

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стандарты частоты и времени водородные МНМ 2010

#### Назначение средства измерений

Стандарты частоты и времени водородные МНМ 2010 (далее – стандарты) предназначены для хранения и воспроизведения единиц частоты и времени: 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц и 100 МГц.

#### Описание средства измерений

Конструктивно стандарт выполнен в виде моноблока. На лицевой панели находятся органы управления корректировки частоты и информационное табло, а также светодиоды индикации состояния стандарта. На тыльной стороне расположены разъемы выходных сигналов эталонных частот. В нижней части расположены аккумуляторы для автономной работы стандарта при пропадании питания сети переменного тока.

Принцип действия стандарта основан на фазовой синхронизации сигнала кварцевого генератора 5 МГц по сигналу квантового водородного генератора 1420,4 МГц, работа которого основана на вынужденном излучении атомов водорода. Схема фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) обеспечивает подстройку медленных (по сравнению с постоянной времени ФАПЧ) флуктуаций частоты кварцевого генератора.

Существует два вида исполнения стандарта: стандартная опция и дополнительная опция. Дополнительная опция имеет улучшенные характеристики нестабильности частоты и меньшие значения фазовых шумов по сравнению со стандартной опцией.

Внешний вид стандарта с указанием места нанесения знака утверждения типа и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид стандарта. (слева – передняя панель; справа – задняя панель)

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики стандарта приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Номинальные значения частоты выходного сигнала, Гц	1; 5·10 <sup>6</sup> ; 1·10 <sup>7</sup> ; 1·10 <sup>8</sup>		
Значение уровня выходных сигналов частотами 5; 10 и 100 МГц на нагрузке 50 Ом, В	1±0,2		
Параметры импульсного сигнала шкалы времени: - полярность импульсов - период следования импульсов, с - амплитуда импульсов на нагрузке 50 Ом, В - длительность фронта, нс, не более - длительность импульса, мкс, не более	положительная 1 от 3 до 5,5 5 20		
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте между поверками (дополнительная опция)	± 1,0·10 <sup>-12</sup> ( ± 5,0·10 <sup>-13</sup> )		
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала 5 и 10 МГц, не более: - для интервала времени измерений 1 с - для интервала времени измерений 10 с - для интервала времени измерений 100 с - для интервала времени измерений 1000 с - для интервала времени измерений 1 ч - для интервала времени измерений 10 <sup>4</sup> с - для интервала времени измерений 1 сутки	стандартная опция	дополнительная опция	
	1,5·10 <sup>-13</sup> 2,0·10 <sup>-14</sup> 5,0·10 <sup>-15</sup> 2,0·10 <sup>-15</sup> 1,8·10 <sup>-15</sup> 1,6·10 <sup>-15</sup> 1,5·10 <sup>-15</sup>	8,0·10 <sup>-14</sup> 1,5·10 <sup>-14</sup> 4,0·10 <sup>-15</sup> 2,0·10 <sup>-15</sup> 2,0·10 <sup>-15</sup> 1,6·10 <sup>-15</sup> 1,5·10 <sup>-15</sup>	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов стандарта (стандартная опция), дБ/Гц, не более: - на частоте 1 Гц - на частоте 10 Гц - на частоте 100 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц - на частоте 100 кГц	5 МГц	10 МГц	100 МГц
	минус 116 минус 135 минус 148 минус 155 минус 155 минус 155	минус 110 минус 129 минус 142 минус 149 минус 149 минус 149	минус 90 минус 109 минус 122 минус 129 минус 129 минус 129
Спектральная плотность мощности фазовых шумов стандарта (дополнительная опция), дБ/Гц, не более: - на частоте 1 Гц - на частоте 10 Гц - на частоте 100 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц - на частоте 100 кГц	5 МГц	10 МГц	100 МГц
	минус 130 минус 150 минус 158 минус 160 минус 160 минус 160	минус 124 минус 138 минус 146 минус 150 минус 153 минус 153	минус 102 минус 117 минус 126 минус 133 минус 134 минус 134
Габаритные размеры (высота ´ ширина ´ длина), мм, не более	1067 ´ 457 ´ 760		
Масса, кг, не более - без аккумуляторных батарей - с аккумуляторными батареями	216 246		

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания сети переменного тока частотой от 47 до 63 Гц, В	от 85 до 264
Напряжение питания сети постоянного тока 3,1 А, В	от 22 до 28
Потребляемая мощность от сети питания переменного тока (рабочая мощность), В·А, не более	150 (75)
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %	23 ± 0,25 от 84 до 106 30 ± 10

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель стандарта в виде наклейки или любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность его изображения в течение всего установленного срока службы стандарта.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- стандарт частоты и времени водородный МНМ 2010 – 1 шт;
- комплект эксплуатационной документации. – 1 шт;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МНМ 2010-МП «Инструкция. Стандарт частоты и времени водородный МНМ2010. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в сентябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012: диапазон измерений частоты от 1 до  $1 \cdot 10^{14}$ , относительная нестабильность частоты не более  $1 \cdot 10^{-15}$ ;
- вольтметр переменного тока ВЗ–63 (рег. № 10908-87): диапазон измерений напряжения от 10 мкВ до 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm(0,1-0,5) \%$ ;
- частотомер универсальный CNT-90 (рег. № 41567-09): диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 300 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ ;
- компаратор частотный VCH-314 (рег. № 35266-07): номинальные значения частоты входных сигналов 5; 10 и 100 МГц, среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты входных сигналов при  $t_{и} = 1 \text{ с}$   $8,0 \cdot 10^{-14}$ ,  $t_{и} = 100 \text{ с}$   $3,0 \cdot 10^{-15}$ ,  $t_{и} \geq 1000 \text{ с}$   $5,0 \cdot 10^{-16}$ , где  $t_{и}$  – интервал времени;
- осциллограф цифровой запоминающий LeCroy SDA 820-Zi (рег. № 40230-08): полоса пропускания 20 ГГц; диапазон измерений напряжения  $\pm 5 \text{ В}$ , пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения  $\pm 1,5 \%$ ; предел допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов  $\pm 1,5 \text{ пс}$ ;

– анализатор фазовых шумов TSC 5125A (рег № 43863-10): диапазон рабочих частот от 1 до 400 МГц; спектральная плотность мощности собственных фазовых шумов: для 10 МГц при отстройке на 1 Гц - не более минус 145 дБн/Гц, при отстройке на 10 кГц - не более минус 175 дБн/Гц; для 100 МГц при отстройке на 1 Гц - не более минус 130 дБн/Гц, при отстройке на 10 кГц - не более минус 170 дБн/Гц.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Инструкция и руководство по эксплуатации. Стандарт частоты и времени водородный МНМ 2010

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стандартам частоты и времени водородным МНМ 2010**

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Фирма «Microsemi», США

2300 Orchard Parkway San Jose, California 95131 USA. Телефон: 1-408-428-7907

E-mail: [support@symmetricom.com](mailto:support@symmetricom.com).

#### **Заявитель**

Открытое акционерное общество «МОРИОН» (ОАО «Морион»), г. Санкт-Петербург

Юридический и почтовый адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, пр. Кима, д.13а.

Телефон: +7 (812) 332-50-32, факс: +7 (812) 335-50-25. E-mail: [sale@morion.com.ru](mailto:sale@morion.com.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Тел./факс (495) 744-81-12, e-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.