

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85330-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-10

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-10 предназначены для измерений объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров стальных горизонтальных цилиндрических РГС-10 основан на измерение объема нефти и нефтепродуктов в зависимости от уровня его наполнения.

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-10 представляют собой горизонтальные сварные сосуды. Резервуары оснащены, необходимыми техническими устройствами для проведения операций по приему, хранению и отпуску нефтепродуктов: приемораздаточными патрубками с запорной арматурой; механическим дыхательным клапаном; патрубком слива подтоварной воды. Резервуары оснащены молниезащитой, защитой от статического электричества и вторичных проявлений молний. Установка резервуаров – наземная.

Заводской номер наносится аэрографическим способом на стенку резервуара и типографским способом в технический паспорт резервуара.

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-10 с заводскими номерами 14, 15, 16, 17, расположены на территории АО «Чукотснаб», Участок «Беринговский» (Чукотский автономный округ, Анадырский район, п.Беринговский, нефтебаза).

Общий вид резервуаров, их горловин и заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид резервуаров РГС-10 №№14, 15, 16, 17

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в градуировочной таблице в месте подписи поверителя.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики резервуаров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	10
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,25

Таблица 3– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +50
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4– Комплектность резервуара

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РГС-10	1 шт.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Указано в п.4 технического паспорта на резервуар.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к резервуарам стальным горизонтальным цилиндрическим РГС-10

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Изготовитель

Акционерное общество «Чукотснаб» (АО «Чукотснаб»)

ИНН 8709008156

Адрес: 68900, Чукотский автономный округ, г. Анадырь, ул. Южная, 4.

Телефон: +7 (427-22) 2-67-21

E-mail: snab@chsnab.chukotka.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Метролог» (АО «Метролог»)

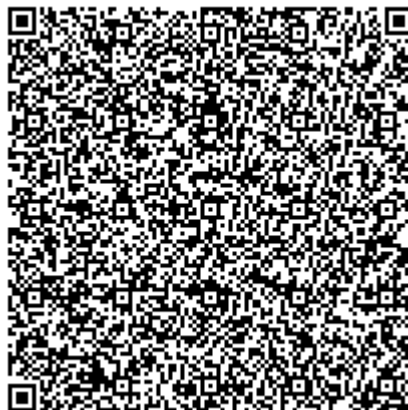
Адрес: Россия, 443125, Самарская обл., г. Самара, ул. Губанова, 20а.

Почтовый адрес: 443076, г. Самара ул. Партизанская, 173

Телефон: +7 (846)2791166

E-mail: prot@metrolog-samara.ru

Аттестат аккредитации № RA.RU.311958, выдан 07.12.2016 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85331-22

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения VRQ3n/S2

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения VRQ3n/S2 (далее – трансформаторы напряжения) предназначены для масштабного преобразования переменного напряжения, передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на законе электромагнитной индукции. Напряжение первичной обмотки трансформатора создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается напряжение, пропорциональное первичному.

Трансформаторы напряжения имеют две вторичные обмотки (одна обмотка для измерений и одна для защиты). Высоковольтный вывод первичной обмотки расположен на верхней поверхности корпуса трансформаторов. Выводы вторичных обмоток и заземляемый вывод первичной обмотки выполнены в виде болтов и расположены в нижней части трансформаторов. К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения VRQ3n/S2 с заводскими номерами: 0406301, 0406404, 0406383, 0406392, 0406399, 0406393, 0406400, 0406408, 0406385, 0406394, 0406398, 0406386.

Заводские номера нанесены на шильдик трансформаторов напряжения методом шелкографии.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт в соответствии с действующим законодательством.

Пломбирование корпуса трансформатора не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов напряжения приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное первичное напряжение, В	10000: $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки (измерение), В	100: $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки (защита), В	100:3
Класс точности вторичной обмотки (измерение)	0,5
Класс точности вторичной обмотки (защита)	3Р
Номинальная мощность вторичной обмотки (измерение), В·А	50
Номинальная вторичная нагрузка обмотки (защита), В·А	50
Номинальная частота, Гц	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения (заводские номера: 0406301, 0406404, 0406383, 0406392, 0406399, 0406393, 0406400, 0406408, 0406385, 0406394, 0406398, 0406386)	VRQ3n/S2	12 шт.
Паспорт	–	12 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Руководстве по эксплуатации раздел 4.

Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам напряжения VRQ3n/S2

ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
ГОСТ Р 8.832-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Фирма «MERLIN GERIN», Франция
Адрес: place Robert Schumann, 5, 38050, Grenoble Cedex, France
Телефон: +33(0) 476576060

Изготовитель

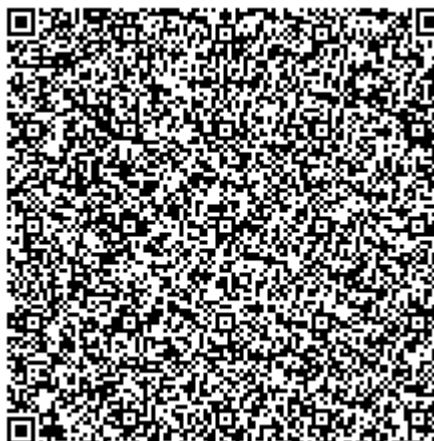
Фирма «MERLIN GERIN», Франция
Адрес: place Robert Schumann, 5, 38050, Grenoble Cedex, France
Телефон: +33(0) 476576060

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85332-22

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ARJA1/N2 J

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ARJA1/N2 J (далее – ТТ) предназначены для масштабного преобразования тока и передачи сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия ТТ основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

ТТ представляют собой опорные трансформаторы. ТТ применяются в составе комплектных распределительных устройств (КРУ) в сетях напряжения 10 кВ при частоте 50 Гц. Трансформаторы тока ARJA1/N2 J являются трансформаторами с литой изоляцией, выполненной из эпоксидного компаунда. Эпоксидное литье выполняет одновременно функцию изолятора и несущей конструкции. К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ARJA1/N2 J с заводскими номерами: 0407720, 0407718, 0407736, 0407723, 0407717, 0407722, 0407727, 0407724, 0407721, 0407719, 0407728, 0407725.

Заводские номера нанесены на шильдик трансформаторов тока методом шелкографии.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт в соответствии с действующим законодательством.

Отсутствует возможность пломбирования, т.к. корпус не имеет разъёмных соединений.

Общий вид трансформаторов тока приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, В	10000
Номинальный первичный ток, А	2500
Номинальный вторичный ток, А	5
Класс точности вторичной обмотки (измерение) по ГОСТ 7746	0,5
Класс точности вторичной обмотки (защита) по ГОСТ 7746	5P
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (измерение), В·А	30
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (защита), В·А	10
Номинальная частота, Гц	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока (заводские номера: 0407720, 0407718, 0407736, 0407723, 0407717, 0407722, 0407727, 0407724, 0407721, 0407719, 0407728, 0407725)	ARJA1/N2 J	12 шт.
Паспорт	–	12 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Руководстве по эксплуатации раздел 4.

Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока ARJA1/N2 J

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 8.859-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока».

Правообладатель

Фирма «MERLIN GERIN», Франция

Адрес: place Robert Schumann, 5, 38050, Grenoble Cedex, France

Телефон: +33(0) 476576060

Изготовители

Фирма «MERLIN GERIN», Франция

Адрес: place Robert Schumann, 5, 38050, Grenoble Cedex, France

Телефон: +33(0) 476576060

Испытательный центр

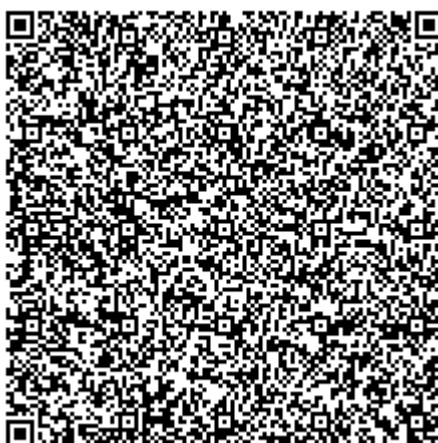
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, 4

Телефон (факс): +7(383)210-08-14, +7(383)210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85333-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Саратов» Балашовское ЛПУ МГ КС-27 «Балашовская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Саратов» Балашовское ЛПУ МГ КС-27 «Балашовская» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт».

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с, проводится перемножение результатов измерений на коэффициенты трансформации ТТ и ТН. Измерительная информация на выходе счетчика:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;

– средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергетики;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между ИВК, АРМ, информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется следующим образом:

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы;
- информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030.

Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, телефонной линии и модемов SHDSL для передачи данных от счетчиков до ИВК;
- посредством спутникового канала связи (основной канал) и телефонных каналов ТЧ связи, сети сотовой связи GSM каналов (резервные каналы) для передачи данных от уровня ИИК до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством наземного канала связи Е1 для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы и с сервера баз данных на АРМ (основной канал);
- посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы и с сервера баз данных на АРМ (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа ССВ-1Г. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на ± 2 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов Сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов Сервера БД ± 2 с.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ССБ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
2	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№3	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№4	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
4	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№6	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
5	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№7	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
6	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№8	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
7	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№9	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 1СШ 10 кВ, яч.№10	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ССБ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
9	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№15	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
10	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№16	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
11	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№17	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
12	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№18	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
13	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№20	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
14	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№21	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
15	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№22	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

1	2	3	4	5	6
16	ПС 110 кВ Компрессорная, ЗРУ-10 кВ КС-27 Балашов, 2СШ 10 кВ, яч.№23	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 КТН = 10000/√3:100/√3 Рег. № 68841-17	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2. Допускается замена сервера БД АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО) и сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке.

5. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1 - 16	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1 - 16	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Примечания к таблицам 3 и 4:

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;
 δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	16
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от 2 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;

- установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на Сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра 4005/5-2-КС27-АИИС КУЭ.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Саратов» Балашовское ЛПУ МГ КС-27 «Балашовская». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	48
1	2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК	12
Счетчики	A1802RL-P4GB-DW-4	16
Сервер БД	Stratus FT Server 4700 P4700-2S	1
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" ООО "Газпром трансгаз Саратов" Балашовское ЛПУ МГ КС-27 "Балашовская". Формуляр	4005/5-2-КС27-АИИС КУЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Саратов» Балашовское ЛПУ МГ КС-27 «Балашовская»». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Саратов» Балашовское ЛПУ МГ КС-27 «Балашовская»

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания

Изготовитель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

Правообладатель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

Испытательный центр

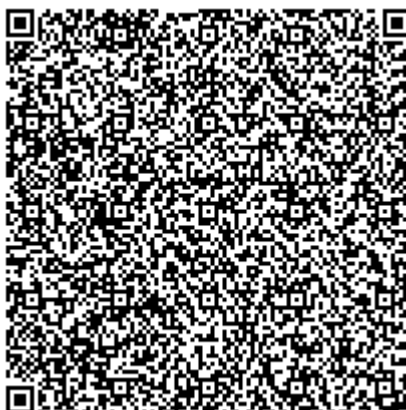
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85334-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АКИП-4135

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4135 (далее по тексту – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные переносные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье), документирование результатов измерений, вывод данных на печать.

Осциллографы выпускаются в виде следующих модификаций: АКИП-4135/1, АКИП-4135/2, АКИП-4135/3. Модификации осциллографов отличаются полосой пропускания.

Осциллографы имеют возможность подключения следующих программных опций: увеличение полосы пропускания, функциональный генератор, логический анализатор, синхронизация и декодирование (FlexRay, MIL-STD-1553B, CAN FD, I²S), индикация мощности и показателей качества электроэнергии. Для опции генератора требуется дополнительно внешний модуль, поставляемый по заказу.

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный дисплей, 4 измерительных канала и канал синхронизации, вход цифрового логического анализатора (для работы требуется дополнительно логический пробник, поставляемый по заказу), выход компенсатора пробника, клемма заземления, разъемы интерфейсов USB, кнопки и регуляторы для управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, интерфейсы дистанционного управления, дополнительные функциональные выходы, мультимедийный интерфейс HDMI, дополнительные интерфейсы для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши.

Общий вид осциллографов приведен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

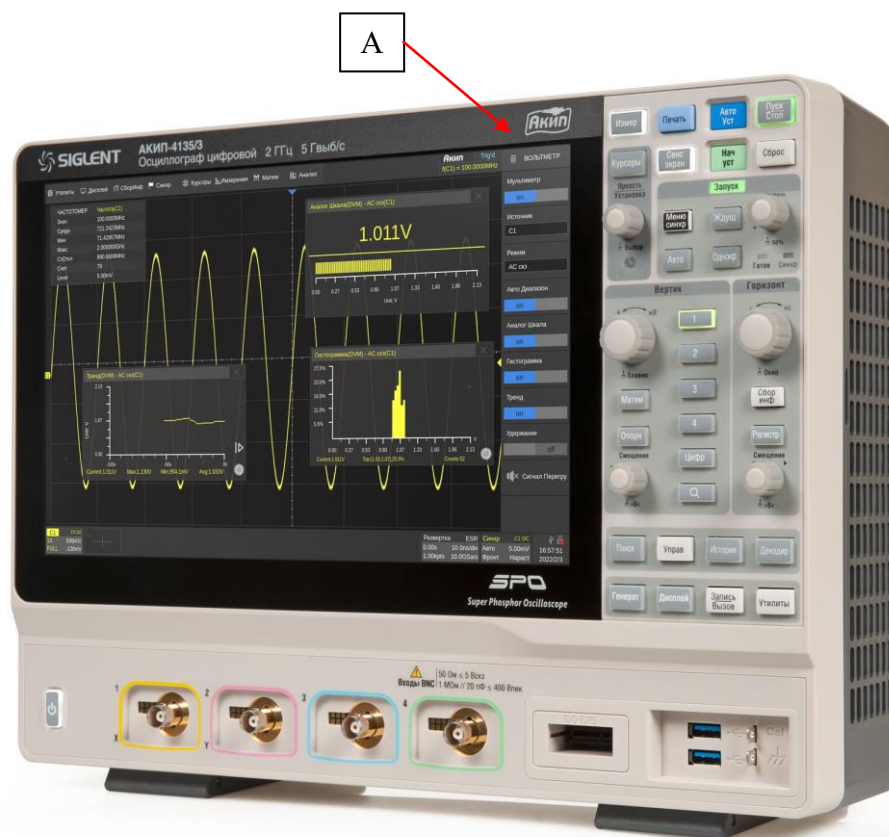


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.0.0

Метрологические и технические характеристики осциллографов

представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение	
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)	50 ($\pm 2\%$), $1 \cdot 10^6$ ($\pm 2\%$)	
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_0), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм	от 0,5 до $1 \cdot 10^3$ от 0,5 до $1 \cdot 10^4$	
Максимальное входное напряжение, В - среднее квадратическое значение переменного напряжения при входном сопротивлении 50 Ом - переменное напряжение (пиковое значение) частотой менее 10 кГц, с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм	5 400	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %	$\pm 1,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения и импульсного напряжения частотой до 100 кГц при уровне постоянного смещения $U_{см} = 0$ В, мВ	$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$	
Диапазоны установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=50$ Ом в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 0,5 до 5 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20 мВ/дел	± 8
	от 20,5 мВ/дел до 1 В/дел	± 10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение
Диапазоны установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=1$ МОм в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 0,5 до 5 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20 мВ/дел	± 8
	от 20,5 до 100 мВ/дел	± 16
	от 102 до 200 мВ/дел	± 80
	от 205 мВ/дел до 1 В/дел	± 160
	от 1,02 до 10 В/дел	± 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ		$\pm(0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Полоса пропускания ¹⁾ по уровню -3 дБ, МГц, не менее		
- модификация АКПП-4135/1		500
- модификация АКПП-4135/2		1000
- модификация АКПП-4135/3		2000 ²⁾
- с программной опцией расширения «SDS6000-4BW 10»		1000
- с программной опцией расширения «SDS6000-4BW 20» ³⁾		2000
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более		
- полоса пропускания 500 МГц		550
- полоса пропускания 1000 МГц		350
- полоса пропускания 2000 МГц		230
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел		
- модификация АКПП-4135/1		от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация АКПП-4135/2		от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация АКПП-4135/3		от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)		$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов		$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_d)$
Примечания:		
1) При разрешении по вертикали (АЦП) 8 бит;		
2) При установленном коэффициенте отклонения ниже 2,3 мВ/дел. – полоса пропускания ограничена до 1 ГГц;		
3) Для установки опции «SDS6000-4BW 20» в осциллографе АКПП-4135/1 необходимо сначала установить опцию «SDS6000-4BW 10»;		
K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел;		
$U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ;		
$U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ;		
δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора;		
$T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с;		
F_d – частота дискретизации, Гц.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц	1000
Максимальная длина записи, МБ	50
Пороговые уровни срабатывания	TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5 или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	±10
Минимальная длительность импульса, нс	3,3

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики функционального генератора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Основные формы сигнала ¹⁾	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, шумовой сигнал, произвольная
Количество каналов	1
Выходное сопротивление, Ом	50 (±2 %)
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный, шум (- 3 дБ) - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^5$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$
Разрешение по частоте, мкГц	1
Частота дискретизации для сигналов произвольной формы, МГц	125
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	± $5 \cdot 10^{-5}$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика), В - на нагрузке 50 Ом - на высокоомной нагрузке (1 МОм и выше)	от $2 \cdot 10^{-3}$ до 3 от $4 \cdot 10^{-3}$ до 6
Диапазон установки постоянного напряжения и напряжения смещения $U_{\text{пост(см)}}$ ²⁾ , В - на нагрузке 50 Ом - на высокоомной нагрузке (1 МОм и выше)	±1,5 ±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного синусоидального напряжения на частоте 10 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	±(0,01 · $U_{\text{уст}}$ + 3)
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала на частоте 10 кГц, дБ, не более (при выходном напряжении св. 2,5 В (размах))	±0,3

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{пост(см)}} + 3)$
Длительность фронта и среза прямоугольного и импульсного сигнала, нс, не более	24
Примечания 1) Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала; 2) Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $ U_{\text{см}} \leq U_{\text{макс}} - U_{\text{уст}}/2$, где $U_{\text{макс}}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{\text{уст}}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{\text{см}}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов	4
Максимальная частота дискретизации на канал, ГГц - в реальном времени - в режиме «ESR»	5 10
Максимальная длина записи (на канал), МБ - в одноканальном режиме - в двухканальном режиме - в трех- или четырехканальном режиме - в режиме «Average» или «Hi-Res»	500 250 125 25
Разрешение по вертикали (АЦП), бит (переключаемое) - стандартное - режим «Hi-Res» ¹⁾	8 от 9 до 16
Напряжение сети питания, В - при частоте 50/60 Гц - при частоте 400 Гц	от 100 до 240 от 100 до 120
Потребляемая мощность, Вт, не более	193
Габаритные размеры, мм, не более (ширина × высота × глубина)	379×288×159
Масса, кг, не более	5,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +40 °С), %, не более	от 0 до +40 85
Примечание 1) В режиме «Hi-Res» полоса пропускания имеет ограничение	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность осциллографов цифровых АКИП-4135

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Осциллограф цифровой	АКИП-4135/1, АКИП-4135/2, АКИП-4135/3	1 ¹⁾
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	4
Руководство по эксплуатации	-	1
Примечание ¹⁾ Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Назначение» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым АКИП-4135

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 31.12.2019 № 3463 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения

Стандарт предприятия SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD. на осциллографы цифровые АКИП-4135. Certificate No. 07621Q8419R3M-GD/001

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай
3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen,
China

Tel: +86 755 3661 5186

Fax: +86 755 3359 1582

<http://www.siglent.com/ens/>

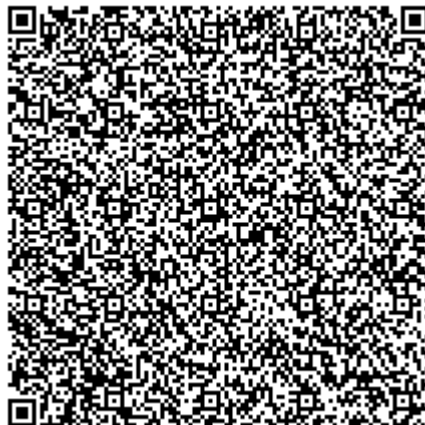
Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»).

Юридический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31.

Тел. +7(495) 777-55-91; Факс +7(495) 640-30-23; E-mail: prist@prist.ru.

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02 февраля 2017 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85335-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенд антенных измерений АИ-2

Назначение средства измерений

Стенд антенных измерений АИ-2 (далее – стенд) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенн.

Описание средства измерений

Принцип действия стенда основан на амплифазометрическом методе измерений характеристик антенн в частотной области методом ближней зоны с планарным сканированием. Оценка нормируемых радиотехнических характеристик испытываемых антенн осуществляется по результатам математической обработки измеренного на плоскости сканирования амплитудно-фазового распределения компонент электромагнитного поля, излучаемого (принимаемого) антенной.

Конструктивно стенд состоит из:

- плоского сканера, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z) вблизи апертуры испытываемой антенны;
- блока управления сканером, предназначенного для управления работой сканера;
- комплекта радиопоглощающего материала, предназначенного для укрытия конструкции сканера;
- анализатора цепей векторного (далее - ВАЦ), предназначенного для измерений отношения амплитуд и разности фаз опорного и зондирующего сигналов (комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд»). Зондирующий сигнал – это сигнал, подаваемый с выхода ВАЦ на вход испытываемой антенны и излучаемый ею, принимаемый далее антенной-зондом и поступающий на вход ВАЦ. Результат измерений комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд» передается на персональный компьютер (далее – ПЭВМ), где после его обработки получают значения нормируемых характеристик испытываемой антенны;
- комплекта антенн-зондов, предназначенных для измерений амплитудно-фазового распределения поля в ближней зоне;
- комплекта радиочастотных кабелей, предназначенных для коммутации функциональных узлов стенда;
- ПЭВМ, применяемой для управления стендом в процессе измерений, для обработки результатов измерений, их хранения и отображения.

Общий вид стенда, места пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения наклейки «Знак утверждения типа», знака поверки и заводского номера представлены на рисунках 1,2. Заводской номер наносится на блок управления сканером в виде наклейки в формате «XXXX».

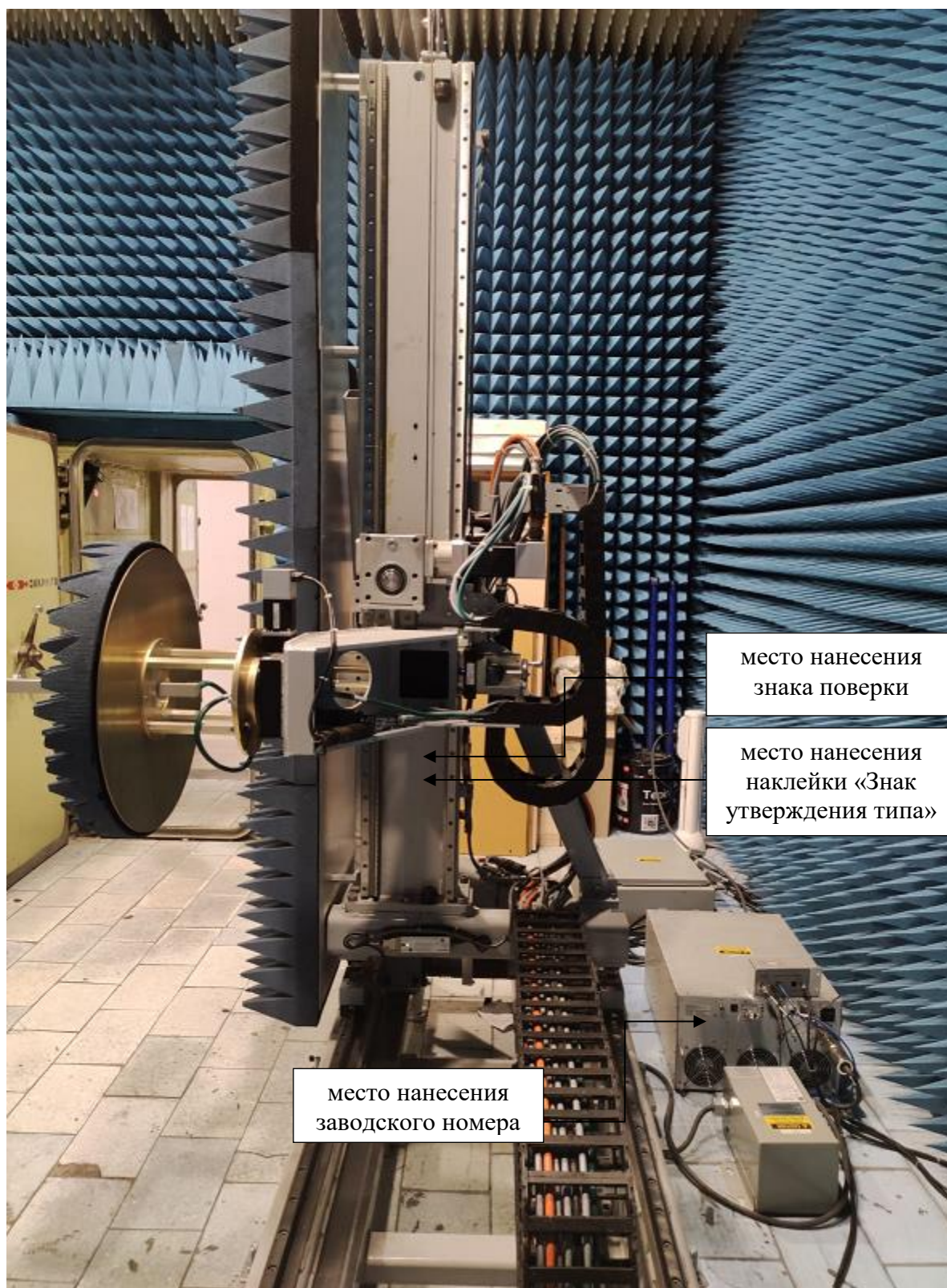


Рисунок 1 – Общий вид стенда



Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) стенда осуществляет:

- управление элементами стенда и процессом измерений;
- обработку результатов измерений и получение значений радиотехнических характеристик измеряемой антенны;
- представление радиотехнических характеристик измеряемой антенны в виде соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение результатов измерений и значений радиотехнических характеристик измеряемой антенны.

Метрологически значимая часть ПО стенда представляет собой специализированное ПО «MI-3000 Arena».

Специализированное ПО «MI-3000 Arena» предназначено для автоматизации работы стенда, ручного управления положением каретки сканера, настройки параметров работы ВАЦ, задания плана измерений и запуска измерений.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI-3000 Arena
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.5.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	ea48aad469b6092427f7187518d33e30 (алгоритм MD5)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 2,60 до 3,95 от 8,2 до 12,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 60 дБ и кроссполаризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, дБ:	
- 10 дБ	±0,3
- 20 дБ	±0,4
- 30 дБ	±0,5
- 40 дБ	±0,9
- 45 дБ	±1,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля (динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 60 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, °:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 дБ - 20 дБ - 30 дБ - 40 дБ - 45 дБ 	<p style="text-align: center;">±3 ±4 ±5 ±6 ±10</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 дБ - 20 дБ - 30 дБ - 40 дБ - 45 дБ 	<p style="text-align: center;">±0,3 ±0,5 ±0,9 ±1,5 ±2,2</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, °:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 дБ - 20 дБ - 30 дБ - 40 дБ - 45 дБ 	<p style="text-align: center;">±4 ±5 ±7 ±10 ±16</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента усиления антенны методом замещения при коэффициенте стоячей волны по напряжению испытываемой антенны не более 2 и погрешности измерений коэффициента усиления эталонной антенны, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,5 дБ 2,0 дБ 	<p style="text-align: center;">±0,5 ±0,7 ±1,0 ±1,7 ±2,3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины главного лепестка амплитудной диаграммы направленности, °:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при ширине главного лепестка до 3° включ. - при ширине главного лепестка св. 3° до 10° включ. - при ширине главного лепестка св. 10° до 20° 	<p style="text-align: center;">±0,1 ±0,2 ±0,8</p>

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования (длина × высота), м	1,5×1,5
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности при планарном сканировании, не менее, °	±65
Габаритные размеры сканера, мм, не более: - длина - ширина - высота	2500 1200 2500
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±0,4) Гц, В	от 198 до 242
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока управления сканером методом наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Стенд антенных измерений АИ-2 ЮАИК.411226.018 (зав. № 0001) в составе:	ЮАИК.411226.018	1 шт.
Плоский сканер	MI-6910-5x5м	1 шт.
Контроллер сбора данных	MI-788 (НАС)	1 шт.
Пробник-открытый конец волновода (2,6 - 3,95) ГГц	MI-6970-WR284	1 шт.
Пробник-открытый конец волновода (8,2 – 12,4) ГГц	MI-6970-WR90	1 к-т
Контроллер позиционера	MI-710С	2 к-т
Рабочая станция	MI-3003	1 шт.
Векторный анализатор цепей	-	1 шт.
Контрольная антенна	R&S HF907	1 шт.
CD диск с ПО		2 шт.
Комплект эксплуатационной документации	ЮАИК.411226.018ПС	1 шт.
	ЮАИК.411226.018РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» ЮАИК.411226.018РЭ «Стенд антенных измерений АИ-2. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к стенду антенных измерений АИ-2

ГОСТ Р 8.851-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц

Правообладатель

Акционерное общество «Конструкторское бюро «Аметист» (АО «КБ «Аметист»)
Адрес: 111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 6
ИНН 7723691017
Телефон +7(495) 679-34-01
Факс +7(495) 958-90-31
E-mail: info@kb-ametist.com

Изготовитель

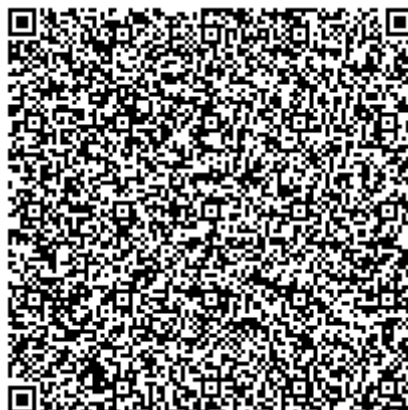
Акционерное общество «Конструкторское бюро «Аметист» (АО «КБ «Аметист»)
Адрес: 111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 6
ИНН 7723691017
Телефон +7(495) 679-34-01
Факс +7(495) 958-90-31
E-mail: info@kb-ametist.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон +7(495) 583-99-23
Факс: +7(495) 583-99-48

Уникальный номер записи об аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 31.08.2015



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85336-22

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приемники измерительные FSMR3000

Назначение средства измерений

Приемники измерительные FSMR3000 предназначены для измерений частоты, отношения мощностей, параметров амплитудной, частотной и фазовой модуляций радиотехнических сигналов, а также параметров их спектра.

Описание средства измерений

Принцип действия приемников измерительных FSMR3000 основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки. В низкочастотной области предусмотрена непосредственная подача сигнала на АЦП в обход смесителя. Для обеспечения линейности работы прибора измерения проводятся только на частоте настройки. Информация о сигнале, полученная в блоке цифровой обработки, выводится на экран прибора в виде цифровых шкал и значений. Дополнительно приемники измерительные FSMR3000 могут быть оснащены опциями анализатора спектра с подавлением зеркального канала приема гетеродинного приемника с помощью фильтров, а также измерений фазовых и амплитудных шумов по кросс-корреляционной схеме.

Конструктивно приемники измерительные FSMR3000 выполнены в виде настольного лабораторного прибора и работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows.

Результаты измерений выводятся на экран дисплея приборов в графическом виде и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем приемники измерительные FSMR3000 обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и GPIB.

К данному типу приемников именованных FSMR3000 относятся следующие модификации: FSMR3008, FSMR3026, FSMR3050. Модификации отличаются диапазоном рабочих частот и могут иметь следующие опции:

- В1 – опция анализатора спектра;
- В4 – опция генератора опорной частоты повышенной точности;
- В8\В8Е – опции фильтров ПЧ свыше 10 МГц (до 40 МГц для В8Е, до 80 МГц для В8);
- В24 – опции предусилителя (В24.08 для модификации FSMR3008, В24.26 для модификации FSMR3026, В24.49 или В24.50 для модификации FSMR3050);
- В60 – опция измерителя фазовых шумов;
- В80 – опция полосы анализа сигналов 80 МГц;
- К70 – опция анализа сигналов с квадратурной модуляцией.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель приемников именованных FSMR3000.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в формате шести цифр наносится методом наклейки на заднюю панель.

Информация о модификации СИ наносится методом наклейки на переднюю панель.

Для предотвращения несанкционированного доступа приемники измерительные FSMR3000 имеют защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую стык передней или задней панели прибора и корпуса прибора.

Общий вид приемников измерительных FSMR3000, обозначение мест для нанесения знака утверждения типа средства измерений и модификации средства измерений, представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, представлены на рисунке 2.

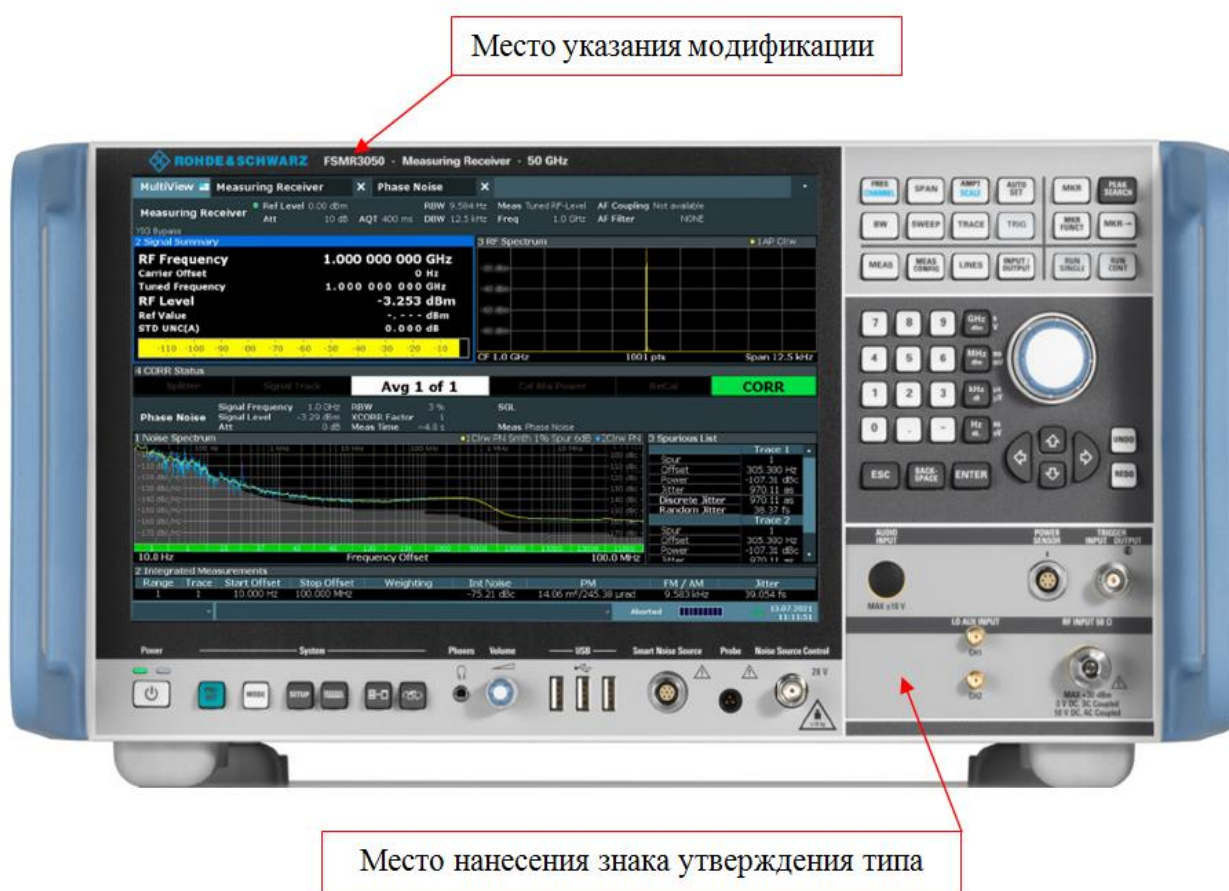


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Рисунок 2- Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера СИ

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW FSMR3000» предназначено для управления режимами работы приемников измерительных FSMR3000, обработки измерительных сигналов, управления работой приборов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «FW FSMR3000» предназначено только для работы с приемниками измерительными FSMR3000 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик приемников измерительных FSMR3000 за пределы допусковых значений. Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW FSMR3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики. Параметры приемников измерительных

Наименование характеристики		Значение	
1		2	
Диапазон частот, Гц		модификация FSMR3008	от $1 \cdot 10^5$ до $8 \cdot 10^9$
		модификация FSMR3026	от $1 \cdot 10^5$ до $2,65 \cdot 10^{10}$
		модификация FSMR3050	от $1 \cdot 10^5$ до $5 \cdot 10^{10}$
КСВН входа при аттенуаторе СВЧ 10 дБ в диапазоне частот, не более	модификация FSMR3008	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	1,2
		св. 1 до 3,6 ГГц включ.	1,5
		св. 3,6 до 8 ГГц	2,0
	модификации FSMR3026, FSMR3050	от 10 МГц до 3,5 ГГц включ.	1,2
		св. 3,5 до 8 ГГц включ.	1,5
		св. 8 до 18 ГГц включ.	1,5
		св. 18 до 26,5 ГГц включ.	2,0
		св. 26,5 до 40 ГГц включ.	2,5
	св. 40 до 50 ГГц	3,0	
Номинальное значение частоты опорного генератора, Гц		$1 \cdot 10^7$	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора		Штатно	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
		опция В4	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $F_{\text{Физм}}$ в режиме частотомера для отношения сигнал/шум более 25 дБ, Гц		$\pm(\delta_{\text{оп}} \cdot F_{\text{Физм}} + R)$	
Разрешение частотомера R, Гц		0,001	
Чувствительность частотомера в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не менее		от 100 кГц до 26,5 ГГц включ.	-120
		св. 26,5 до 50 ГГц	-100
Полосы пропускания фильтров ПЧ с шагом 1-2-3-5, Гц		от 1 до 10^7	
Максимальный уровень измеряемой мощности, дБ (1 мВт)		30	
Минимальный отображаемый уровень мощности собственных шумов $N_{\text{РА}}^{\text{ОН}}$ с включенным предусилителем (только с опцией В24) при фильтре ПЧ 10 Гц, дБ (1 мВт), в диапазоне частот, не менее	модификации FSMR3008, FSMR3026	от 100кГц до 2 МГц включ.	-137
		св. 2 до 10 МГц включ.	-140
		св. 10 МГц до 3,1 ГГц включ.	-152
		св. 3,1 до 19,2 ГГц включ.	-140
		св. 19,2 до 26,5 ГГц	-122
	модификация FSMR3050	от 100 кГц до 2 МГц включ.	-137
		св. 2 до 10 МГц включ.	-140
		св. 10 МГц до 3,1 ГГц включ.	-150
		св. 3,1 до 19,2 ГГц включ.	-140
		св. 19,2 до 26,5 ГГц включ.	-123
		св. 26,5 до 31,2 ГГц включ.	-136
		св. 31,2 до 41 ГГц включ.	-126
		св. 41 до 45 ГГц включ.	-118
		св. 45 до 50 ГГц	-110

Продолжение таблицы 2

1		2
Минимальный отображаемый уровень мощности собственных шумов N_{PA}^{OFF} с выключенным предусилителем (с опцией В24) или без предусилителя (опция В24 отсутствует), дБ, не более		$N_{PA}^{ON}+25$
Диапазон измерений уровня мощности (при $N = N_{PA}^{ON}$ или N_{PA}^{OFF}), дБ (1 мВт)		от (N+30) до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления А, дБ, без учета погрешности рассогласования, дБ, в диапазоне частот	от 100 кГц до 40 ГГц включ.	$\pm (0,015+0,0005 \cdot (10+A-A \bmod 10))$
	св. 40 до 50 ГГц	$\pm (0,025+0,0005 \cdot (10+A-A \bmod 10))$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала при аттенуаторе СВЧ 10 дБ и выключенном или отсутствующим предусилителе, дБ, в диапазоне частот	от 100 кГц до 8 ГГц включ.	± 1
	св. 8 до 18 ГГц включ.	± 2
	св. 18 до 50 ГГц	± 3

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Параметры измерений модуляции

Наименование характеристики		Значение
1	2	
Амплитудная модуляция (АМ)		
Диапазон измерений пикового значения коэффициента амплитудной модуляции K_{AM} , %		от 0 до 100
Диапазон модулирующих частот для режима АМ для диапазонов несущих частот, Гц	от 100 кГц до 10 МГц включ.	от 10 до $1 \cdot 10^4$
	св. 10 МГц до 50 ГГц	от 10 до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений K_{AM} в диапазоне модулирующих частот, %	от 10 Гц до 100 кГц включ.	$\pm(0,2 + 0,002 \cdot K_{AM})$
	св. 100 кГц до 1 МГц	$\pm(0,2 + 0,01 \cdot K_{AM})$
Частотная модуляция (ЧМ)		
Максимальные значения девиации частоты $F_{ДЕВ}$ входного сигнала для сигналов с ЧМ в диапазоне несущих частот, Гц	от 100 кГц до 10 МГц включ.	$5 \cdot 10^4$
	св. 10 МГц до 1 ГГц включ.	$5 \cdot 10^6$
	св. 1 до 50 ГГц	$16 \cdot 10^6$
Диапазон модулирующих частот $F_{МОД}$ для режима ЧМ для диапазонов несущих частот, Гц	от 100 кГц до 10 МГц включ.	от 10 до $1 \cdot 10^4$
	св. 10 МГц до 50 ГГц	от 10 до $5 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты при полосе анализа от $3,3 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ})$ до $10 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ})$ для $F_{МОД} \leq 1$ МГц, Гц		$\pm(0,005 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ})+5)$

Продолжение таблицы 3

1		2
Фазовая модуляция (ФМ)		
Максимальная девиации фазы входного сигнала $\Phi_{ДЕВ}$ для сигналов с ФМ в диапазоне несущих частот, радиан		Min (10000; $1,6 \cdot 10^6 / F_{МОД}$)
Диапазон модулирующих частот $F_{МОД}$ для режима ФМ для диапазонов несущих частот, Гц	от 100 кГц до 10 МГц включ.	от 10 до $1 \cdot 10^4$
	св. 10 МГц до 50 ГГц	от 10 до $5 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации фазы при полосе анализа от $3,3 \cdot F_{МОД} \cdot (\Phi_{ДЕВ} + 1)$ до $10 \cdot F_{МОД} \cdot (\Phi_{ДЕВ} + 1)$ для $F_{МОД} \leq 1$ МГц, радиан		$\pm(0,005 \cdot \Phi_{ДЕВ} + 0,002)$
Неравномерность АЧХ фильтров для демодулированного сигнала, %, не более		1

Таблица 4 – Метрологические характеристики. Режим анализатора спектра

Наименование характеристики		Значение
1		2
Диапазон частот, Гц	модификация FSMR3008	от 2 до $8 \cdot 10^9$
	модификация FSMR3026	от 2 до $2,65 \cdot 10^{10}$
	модификация FSMR3050	от 2 до $5 \cdot 10^{10}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $F_{ИЗМ}$ в режиме частотомера, Гц		$\pm(\delta_{оп} F_{ИЗМ} + R)$
Разрешение частотомера R, Гц		0,001
Диапазон полос обзора, Гц		от 0 до полного диапазона частот
Уровень фазовых шумов на частоте 1 Гц в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, при отстройке от несущей, дБн/Гц ¹ , не более	100 Гц	-106
	1 кГц	-125
	10 кГц	-134
	100 кГц	-136
	1 МГц	-145
Полосы пропускания фильтров ПЧ по уровню минус 3 дБ и полосы пропускания видеофильтров с шагом 1-2-3-5, Гц	штатно	от 1 до $1 \cdot 10^7$
	дополнительно с опцией В8Е	$2 \cdot 10^7, 4 \cdot 10^7$
	дополнительно с опцией В8	$2 \cdot 10^7, 4 \cdot 10^7, 5 \cdot 10^7, 8 \cdot 10^7$
Полоса анализа сигналов, Гц	штатно	$1 \cdot 10^7$
	дополнительно с опцией В80	$8 \cdot 10^7$
Диапазон измеряемых уровней, дБ (1 мВт)		от среднего уровня шумов до +30
Средний уровень собственных шумов, приведенный к 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, дБ (1 мВт), не более		см. таблицы 5 и 6

¹ Здесь и далее: дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенное к полосе пропускания 1 Гц

Продолжение таблицы 4

1	2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала минус 10 дБ (1 мВт) на частоте 64 МГц, дБ	±0,2	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц в зависимости от состояния аттенюатора СВЧ и предусилителя и диапазона частот, дБ, не более	см. таблицу 7	
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ	от 0 до 75 через 5	
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора ПЧ, дБ	от 0 до 25 через 1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения ослабления аттенюатора СВЧ на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ	±0,2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения полосы пропускания фильтров ПЧ относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ	±0,2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), в диапазоне измерений уровня от 0 до минус 70 дБ, дБ	±0,1	
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне от минус 70 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня минус 10 дБ (1 мВт), при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, ВЧ ослаблении 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, выключенном или отсутствующим предусилителе, включенном преселекторе, вероятность 0,95, в зависимости от диапазона частот, дБ	от 9 кГц до 10 МГц включ.	±0,40
	св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ.	±0,35
	св. 3,6 до 8 ГГц включ.	±0,5
	св. 8 до 22 ГГц включ.	±1,4
	св. 22 до 26,5 ГГц включ.	±1,7
	св. 26,5 до 50 ГГц	±2,5
Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка $L_{ИМ3}$, выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ)*, в диапазоне частот, при выключенном или отсутствующим предусилителе и включенном преселекторе, дБ (1 мВт), не менее	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	25
	св. 1 до 3 ГГц включ.	20
	св. 3 до 8 ГГц включ.	17
	св. 8 до 10 ГГц включ.	8
	св. 10 до 50 ГГц	10
*ТОИ = $(2 \cdot L_{смес} - L_{ИМ3})/2$, где: $L_{смес}$ – уровень входного сигнала смесителя, дБ (1 мВт)		
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот, дБ (1 мВт) относительно несущей, не более	-90	
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	от 2 Гц до 1 МГц включ.	-90
	св. 1 МГц до 8,9 ГГц включ.	-110
	св. 8,9 до 26,5 ГГц включ.	-100
	св. 26,5 до 50 ГГц	-90

Окончание таблицы 4

1	2	
Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции для модуляции QPSK и частоты несущей 1 ГГц в зависимости от скорости модуляции для опции K70, %, не более	100 кГц	0,3
	1 МГц	0,4
	10 МГц	0,6

Таблица 5 – Метрологические характеристики. Режим анализатора спектра. Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в диапазоне частот, при отсутствии или выключенном предусилителе, дБ (1 мВт), не более

Диапазон частот	Предусилитель: выключен или отсутствует
от 2 до 100 Гц включ.	-103
св. 100 Гц до 1 кГц включ.	-120
св. 1 до 9 кГц включ.	-135
св. 9 кГц до 1 МГц включ.	-145
св. 1 МГц до 1 ГГц включ.	-149
св. 1 до 3 ГГц включ.	-150
св. 3 до 8 ГГц включ.	-150
св. 8 до 13,6 ГГц включ.	-148
св. 13,6 до 18 ГГц включ.	-147
св. 18 до 25 ГГц включ.	-145
св. 25 до 34 ГГц включ.	-140
св. 34 до 40 ГГц включ.	-137
св. 40 до 43,5 ГГц включ.	-135
св. 43,5 до 47 ГГц включ.	-133
св. 47 до 49 ГГц включ.	-131
св. 49 до 50 ГГц	-129

Таблица 6 – Метрологические характеристики. Режим анализатора спектра. Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в диапазоне частот, при включенном предусилителе, дБ (1 мВт), не более

Диапазон частот	модификации FSMR3008, FSMR3026	модификация FSMR3050 (для B24.49/B24.50)
1	2	3
от 100 кГц до 60 МГц включ.	-160	-160
св. 60 МГц до 3 ГГц включ.	-165	-165
св. 3 до 8 ГГц включ.	-162	-160
св. 8 до 18 ГГц включ.	-162	-162
св. 18 до 23 ГГц включ.	-160	-160
св. 23 до 26,5 ГГц включ.	-156	-160
св. 26,5 до 40 ГГц включ.	-	-158
св. 40 до 43,5 ГГц включ.	-	-157
св. 43,5 до 47 ГГц включ.	-	-149/-155
св. 47 до 50 ГГц	-	-149/-153

Таблица 7– Метрологические характеристики. Режим анализатора спектра. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц, дБ

Диапазон частот	СВЧ аттенуатор от 10 до 40 дБ. Предусилитель выключен или отсутствует	СВЧ аттенуатор от 0 до 20 дБ. Предусилитель включен
от 2 Гц до 9 кГц включ.	±1,0	-
св. 9 кГц до 10 МГц включ.	±0,45	-
св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ.	±0,35	±0,6
св. 3,6 до 8 ГГц включ.	±0,6	±0,8
св. 8 до 22 ГГц включ.	±1,5	±2,0
св. 22 до 26,5 ГГц включ.	±2,0	±2,5
св. 26,5 до 50 ГГц	±2,5	±3,0

Таблица 8 – Метрологические характеристики. Режим измерителя фазовых шумов

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Диапазон входных уровней сигнала для режима измерителя фазовых шумов, дБ (1 мВт)	от -40 до 30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала, при уровне мощности входного сигнала от минус 20 до плюс 15 дБ (1 мВт), в диапазонах частот, дБ	от 1 МГц до 8 ГГц включ.	±1
	св. 8 ГГц до 18 ГГц включ.	±2
	св. 18 до 50 ГГц	±3
Диапазон отстроек $\Delta F_{от}$ частоты несущей F при измерении фазового шума, в диапазонах частот, Гц	до 3,33 ГГц	от 10^{-2} до $0,3 \cdot F$
	свыше 3,33 ГГц	от 10^{-2} до 10^9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового шума при уровне измеряемого фазового шума на 15 дБ больше уровня собственных фазовых шумов прибора, в диапазонах отстроек ΔF , дБ	от 100 Гц до 1 МГц включ.	±1,5
	св.1 до 30 МГц включ.	±2
Уровень собственных фазовых шумов дБн/Гц, не более	см. таблицу 9	
Диапазон отстроек $\Delta F_{от}$ частоты несущей F при измерении амплитудного шума, в диапазонах частот, Гц	до 100 МГц	от 10^{-2} до $0,3 \cdot F$
	свыше 100 МГц	от 10^{-2} до $3 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудного шума, в диапазонах отстроек ΔF , дБ	от 1 Гц до 1 МГц включ.	±2
	св.1 до 30 МГц	±2,5
Уровень собственных амплитудных шумов, дБн/Гц, не более	см. таблицу 10	
Уменьшение уровня собственных фазовых и амплитудных шумов кросскорреляционной обработкой, в зависимости от количества корреляций, дБ, не менее	10 корреляций	5
	100 корреляций	10
	1000 корреляций	15
	10000 корреляций	20

Таблица 9 – Метрологические характеристики. Режим измерителя фазовых шумов. Уровень собственных фазовых шумов при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала ≥ 10 дБ (1 мВт), дБн/Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF						
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
1 МГц	-140	-158	-170	-170			
10 МГц	-140	-158	-170	-170	-170	-	-
100 МГц	-133	-157	-167	-170	-172	-172	-172
1 ГГц	-113	-142	-157	-160	-167	-168	-168
3 ГГц	-103	-132	-147	-150	-160	-168	-168
7 ГГц	-96	-125	-140	-143	-153	-168	-168
10 ГГц	-93	-122	-137	-140	-150	-168	-168
16 ГГц	-89	-118	-133	-136	-146	-165	-165
26 ГГц	-85	-114	-129	-132	-142	-161	-161
50 ГГц	-79	-108	-123	-126	-136	-158	-158

Таблица 10 – Метрологические характеристики. Режим измерителя фазовых шумов. Уровень собственных амплитудных шумов, при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала ≥ 10 дБ (1 мВт), дБн/Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
от 100 МГц до 1 ГГц включ.	-102	-117	-132	-147	-155	-165	-165	-165	-165
св. 1 до 12 ГГц включ.	-97	-112	-127	-142	-152	-160	-165	-165	-165
св. 12 до 18 ГГц включ.	-87	-102	-117	-132	-147	-160	-165	-165	-165
св. 18 до 33 ГГц включ.	-77	-92	-107	-122	-137	-150	-160	-165	-165
св. 33 до 50 ГГц	-67	-82	-97	-112	-127	-140	-150	-160	-160

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Тип разъема	модификация FSMR3008	Тип N, «розетка»
	модификация FSMR3026	3,5 мм, «вилка»
	модификация FSMR3050	1,85 мм, «вилка»
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %		от +20 до +30 от 30 до 80
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %		от -40 до +70 от 20 до 90

Продолжение таблицы 11

1		2
Масса, кг, не более		25
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм		462×240×504
Параметры электрического питания	- напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более		350
Время прогрева, ч		
- для измерений ослабления в режиме измерительного приемника		4
- для остальных режимов		1

Знак утверждения типа наносится

на переднюю панель приемников измерительных FSMR3000 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Приемники измерительные FSMR3000	модификация FSMR3008 или FSMR3026 или FSMR3050	1 шт.
Опция анализатора спектра	B1	по отдельному заказу
Опция генератора опорной частоты повышенной точности	B4	по отдельному заказу
Опция фильтров ПЧ свыше 10 до 80 МГц	B8	по отдельному заказу
Опция фильтров ПЧ свыше 10 до 40 МГц	B8E	по отдельному заказу
Опция предусилителя для модификации FSMR3008	B24.08	по отдельному заказу
Опция предусилителя для модификации FSMR3026	B24.26	по отдельному заказу
Опции предусилителя для модификации FSMR3050	B24.49 или B24.50	по отдельному заказу
Опция измерителя фазовых шумов	B60	по отдельному заказу
Опция полосы анализа сигналов 80 МГц	B80	по отдельному заказу
Опция анализа сигналов с квадратурной модуляцией	K70	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 “Порядок работы” руководства по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приемникам измерительным FSMR3000

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2839 от 29.12.2018 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,50 до 78,33 ГГц

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3383 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц

Приказ Росстандарта от 01.02.2022 № 233 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний

Техническая документация изготовителя фирмы “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”

Правообладатель

“Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Телефон: +49 89 41 29 0
Факс: +49 89 41 29 12 164
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Изготовитель

“Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Телефон: +49 89 41 29 0
Факс: +49 89 41 29 12 164
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

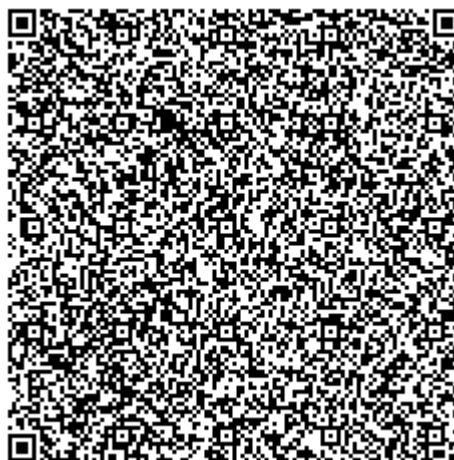
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85337-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи переменного тока SWMU-R

Назначение средства измерений

Преобразователи переменного тока SWMU-R (далее – преобразователи) предназначены для измерения и преобразования силы переменного тока в гальванически изолированные от входа сигналы аналоговых интерфейсов «токовая петля» и униполярное напряжение, пропорциональные среднеквадратическому значению силы входного переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей состоит в преобразовании среднеквадратических значений силы входного переменного тока в сигналы аналоговых интерфейсов с выходом по току и напряжению.

После масштабного преобразования сигнала силы входного переменного тока входным трансформатором тока, он детектируется и одновременно преобразуется в сигналы интерфейсов «токовая петля 0...20 (4...20) мА» и униполярное напряжение 0...10 (2...10) В.

В преобразователе используется детектор средних значений, а выходные сигналы пропорциональны среднеквадратическому значению силы тока, вычисленному по измеренному среднему значению для синусоидальной формы сигнала.

Преобразователь содержит трансформатор тока, детектор, интерфейсные схемы и стабилизированный источник питания.

Питание различных модификаций преобразователей осуществляется от источника измеряемого тока или от внешнего источника переменного или постоянного тока. В зависимости от типа применяемого питания конструкция цепей питания преобразователей различна и может включать в себя трансформатор, выпрямитель или стабилизатор питания. В связи с этим масса преобразователей может быть различна.

Конструктивно преобразователи состоят из трансформатора тока и печатной платы с электронными схемами, размещенными в корпусе из изолирующего материала.

Трансформатор тока имеет магнитопровод с отверстием и намотанной на нем вторичной обмоткой. Для преобразователей с номинальным первичным током 15 А и выше через отверстие магнитопровода при монтаже пропускается шина или кабель, играющие роль первичной обмотки. Для получения отличного от номинального коэффициента преобразования вместо шины может быть намотана первичная обмотка из нескольких витков провода или кабеля. Преобразователи с первичным током 10 А и ниже имеют встроенную первичную обмотку, выведенную на корпус посредством винтовых клемм для подключения к измеряемой цепи.

Выводы сигналов интерфейсов и входы от внешних источников питания имеют зажимы с фиксацией винтами. Преобразователи могут крепиться на шину, монтажную 35 мм DIN-рейку или любую поверхность с помощью винтов.

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем.

Выпускаются следующие модификации преобразователей: SWMU-R 31.51, SWMU-R 31.52, SWMU-R 32.51, SWMU-R 32.52, SWMU-R 41.51, SWMU-R 41.52, SWMU-R 42.51 и SWMU-R 42.52, отличающиеся номинальными входными токами, диапазонами выходных сигналов постоянного тока или напряжения, габаритными размерами и схемами питания.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1. Пломбирование преобразователей не проводится, т.к. они имеют клееный корпус с отсутствием доступа для несанкционированной настройки.



SWMU-R 31.51, SWMU-R 32.51,
SWMU-R 31.52, SWMU-R 32.52



SWMU-R 41.51,
SWMU-R 42.51



SWMU-R 41.52,
SWMU-R 42.52

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	SWMU-R 31.51	SWMU-R 31.52	SWMU-R 32.51	SWMU-R 32.52
Номинальный входной ток I_N , А	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750	1; 5; 10	40; 50; 60; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750	1; 5; 10
Диапазон преобразования входного тока, %	$(0-120) \cdot I_N$		$(15-120) \cdot I_N$	
Диапазон выходного сигнала постоянного тока или напряжения	0-20 мА и 0-10 В; 4-20 мА и 0-10 В; 0-20 мА и 2-10 В; 4-20 мА и 2-10 В		0-20 мА и 0-10 В	
Номинальная частота, Гц	50; 60			
Класс точности	0,5			

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение			
	SWMU-R 41.51	SWMU-R 41.52	SWMU-R 42.51	SWMU-R 42.52
Номинальный входной ток I_N , А	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800	1; 5; 10	40; 50; 60; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800	1; 5; 10
Диапазон преобразования входного тока, %	$(0-120) \cdot I_N$		$(15-120) \cdot I_N$	
Диапазон выходного сигнала постоянного тока или напряжения	0-20 мА и 0-10 В; 4-20 мА и 0-10 В; 0-20 мА и 2-10 В; 4-20 мА и 2-10 В		0-20 мА и 0-10 В	
Номинальная частота, Гц	50; 60			
Класс точности	0,5			

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допустимое время перегрузки по входному току, с: - $1,5 \cdot I_N$ - $8 \cdot I_N$	неограниченно 40
Интерфейс «токовая петля 0-20 мА и 4-20 мА: - максимальное сопротивление нагрузки, Ом - максимальный ток, мА - максимальное напряжение под нагрузкой, В - пульсации, размах, %, не более	500 34 15 1
Интерфейс «напряжение 0-10 В и (2-10) В: - минимальное сопротивление нагрузки, кОм - максимальное выходное напряжение, В - пульсации, размах, %, не более	10 18 1
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Напряжение внешнего питания, В*: - переменный ток - постоянный ток	230±23 24±3,6
Потребляемая мощность от измерительной цепи, В·А, не более - при питании от независимой цепи питания - при питании от измеряемого сигнала	1,0 2,5
Потребляемая мощность от цепи питания, В·А, не более	1,5
Электрическая прочность изоляции 50 Гц/1 мин, В - активных цепей и питания на корпус - питания на выходы интерфейсов	4000 500
Сопротивление изоляции в рабочих условиях, МОм, не менее	5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина x высота x длина), мм, не более - модификации SWMU-R 31.51; SWMU-R 31.52; SWMU-R 32.51; SWMU-R 32.52; - модификации SWMU-R 41.51, SWMU-R 41.52, SWMU-R 42.51, SWMU-R 42.52	72x118x80 72x135x80
Масса, г, не более: - при питании от измеряемого сигнала - при питании постоянным током - при питании переменным током	600 250 350
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность при +25°С, % - атмосферное давление, мм рт.ст.	от минус 5 до плюс 40 30-80 650-800
Наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Срок службы, лет, не менее	10
Примечание: *модификации SWMU-R 32.51, SWMU-R 32.52, SWMU-R 42.51 и SWMU-R 42.52 без подачи вспомогательного напряжения	

Знак утверждения типа

наносится на табличку преобразователя методом трафаретной или термотрансферной печати, лазерной гравировки или наклейки и в руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь переменного тока	SWMU-R	1 шт.
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 руководства по эксплуатации, совмещенного с паспортом.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р МЭК 60688-2015 «Преобразователи электрические измерительные для преобразования электрических параметров переменного и постоянного тока в аналоговые и цифровые сигналы»;

Приказ №3457 от 30.12.2019 г. Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ №2091 от 01.10.2018 г. Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Техническая документация завода-изготовителя.

Правообладатель

Фирма «MBS AG», Германия
Адрес: Eisbachstraße 51, D-74429 Sulzbach-Laufen
Телефон: +49 7976 9851-0
Факс: +49 7976 9851-90
Web-сайт: www.mbs-ag.com
E-mail: info@mbs-ag.com

Изготовитель

Фирма «MBS AG», Германия
Адрес: Eisbachstraße 51, D-74429 Sulzbach-Laufen
Телефон: +49 7976 9851-0
Факс: +49 7976 9851-90
Web-сайт: www.mbs-ag.com
E-mail: info@mbs-ag.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

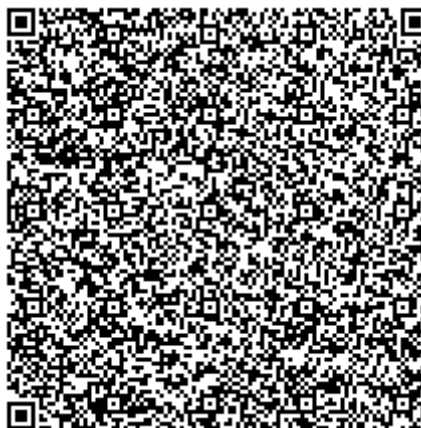
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1023

Регистрационный № 85338-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новокуйбышевская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новокуйбышевская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ ИВК, принимающий сигналы спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. УССВ ИВК обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Сервер сбора обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера сбора более чем на 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ± 5 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер АУВП.411711.ФСК.003.12.01. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	КЛ 110 кВ Новокуйбышевская - Южный город-1	ТОГФ кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 61432-15	НКФ-110-83 У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	ТК16L рег.№ 36643-07
2	КЛ 110 кВ Новокуйбышевская - Южный город-2	ТОГФ кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 61432-15	НКФ-110-83 У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	СТВ-01 рег. № 49933-12

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
<p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p>					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ТК16L: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОГФ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83 У1	6 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.12.01.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новокуйбышевская», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новокуйбышевская

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)
ИНН 4716016979
Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55
Web-сайт: www.fsk-ees.ru
E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)
ИНН 4716016979
Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55
Web-сайт: www.fsk-ees.ru
E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

