

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «05» сентября 2022 г. № 2203

Регистрационный № 86690-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерительные автоматизированные «Тандем»**

**Назначение средства измерений**

Системы измерительные автоматизированные «Тандем» предназначены для измерения параметров электрических сигналов технических средств (ТС) с целью определения наличия в них эффектов модуляционных преобразований, возникающих за счет высокочастотного навязывания (ВЧН) и высокочастотной прокачки (ВЧП).

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы основан на выявлении, измерении и последовательном анализе параметров электрических сигналов от исследуемого ТС с признаками модуляционных преобразований.

Системы измерительные автоматизированные «Тандем» (далее – Системы) состоят из анализатора спектра АСВЧ-400, генератора ВЧ сигналов ГСВЧ-400, двух биконических пассивных антенн БПА-400, индуктора магнитного ИМ-2, токосъемника измерительного ТИ2-4, двух штативов, комплекта кабелей, комплекта транспортных упаковок, комплекта программного обеспечения, комплекта эксплуатационной документации.

Анализатор спектра АСВЧ-400 предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от подключенного к нему первичного измерительного преобразователя: биконической пассивной антенны БПА-400 или токосъемника измерительного ТИ2-4.

Генератор ВЧ сигналов ГСВЧ-400 предназначен для формирования в рабочем диапазоне частот системы электрических сигналов совместно с индуктором магнитным ИМ-2 или электромагнитных сигналов совместно с биконической пассивной антенной БПА-400.

Антенны, в комплекте с анализатором спектра, предназначены для измерений напряженности электрического поля, а в комплекте с генератором сигналов – для возбуждения электромагнитного поля с заданной напряженностью.

Токосъемник измерительный, в комплекте с анализатором спектра, предназначен для измерений электрических сигналов в линиях.

Индуктор, в комплекте с генератором сигналов, предназначен для возбуждения электрических сигналов в линиях.

Измерения и управление генератором ВЧ сигналов ГСВЧ-400 выполняются по командам из управляющей ПЭВМ как в автоматическом, так и в ручном режимах измерений.

Общий вид системы представлен на рисунке 1.

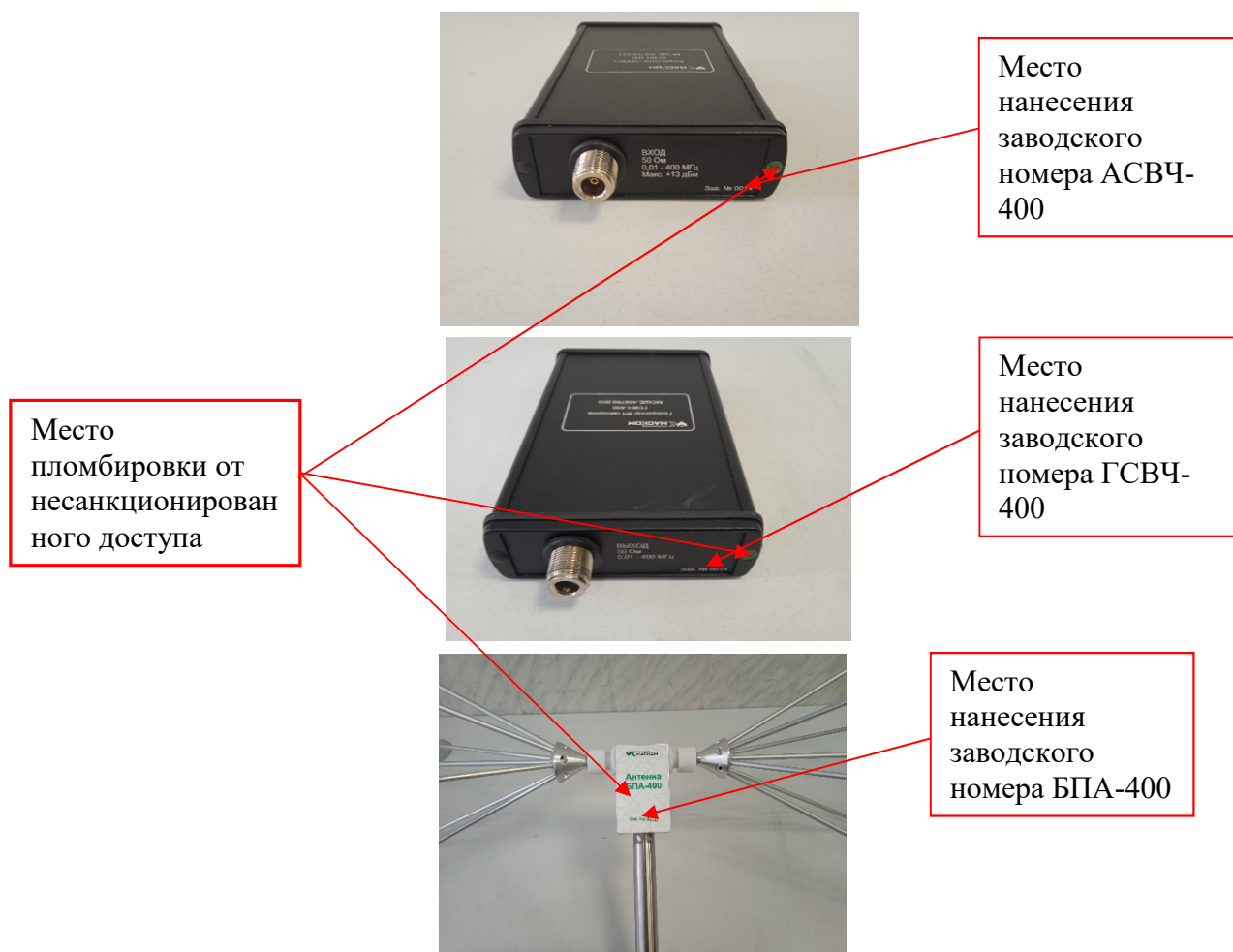
Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр системы, указывается в виде цифрового обозначения в формуляре (паспорте).

Схема пломбировки от несанкционированного доступа основных составных частей системы и места нанесения заводских номеров, идентифицирующих составные элементы системы, представлены на рисунках 2– 4.

Нанесение знака поверки на элементы системы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Место  
нанесения  
заводского  
номера АСВЧ-  
400

Место  
пломбировки от  
несанкционирован  
ного доступа

Место  
нанесения  
заводского  
номера ГСВЧ-  
400

Место  
нанесения  
заводского  
номера БПА-400

Рисунок 2 – Места нанесения заводских номеров и  
пломбировки от несанкционированного доступа

Защита от несанкционированного доступа с целью предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений анализатора спектра АСВЧ-400 и генератора ВЧ сигналов ГСВЧ-400 осуществляется пломбировкой (клеймением) винтового соединения в торцевой части.

Защита от несанкционированного доступа с целью предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений биконических пассивных антенн БПА-400 достигается за счет неразборной конструкции (лицевая панель на самоклеящейся основе блокирует доступ к крепежным винтам корпуса антенны).

Заводские номера анализатора спектра АСВЧ-400 и генератора ВЧ сигналов ГСВЧ-400 состоят из четырех арабских цифр, нанесённых на торцевую часть корпуса методом лазерной гравировки.

Заводские номера биконических пассивных антенн БПА-400 состоят из четырех арабских цифр, нанесённых на лицевую панель методом струйной печати.

### Программное обеспечение

Управление аппаратурой, самодиагностика, подготовка задания на исследование ТС, обработка сигналов и вычисления осуществляются с помощью специализированного ПО, установленного на управляющую ПЭВМ.

ПО «Сигурд–Лайт» и ПО «Тандем-Интерфейс» выполняют функции автоматизации процесса измерений, обеспечения дистанционного управления АСВЧ–400 и ГСВЧ–400 и отображения результатов измерений в графической и цифровой формах.

Метрологически значимой частью ПО «Сигурд–Лайт» является файл SigurdX.exe. Метрологически значимой частью ПО «Тандем-Интерфейс» является файл Tandem.dpm.

Метрологически значимые части ПО «Тандем-Интерфейс» и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты (ключа защиты от несанкционированного использования) от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Уровень защиты ПО «Сигурд–Лайт» «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Уровень защиты ПО «Тандем-Интерфейс» «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014

Таблица 1 – Идентификационные данные автономного ПО «Сигурд-Лайт»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО систем измерительных автоматизированных «Тандем»	«Сигурд-Лайт»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.3.2.9
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 2 – Идентификационные данные автономного ПО «Тандем-Интерфейс» систем измерительных автоматизированных «Тандем»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Тандем-Интерфейс»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.1.4.10
Цифровой идентификатор ПО	–

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Параметры анализатора спектра АСВЧ-400</b>	
Диапазон частот, МГц	от 0,01 до 400
Диапазон перестройки полосы пропускания измерительного фильтра ПЧ, Гц	от 1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня мощности синусоидального сигнала, дБ	±1
Уровень спектральной плотности мощности собственного шума, приведённой к полосе пропускания 1 Гц, дБ (1 мВт), не более	-154
Уровень спектральной плотности мощности фазового шума на частоте 100 МГц в полосе пропускания 1 Гц при отстройке от несущей на 1 кГц, дБн/Гц <sup>1)</sup> , не более	-120
Динамический диапазон измерения уровня синусоидального сигнала, дБ, не менее	100
Максимальный измеряемый уровень мощности синусоидального сигнала, дБ (1 мВт), не менее	13
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты, не более	±1·10 <sup>-5</sup>
<b>Параметры генератора ВЧ сигналов ГСВЧ-400</b>	
Диапазон частот, МГц	от 0,01 до 400
Максимальное значение установки уровня мощности выходного сигнала, дБ (1 мВт)	17
Минимальное значение установки уровня мощности выходного сигнала, дБ (1 мВт)	-3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала, дБ	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, не более	±1·10 <sup>-5</sup>
Уровень спектральной плотности мощности фазового шума на частоте 100 МГц в полосе пропускания 1 Гц при отстройке от несущей на 1 кГц, дБн/Гц <sup>1)</sup> , не более	-120
<b>Параметры биконической антенны БПА-400</b>	
Диапазон частот, МГц	от 30 до 400
Коэффициент калибровки, дБ (1/м), не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• на частоте 100 МГц;</li> <li>• на частоте 300 МГц</li> </ul>	15 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, дБ	±2
<sup>1)</sup> - дБн/Гц – дБ относительно уровня несущей в полосе пропускания 1 Гц	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49 до 51
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	1000
Габаритные размеры (длина × ширина × высота) мм, не более - АСВЧ-400 - ГСВЧ-400 - БПА-400	179×110×35 179×110×35 1035×543×321
Масса, кг, не более - АСВЧ-400 - ГСВЧ-400 - БПА-400	0,5 0,5 1,6
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	20 60 101,3
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре + 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на элементы системы не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации МСШЕ.411734.010РЭ и паспорта МСШЕ.411734.010ПС или формуляра МСШЕ.411734.010ФО типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Управляющая ПЭВМ	–	1 комплект*
Активный разветвитель USB	–	1 комплект
Канал радиоизмерений		
Анализатор спектра АСВЧ-400	МСШЕ.468166.013	1 шт.
Генератор ВЧ сигналов ГСВЧ-400	МСШЕ.468769.005	1 шт.
Антенна биконическая пассивная БПА-400	МСШЕ.464641.001	2 шт.
Индуктор магнитный ИМ-2	–	1 шт.
Токосъемник измерительный ТИ2-4	–	1 шт.
Кабель ВЧ	–	2 шт.
Кабель интерфейсный USB А-В	–	2 шт.
Штатив	–	2 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Комплект транспортных укладок	–	1 компл.
<b>Программное обеспечение</b>		
Программная оболочка «Сигурд-Лайт»	МСШЕ.503300.001	1
Программный модуль «Тандем-Интерфейс»	643.МСШЕ.00161-01	1
Динамически подгружаемый программный модуль «Стентор-Интерфейс»	МСШЕ.503300.013	1
Программный модуль расчёта «Тандем-Дельта»	643.МСШЕ.00162-01	1
<b>Эксплуатационная документация</b>		
Система измерительная автоматизированная «Тандем». Руководство по эксплуатации	МСШЕ.411734.010РЭ	1
Система измерительная автоматизированная «Тандем». Формуляр	МСШЕ.411734.010ФО	1**
Система измерительная автоматизированная «Тандем». Паспорт	МСШЕ.411734.010ПС	1**
Программная оболочка «Сигурд-Лайт». Формуляр	МСШЕ.503300.001ФО	1
Программная оболочка «Сигурд-Лайт». Руководство пользователя	МСШЕ.503300.001РП	1
Программный модуль «Тандем-Интерфейс». Формуляр	643.МСШЕ.00161-01 30	1
Программный модуль «Тандем-Интерфейс». Руководство пользователя	643.МСШЕ.00161-01 34	1
Программный модуль «Тандем-Дельта». Формуляр	643.МСШЕ.00162-01 30	1
Программный модуль «Тандем-Дельта». Руководство пользователя	643.МСШЕ.00162-01 34	1
Динамически подгружаемый программный модуль «Стентор-Интерфейс». Формуляр	МСШЕ.503300.013	1
Динамически подгружаемый программный модуль «Стентор-Интерфейс». Руководство пользователя	МСШЕ.503300.013	1
<p><b>Примечания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– * Потребитель в составе системы может использовать собственную ПЭВМ, но только с учетом выполнения следующего условия: ПЭВМ потребителя перед использованием в составе системы «Тандем» должна быть направлена на предприятие-изготовитель системы с целью определения возможности её официального включения в состав системы.</li> <li>– ** Система комплектуется либо формуляром, либо паспортом – по запросу Потребителя при формировании заказа.</li> </ul>		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководстве по эксплуатации «Система измерительная автоматизированная «Тандем». Руководство по эксплуатации МСШЕ.411734.010РЭ», в разделе 2 «Использование по назначению».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным автоматизированным «Тандем»**

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621;

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461;

ГОСТ Р 8.805–2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряжённости электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц;

МСШЕ.411734.010ТУ Система измерительная автоматизированная «Тандем». Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр безопасности информации «МАСКОМ» (ООО «ЦБИ «МАСКОМ») ИНН 7729098893  
Юридический адрес: 119607, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 27, корпус 2, подвал, помещение 48  
Адрес места осуществления деятельности: 121596, г. Москва, ул. Горбунова, д. 2, стр. 5  
Телефон/факс: +7 (495) 136-40-10  
Web-сайт: <https://www.mascom.ru>  
E-mail: [mascom@mascom.ru](mailto:mascom@mascom.ru)

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр безопасности информации «МАСКОМ» (ООО «ЦБИ «МАСКОМ») ИНН 7729098893  
Юридический адрес: 119607, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 27, корпус 2, подвал, помещение 48  
Адрес места осуществления деятельности: 121596, г. Москва, ул. Горбунова, д. 2, стр. 5  
Телефон/факс: +7 (495) 136-40-10  
Web-сайт: <https://www.mascom.ru>  
E-mail: [mascom@mascom.ru](mailto:mascom@mascom.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области» (ФБУ «Новосибирский ЦСМ»  
Юридический адрес: 630004 г. Новосибирск, ул. Революции, 36  
Фактический адрес: 630112 г. Новосибирск, пр-кт Дзержинского, 2/1  
Телефон (факс) +7(383)278-20-10  
Web-сайт: [www.ncsm.ru](http://www.ncsm.ru)  
E-mail: [csminfo@ncsm.ru](mailto:csminfo@ncsm.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311822.

