрузке $(120 \pm 1,2)$ Ом на симметричном выходе.</p>	<p>Соответствие шаблонам импульсов для несимметричных стыков E2 и E3 по Рекомендации МСЭ-Т G.703</p> <p>Соответствие шаблону импульса для симметричного стыка E1 по Рекомендации МСЭ-Т G.703</p>		
<p>5. Амплитуда (размах) джиттера, вводимого в сигнал первичного стыка E1 на частотах джиттера:</p> <p>1 кГц</p> <p>900 Гц</p> <p>2,4 кГц</p> <p>45 кГц</p>	<p>0,93÷1,07 ТИ</p> <p>8,55÷10,05 ТИ</p> <p>3,43÷4,07 ТИ</p> <p>0,44÷0,56 ТИ</p>		<p>При установке размаха джиттера (от пика до пика)</p> <p>1 ТИ</p> <p>9,3 ТИ</p> <p>3,75 ТИ</p> <p>0,5 ТИ</p>

Основные технические характеристики	Норма	Фактическое значение	Примечание
<p>6. Амплитуда и погрешность измерения джиттера входного сигнала первичного стыка Е1 при частоте джиттера:</p> <p>1 кГц 20 Гц 900 Гц 2,4 кГц 18 кГц 45 кГц 100 кГц</p>	<p>0,92÷1,08 ТИ 6,20÷8,05 ТИ 8,55÷10,05 ТИ 3,45÷4,05 ТИ 0,44÷0,56 ТИ 0,44÷0,56 ТИ 0,28÷0,43 ТИ</p>		<p>При размахе джиттера (от пика до пика)</p> <p>1 ТИ 10 ТИ 9,3 ТИ 3,75 ТИ 0,5 ТИ 0,5 ТИ 0,5 ТИ</p>
<p>7. Проверка устойчивости работы прибора при подаче на вход прибора стыкового сигнала с отклонением скорости передачи от номинальной в пределах:</p> <p>±50×10⁻⁶ для Е1 ±30×10⁻⁶ для Е2 ±20×10⁻⁶ для Е3;</p>	<p>отс. ош. отс. ош. отс. ош.</p>		
<p>8. Коррекция частоты</p>	<p>2048 НОМ 8448 НОМ 34368 НОМ</p>		

Свидетельство о приемке.

Тестер интерфейсных сигналов ТИС-Е1,Е2,Е3 ЯЕАК 468212.005 ТУ, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

личная подпись_____
расшифровка подписи_____
год, месяц, число

Главный инженер

М.П.

личная подпись_____
расшифровка подписи_____
год, месяц, число

Свидетельство об упаковке.

Тестер интерфейсных сигналов ТИС-Е1,Е2,Е3 ЯЕАК 468212.005 ТУ, заводской номер _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность_____
личная подпись_____
расшифровка подписи_____
год, месяц, число

18. Гарантии изготовителя

18.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора ТИС-Е1,Е2,Е3 ЯЕАК 468212.005 ТУ требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

18.2. Гарантийный срок – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию прибора, но не более 24 месяцев со дня поставки. В договоре на поставку указанные сроки могут быть изменены по обоюдному согласию.

19. Сведения о рекламации

19.1. Предъявление рекламации эксплуатирующими предприятиями и организациями заказчика проводится в соответствии с установленными правилами.

19.2. Сведения о рекламациях вносить в Табл. 10.

Таблица 10

Дата обнаружения дефекта	Время наработки до обнаружения неисправности	Причина возникновения неисправности	Кому и когда передана рекламация	Дата получения или ввода в эксплуатацию устройства после рекламации

20. Сведения о первичной и периодической поверке.

Сведения о первичной и периодической поверке прибора заносятся в Табл.11.

Таблица 11

Дата поверки	Вид поверки	Результаты поверки	Должность	Подпись