

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Базовые комплексы времени и частоты

Назначение средства измерений

Базовые комплексы времени и частоты (далее - БКВЧ) предназначены для хранения единиц времени и частоты, а также функционирования в составе эталонных комплексов времени и частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия БКВЧ основан на воспроизведении единиц времени и частоты стандартами частоты и времени водородными и передаче размеров единиц времени и частоты потребителю.

Конструктивно БКВЧ состоят из:

- четырех хранителей единиц времени и частоты на базе высокоточных стандартов частоты и времени водородных (далее - СЧВВ);
- аппаратуры внутренних сличений по времени;
- аппаратуры внутренних сличений по частоте;
- аппаратуры энергоснабжения (в том числе безаварийного).

В процессе эксплуатации на БКВЧ выполняются внутренние сличения. При этом определяются взаимные относительные разности частот СЧВВ при интервале времени измерения 1 час и взаимные расхождения шкал времени СЧВВ.

БКВЧ физически воспроизводят частоту СЧВВ.

БКВЧ формируют высокостабильные синусоидальные сигналы частоты 5, 10, 100 МГц и импульсные сигналы шкалы времени с периодом 1 с от СЧВВ.

БКВЧ осуществляют:

- измерение относительной нестабильности частоты каждого СЧВВ и внешних источников относительно любого генератора группы. При измерениях возможно использование следующих методов:

а) метода сравнения двух сигналов и вычисление статистических функций, характеризующих нестабильность и разность частот двух сигналов;

б) метода обработки трех сигналов (метод трех генераторов) с вычислением нестабильности частоты отдельного сигнала;

в) метода сравнения двух сигналов с исключением собственных шумов компаратора фазового многоканального;

- измерение относительного расхождения ШВ каждого СЧВВ и внешних источников относительно ШВ любого генератора группы;

- сбор и обработку результатов измерений;

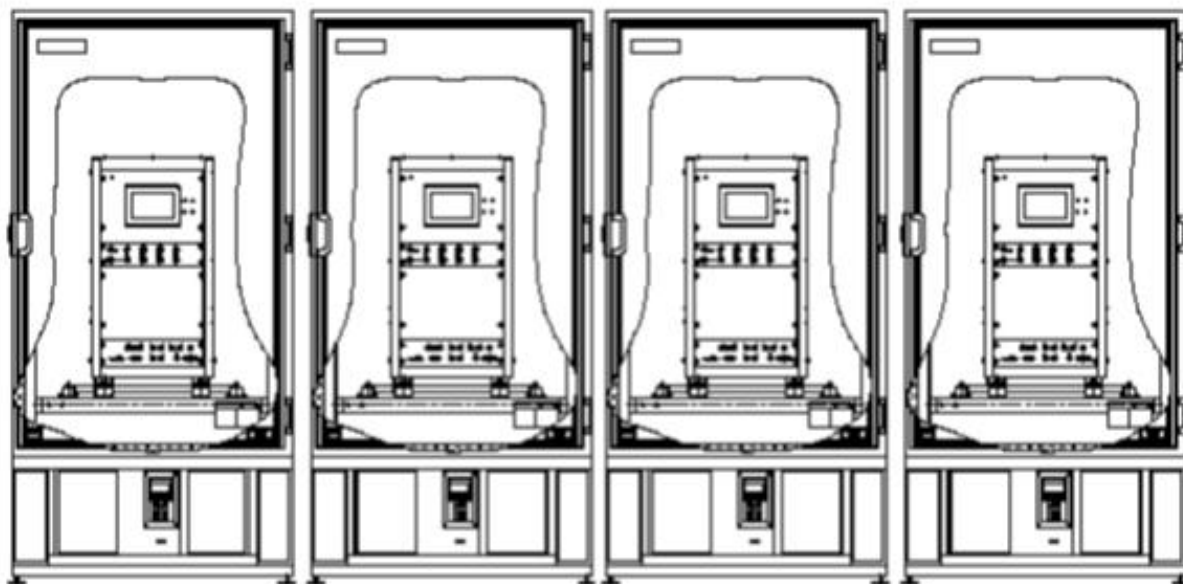
- документирование информации по хранению частоты, проверку работоспособности всей аппаратуры и отображение результатов работы в виде протоколов и графиков;

- ведение базы данных результатов работы БКВЧ.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Хранители единиц времени и частоты



Устройство сличения частот сигналов

Устройство сличения шкал времени

Подсистема электропитания

Рабочее место оператора

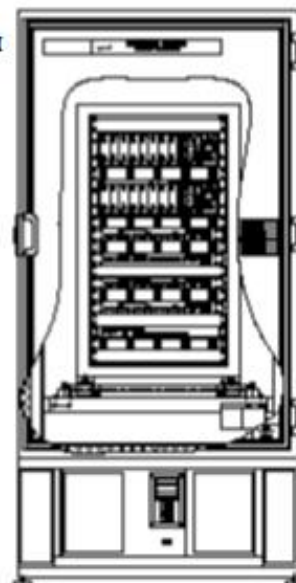
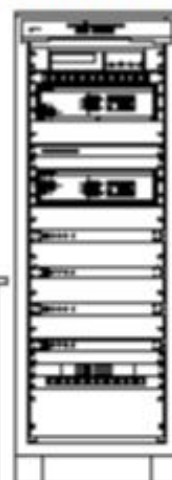
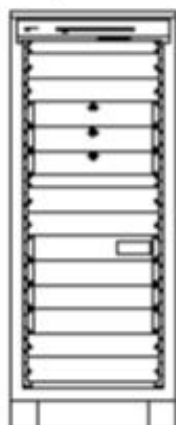


Рисунок 1 – Общий вид БКВЧ

Хранители единиц времени и частоты

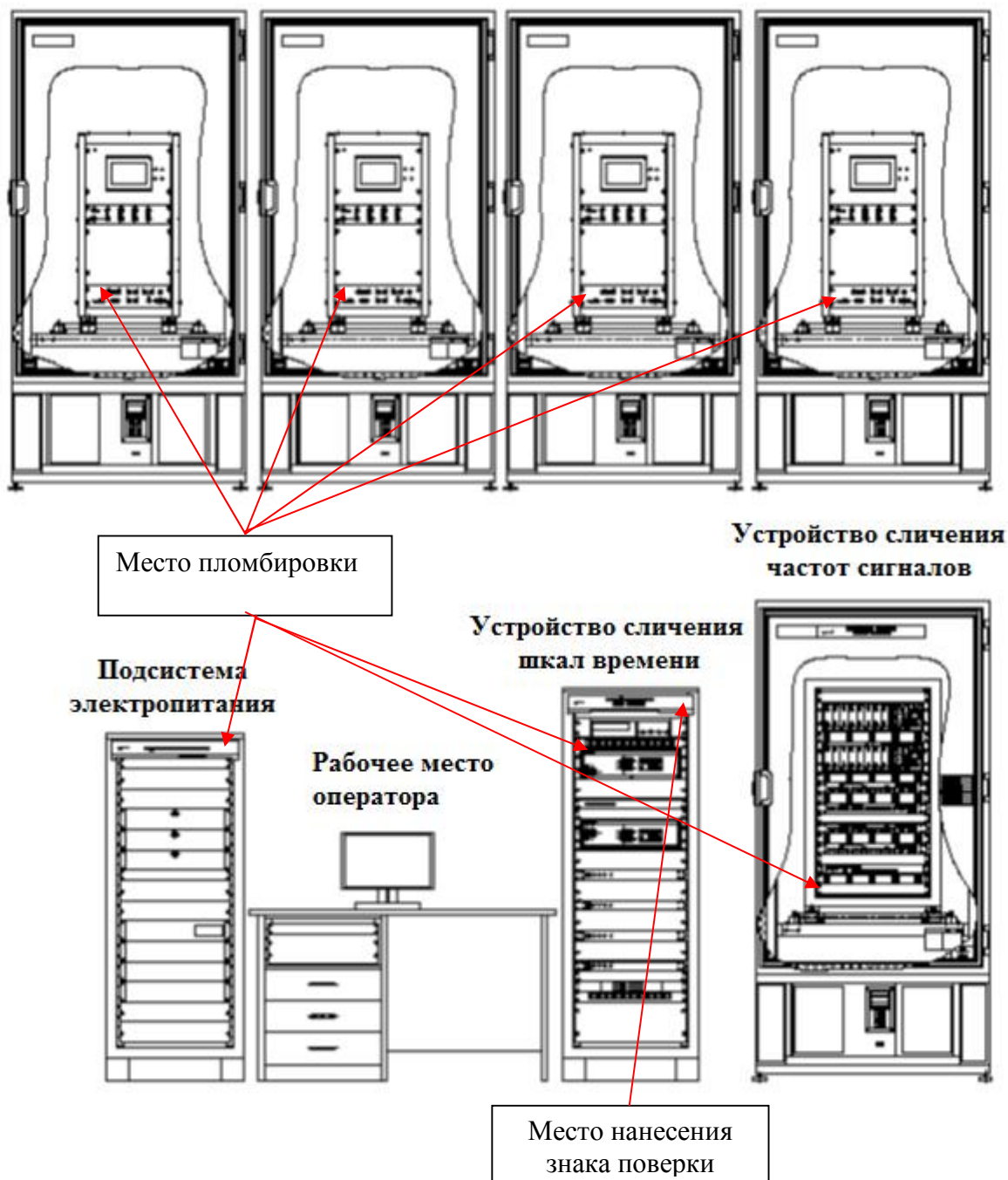


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) делится на интегрированное в измерительные устройства и установленное на вычислительную машину, входящую в состав БКВЧ. Метрологически значимой частью является ПО, идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

ПО предназначено для управления работой БКВЧ, организации и выполнения измерительных задач, хранения и обработки результатов измерений, отображения результатов работы в виде протоколов и графиков, документирования информации по хранению групповой частоты и шкалы времени и проверке работоспособности аппаратуры, входящей в состав БКВЧ.

Защита от возможности несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию производится путем авторизации пользователя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	1	2	3
Наименование ПО	компаратор фазовый многоканальный ЯКУР.411146.030	программа управления компаратором фазовым многоканальным ЯКУР.411146.030	монитор оператора БКВЧ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.3 (ROM) не ниже 0020 (CPLD)	не ниже 1.0	не ниже Ver.1.0.5926.25379

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики БКВЧ

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения частоты выходных сигналов, Гц	1; $5 \cdot 10^6$; $1,0 \cdot 10^7$; $1,0 \cdot 10^8$
Среднее квадратическое значение напряжения выходных синусоидальных сигналов на нагрузке 50 Ом, В	$1,0 \pm 0,2$
Параметры импульсного сигнала частотой 1 Гц на нагрузке 50 Ом: полярность период следования, с амплитуда импульсов, В; длительность импульсов, мкс длительность фронта, нс, не более	положительная 1 от 2,5 до 5,0 от 10 до 20 3,0
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение (СКДО) частоты выходного сигнала 5 МГц при интервале времени измерения, не более: 1 с 10 с 100 с 1 ч 1 сутки*	$1,5 \cdot 10^{-13}$ $3,0 \cdot 10^{-14}$ $7,0 \cdot 10^{-15}$ $1,5 \cdot 10^{-15}$ $3,0 \cdot 10^{-16}$
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе сигнала 5 МГц при отстройке от несущей частоты, дБ/Гц, не более: 10 Гц 100 Гц 1 кГц 10 кГц	-130 -140 -150 -150

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
СКДО частоты выходного сигнала 5 МГц, вносимое устройством сличения частоты сигналов (КФМ), при интервале времени измерения, не более:	
1 с	$6,0 \cdot 10^{-14}$
10 с	$1,0 \cdot 10^{-14}$
100 с	$2,0 \cdot 10^{-15}$
1 ч	$3,0 \cdot 10^{-16}$
1 сутки	$1,0 \cdot 10^{-16}$
Среднее квадратическое отклонение результатов измерений интервалов времени, нс, не более	0,1
* СКДО при интервале времени измерения 1 сутки нормируется за вычетом относительного среднего изменения частоты	

Таблица 3 - Технические характеристики БКВЧ

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 20 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
- скорость изменения температуры, °С/сут, не более	±0,3
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50,0±1,0
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	14
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм:	
- хранитель единиц времени и частоты ЯКУР.411711.020;	1130×1025×2100
- устройство сличения частот сигналов ЯКУР.411711.017;	1130×1025×2100
- устройство сличения шкал времени ЯКУР.411711.014;	800×600×1745
- рабочее место оператора ЯКУР.411711.014;	1085×750×1350
- подсистема электропитания ЯКУР.436218.001.	800×600×1600
Масса, кг, не более	2850

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационных документов и на лицевую сторону устройств сличения частот и шкал времени из БКВЧ 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 БКВЧ.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность БКВЧ

Наименование	Обозначение	Количество
1 Базовый комплекс времени и частоты в составе:	ЯКУР.411735.010	1 шт.
1.1 Хранитель единиц времени и частоты: - термокамера	ЯКУР.411711.020	4 шт.
- стандарт частоты и времени водородный	ЯКУР.564529.002	1 шт.
	ЯКУР.411141.037	1 шт.
1.2 Устройство сличения частот сигналов: - термокамера	ЯКУР.411711.017	1 шт.
- шкаф	ЯКУР.564529.002	1 шт.
- усилитель сигналов ВЧ	DK 7821.200	1 шт.
- компаратор фазовый многоканальный	ЯКУР.468732.012	4 шт.
- конвертор интерфейсов	ЯКУР.411146.030	2 шт.
	Nport 5650-16	1 шт.
1.3 Устройство сличения шкал времени: - шкаф	ЯКУР.411711.018	1 шт.
- измеритель интервалов времени	DK 7820.510	1 шт.
- коммутатор сигналов ВЧ	SR-620	1 шт.
- усилитель импульсных сигналов	ЯКУР.468347.009	2 шт.
- конвертер интерфейсов	ЯКУР.468749.001	4 шт.
- сетевой коммутатор	Nport 5650-16	1 шт.
- адаптер	DES-1024D	1 шт.
- UBM RAMEC GALE Custom W	KA 7520	1 шт.
	4013-001-45508240-2005 TY	1 шт.
1.4 Рабочее место оператора: - UBM RAMEC GALE Custom W	ЯКУР.411711.014	1 шт.
- КВМ переключатель	4013-001-45508240-2005 TY	1 шт.
- адаптер	KN1508Ai	1 шт.
- стол	KA 7520	1 шт.
- кресло	ЯКУР.301313.011	1 шт.
	Ch-300AXSN/Blak-JP-15	1 шт.
1.5 Подсистема электропитания: - шкаф	ЯКУР.436218.001	1 шт.
- источник бесперебойного питания	DK 7821.410	1 шт.
- внешняя батарея	PW9130i3000R-XL2U	1 шт.
	PW9130N3000R-EBM2U	3 шт.
1.6 Комплект ЗИП-О: - усилитель сигналов ВЧ	ЯКУР.468732.012	1 шт.
- компаратор фазовый многоканальный	ЯКУР.411146.030	1 шт.
- измеритель интервалов времени	SR-620	1 шт.
- коммутатор сигналов ВЧ	ЯКУР.468347.009	1 шт.
- усилитель импульсных сигналов	ЯКУР.468749.001	1 шт.
- кабель ВЧ (N – N)	ЯКУР.685670.440	16 шт.
2 Комплект документов по программному обеспечению согласно спецификации	RU.ЯКУР.00104-01	1 экз.
3 Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов:	ЯКУР.411735.010ВЭ	1 экз.
3.1 Руководство по эксплуатации (2 части)	ЯКУР.411735.010РЭ	2 экз.
3.2 Формуляр	ЯКУР.411735.010ФО	1 экз.
3.3 Методика поверки	411735.010-714-18 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 411735.010-714-18 МП «Базовые комплексы времени и частоты. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 04.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- компаратор фазовый многоканальный Ч7-315 (регистрационный номер 63875-16 в Федеральном информационном фонде);
- осциллограф цифровой DSO-X3012A (регистрационный номер 48998-12 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого БКВЧ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую сторону устройств сличения шкал времени из состава БКВЧ и на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к базовым комплексам времени и частоты

Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) № 1621 от 31.07.2018 г.)

Базовый комплекс времени и частоты. Технические условия. ЯКУР.411735.010ТУ

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Время-Ч» (ЗАО «Время-Ч»)

ИНН 5262007965

Адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67

Телефон (факс): +7 (831) 421-02-94

Web-сайт: www.vremya-ch.com

E-mail: admin@vremya-ch.com

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.