



ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ № 7/714-03-22 от 21.03.2022 г.

Период проведения калибровки (даты)	С 21.01.2022 г. по 14.03.2022 г.		
Номер заявки из ИС «Метрология»	22-01858 от 09.03.2022 г.		
Владелец СИ	ЗАО «Время-Ч»		
Место выполнения работы (адрес, корпус)	141552, Московская обл., г. Солнечногорск, р. п. Ржавки, строение 31/1, ФГУП «ВНИИФТРИ»		
Наименование, тип (модификация) средства измерений, год выпуска	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007. 2022 г.в.		
В составе	-		
Заводской (серийный) номер	287 22		
Наименование и номер методики калибровки	«Относительная разность частот выходных сигналов стандарта частоты местного и ГЭТ 1 (измерения с применением фазового компаратора). Методика калибровки МК 07-06-2019»; «Стандарт частоты местный. Измерение нестабильности частоты с использованием фазового (частотного) компаратора. Методика калибровки МК 07-50-2018»		

Условия проведения операций калибровки:	нормируемые	текущие	ед. изм.
Температура окружающей среды	20±5	19,6÷19,9	°С
Относительная влажность воздуха	не более 80	46÷48	%
Напряжение сети	230±23	230±5	В

Средства калибровки:

Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022: - комплекс формирования шкал времени МГФК.403511.029, б/н; - стандарт частоты и времени водородный СЧВ, зав. № 052 16; - стандарт частоты и времени водородный ЯКУР.411141.037, зав. № 001 14; - осциллограф цифровой DPO 3032, зав. № C010649; - компаратор фазовый многоканальный Ч7-315, зав. № 007 17.

Результаты операций калибровки:

I Внешний осмотр: внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность СИ отсутствуют. Разъемы (соединители) и гнезда чистые, признаков неисправности не имеют. Внешние механические повреждения корпуса, мешающие работе с СИ, и ослабления элементов конструкции не выявлены. Органы управления сохранены. Индикация стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 отображает состояние «Нормальная работа».

II. Опробование: Выходные сигналы 5, 10 и 100 МГц соответствуют номинальным значениям частот. Среднеквадратическое значение напряжения выходных сигналов 5, 10 и 100 МГц находятся в пределах (1,0±0,2) В.

III. Определение действительных значений метрологических характеристик объекта калибровки:

1. Определение действительного значения относительной разности частоты выходного сигнала 5 МГц стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 и ГЭТ 1.

Определение действительного значения относительной разности частоты выходного сигнала 5 МГц стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 и ГЭТ 1 произведено по схеме, представленной на рисунке 1

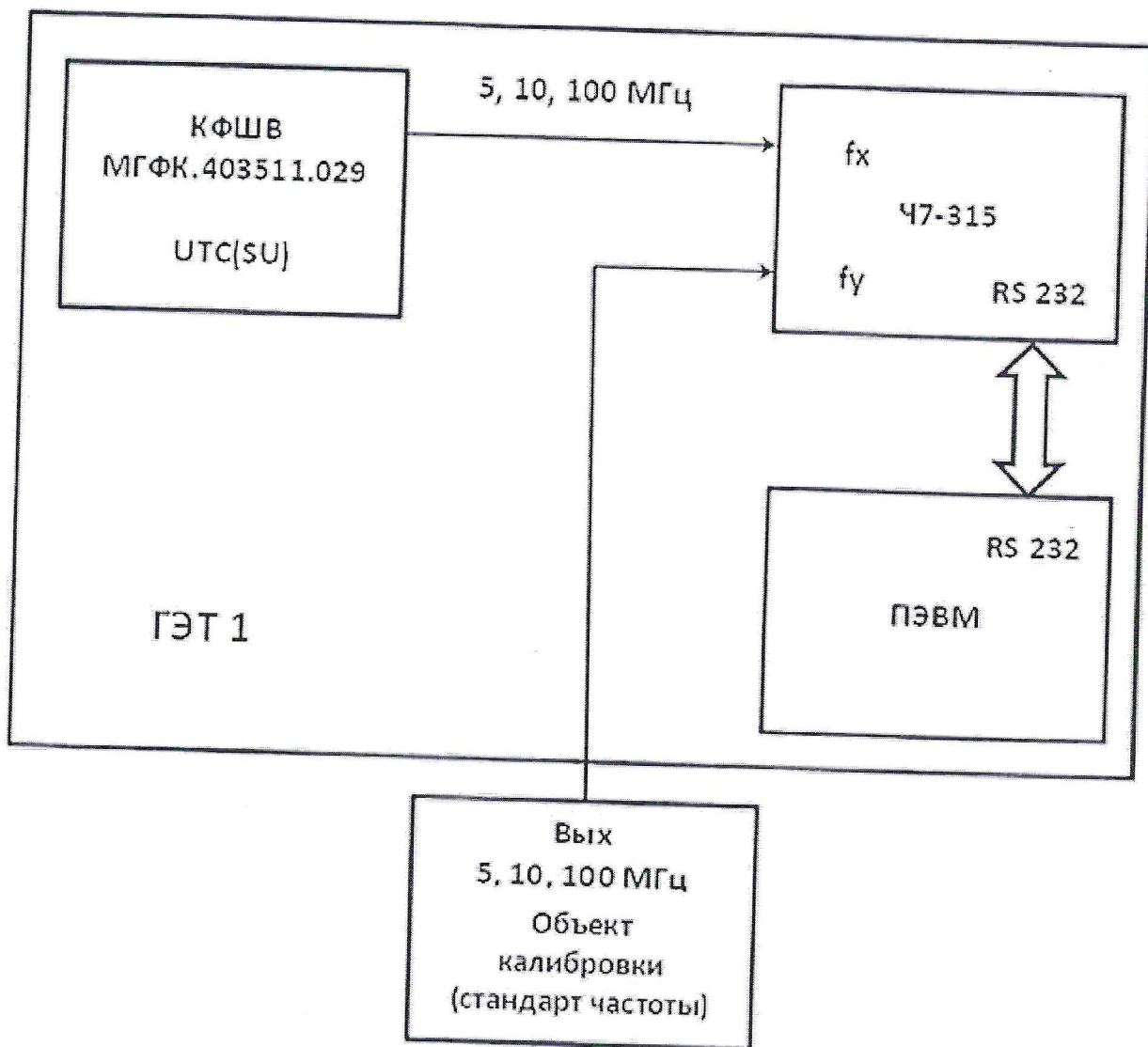


Рисунок 1 – Схема определения действительного значения относительной разности частоты выходного сигнала 5 МГц стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 и ГЭТ 1

Результаты расчета неопределенности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Бюджет неопределенности измерений при определении относительной разности частот.

Наименование определяемого значения	Условное обозначение	Фактическое значение
Количество результатов измерений (интервал времени усреднения 1 сут в период с 21.01.2022 по 14.03.2022)	n	52
Среднее значение относительной разности частот относительно UTC(SU)	$\Delta f/f_{ок-UTC(SU)}$	0,7E-14
Среднее квадратическое отклонение результата измерений	СКО	2,05E-15
Стандартная неопределенность измерений по типу А	u _A	2,85E-16
Стандартная неопределенность измерений по типу В: - обусловленная допускаемой относительной разностью частоты выходных сигналов КФШВ (из состава ГЭТ 1-2022); - обусловленная пределом допускаемой нестабильности частоты, вносимой Ч7-315 на интервалах времени измерения 1 ч и более; - обусловленная округлением результата измерений; - общая для результата измерения	u _B	1,70E-15 1,70E-16 2,90E-16 1,73E-15
Суммарная стандартная неопределенность измерений	u _C	1,76E-15
Расширенная неопределенность измерений при коэффициенте охвата k=2	U	3,5E-15

2. Определение действительных значений нестабильности частоты выходных сигналов стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007.

Определение действительных значений нестабильности частоты выходных сигналов стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 произведено по схеме, представленной на рисунке 2.

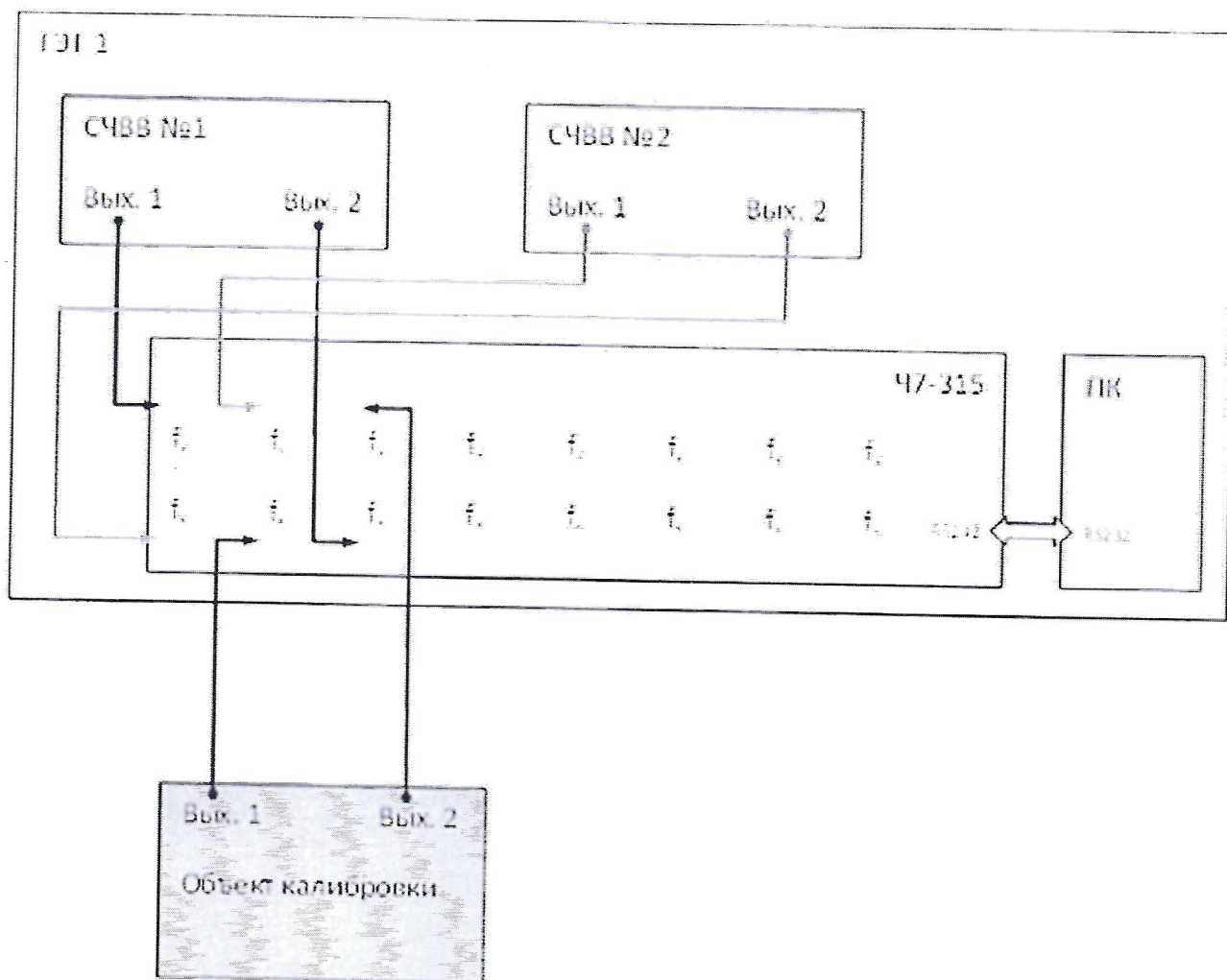


Рисунок 2 – Схема определения действительных значений нестабильности частоты выходных сигналов стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007

Результаты расчета неопределенности представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Бюджет неопределенности измерений при определении действительных значений нестабильности частоты выходных сигналов стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007.

Наименование определяемого значения	Условное обозначение	Фактическое значение						
		Интервал времени измерения τ						
		1 с	10 с	100 с	1000 с	3600 с	10 000 с	1 сут
Количество результатов измерений	n	10	10	10	10	10	10	5
Среднее значение нестабильности (СКДО) частоты	σ	2,77E-13	7,62E-14	2,36E-14	7,51E-15	3,98E-15	2,30E-15	1,09E-15
Среднее квадратическое отклонение результата измерений	CKO	1,95E-16	1,05E-16	1,22E-16	1,04E-16	1,89E-16	3,80E-17	1,48E-16
Стандартная неопределенность измерений по типу А	u _A	7,96E-17	4,29E-17	4,98E-17	4,25E-17	7,72E-17	1,55E-17	6,04E-17
Стандартная неопределенность измерений по типу В: - обусловленная пределом допускаемой нестабильности частоты, вносимой Ч7-315 на интервале времени измерения τ при использовании метода трех генераторов (коэффициент чувствительности 0,71); - обусловленная округлением результата измерений; - общая для результата измерения	u _B	2,46E-14	8,20E-15	1,23E-15	1,23E-15	1,23E-16	1,23E-16	1,23E-16
		2,89E-15	2,89E-16	2,89E-16	2,89E-17	2,89E-17	2,89E-17	2,89E-17
		2,48E-14	8,20E-15	1,26E-15	1,23E-15	1,26E-16	1,26E-16	1,26E-16
Суммарная стандартная неопределенность измерений	u _c	2,48E-14	8,20E-15	1,26E-15	1,23E-15	1,48E-16	1,27E-16	1,40E-16
Расширенная неопределенность измерений при коэффициенте охвата k=2	U	5,0E-14	1,6E-14	2,5E-15	2,5E-15	3,0E-16	2,6E-16	2,7E-16

Идентификация лица, утвердившего протокол.

Инженер I категории лаб. № 714



С.А. Семенов