

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители временных отклонений ИВО-2

#### Назначение средства измерений

Измеритель временных отклонений ИВО-2 (далее прибор ИВО-2) предназначен для измерения отклонений временных интервалов, фазовых блужданий (Wander) и дрожаний (Jitter) тактовых сигналов в аппаратуре и системах тактовой сетевой синхронизации (TCC); в цифровых сетях общего пользования в процессе ввода аппаратуры в действие и в период эксплуатации при присоединении сети операторов к сети связи общего пользования и при аудите TCC, а также при сертификационных испытаниях цифровых каналов и трактов, аппаратуры группообразования, тактовой синхронизации и аппаратуры линий передачи.

#### Описание средства измерений

Принцип действия прибора ИВО-2 основан на измерении разности временного положения между измеряемыми и тактовыми сигналами (ошибка временного интервала (ОВИ) с последующим вычислением максимальной ошибки временного интервала (МОВИ), девиации временного интервала (ДВИ) и относительной погрешности по частоте ( $\Delta f/f$ )).

Выдача и представление измерительной информации обеспечивается внешним универсальным управляющим компьютером и специализированной компьютерной программой.

Представление измерительной информации осуществляется на экране компьютерного дисплея в виде графиков в реальном масштабе времени, с последующим их протоколированием на магнитных носителях. При этом измеряемые параметры сопоставляются с масками Рекомендаций МСЭ-Т, G.811, G.812, G.813, которые внесены в память компьютера.

Общий вид прибора ИВО-2 представлен на рис. 1.



Рисунок.1 – Общий вид Измерителя временных отклонений ИВО-2

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «ИВО-2» представляет из себя автономное ПО. ПО используется для расчета параметров МОВИ и ДВИ, сравнения полученных результатов с требуемыми масками сигналов, и управления режимами работы.

Уровень защиты ПО «ИВО-2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С». Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «ИВО-2»	ИФПМ.403532.004 ПО	01.01.13	D6A5D68F	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой погрешности измерения ошибки временного интервала (в соответствии с Рекомендацией МСЭ-T0.172), нс где: $Z_0(\tau)$ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- на интервале наблюдения от 0,05 до 1000 с</li> <li>- на интервале наблюдений более 1000 с</li> </ul>	$\pm[0,05 \times \text{ОВИ} + Z_0(\tau)]$ $2,5 + 0,0275\tau$ $29 + 0,001\tau$ где: $\tau$ – значение интервала времени наблюдения, с
Диапазон измерения амплитуды дрожания фазы, ТИ где: ТИ – тактовый интервал	от 0,01 до 0,45	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы при частоте модуляции 1 кГц (в соответствии с Рекомендацией МСЭ-T0.172), ТИ	$\pm(0,05 \times A_{изм} + W)$ где: А – измеренное значение амплитуды дрожания фазы; W – систематическая погрешность измерения дрожания фазы	
Пределы допускаемой систематической погрешности дрожания фазы при псевдослучайной последовательности (ПСП) сигнала с периодом $2^{15}-1$ в коде HDB3, ТИ	$\pm 0,035$	
Номинальное входное сопротивление измерителя фазового дрожания, Ом	120	
Выходные опорные сигналы – 5, 10 МГц и измерительные сигналы 2048 кбит/с и 2048 кГц (в соответствии с Рекомендацией МСЭ-TG.703) при формировании от внутреннего источника стабильной частоты со следующими параметрами:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пределы допускаемой относительной погрешности по частоте</li> <li>- пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты от включения к включению</li> <li>- относительное систематическое отклонение частоты за один месяц, не более</li> </ul>	
Прибор обеспечивает возможность модуляций сигнала частотой модуляции от 1 до $1 \times 10^{-7}$ Гц и амплитудной модуляции от 10 до $5 \times 10^4$ нс.	$\pm 5 \times 10^{-11}$ $\pm 2,5 \times 10^{-11}$ $2 \times 10^{-11}$	
Прибор ИВО-2 имеет возможность работать от одного или двух внешних источников сигнала 2,048 МГц, 5 МГц или 10 МГц с относительной погрешностью по частоте не более $\pm 4,6 \times 10^{-6}$ при уровне от 0,5 до 1,5 В на нагрузке 50 Ом.		

Питание прибора ИВО-2 осуществляется от сети переменного тока с частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц и напряжением 220 (+22, -33) В с содержанием гармоник не более 10 %.	
Потребляемая мощность, ВА, не более	100
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 25°C, %, не более – атмосферное давление, кПа, не ниже	от 5 до 40 90 70
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Габаритные размеры, мм, не более	386×377×167
Масса, кг, не более	10

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» ИФПМ.403532.004 РЭ типографским способом и на лицевую панель прибора ИВО-2 методом сеткографии.

#### Комплектность

- измеритель временных отклонений ИВО-2;
- электронная вычислительная машина ЭВМ (типа Notebook);
- комплект программного обеспечения ПО;
- Методика поверки ИФПМ.403532.004 МП;
- Руководство по эксплуатации ИФПМ.403532.004 РЭ;
- комплект стандартных принадлежностей в соответствии с комплектом поставки.

#### Проверка

осуществляется по документу ИФПМ.403532.004 МП «Измеритель временных отклонений ИВО-2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «Тест-С.-Петербург» в декабре 2007 г.

##### Средства поверки:

- стандарт частоты и времени VCH-311: 5 МГц, 10 МГц, ПГ  $\pm 5 \cdot 10^{-12}$ ,
- осциллограф двухканальный С1-97: 0 – 350 МГц, ПГ  $\pm 3\%$ ,
- анализатор сетевой ANT-20: 0,01 – 64 ТИ, ПГ  $\pm (0,007 \pm 0,01)$  Афд),
- генератор сигналов 33250 А: 1 мкГц – 80 МГц, ПГ  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в разделе руководства по эксплуатации ИФПМ.403532.004 РЭ.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям временных отклонений ИВО-2

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ИФПМ.403532.004 ТУ «Измеритель временных отклонений ИВО-2. Технические условия».
3. ОСТ 45.134-99 «Приборы для измерения дрожания и дрейфа фазы в цифровых сигналах электросвязи. Технические требования. Методы испытаний».

4. Рекомендация МСЭ-Т О.172 «Аппаратура для измерения дрожания и дрейфа фазы тактовых сигналов в цифровых системах, основанных на синхронной цифровой иерархии».
5. Рекомендация МСЭ-Т G.703 «Физические/электрические характеристики иерархических цифровых стыков».
6. Правила применения оборудования тактовой сетевой синхронизации.

**Рекомендации по области применения в сферах государственного обеспечения единства измерений**

– вне сферы государственного регулирования.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АЛТО» (ООО «АЛТО»).  
Адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Тобольская ул., д. 12.  
Тел./факс: (812) 327-11-48.  
E-mail: [alto@metropost.ru](mailto:alto@metropost.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.  
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.  
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.  
E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» 2013 г.