

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 110/10 кВ «Засамарская» Волжского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 110/10 кВ «Засамарская» Волжского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также передачу данных в утвержденных форматах другим удаленным заинтересованным пользователям. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин),
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа,
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений,
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей),
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.),
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ,
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ,
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень- измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-01, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-01, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.03М.01 класса точности (КТ) 0,5S/1 (ГР № 36697-12) , счетчики электрической энергии ЦЭ 6850 класса точности (КТ) 0,5S/1 (ГР№ 20176-04) по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии, указанных в таблице 2 (24 точки измерения).

2-й уровень- измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе ЭКОМ-3000 (ГР №17079-09) со встроенным модулем синхронизации времени GPS.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер базы данных (далее - сервер БД) типа HP ProLiant DL380G7, 6 сотовых модемов стандарта GSM 900/1800 Siemens MC35, 2 модема/роутера IRZ Ruh router, локально-вычислительную сеть, систему обеспечения единого времени (далее- СОЕВ) на базе

устройства синхронизации времени УСВ-3(ГР№ 51644-12), программное обеспечение ПТК «Энергосфера»), устройство бесперебойного питания сервера (UPS).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Передача данных об энергопотреблении с УСПД ЭКОМ - 3000 на сервер ПАО «МРСК Волги» осуществляются по двум каналам связи (основной канал) по интерфейсу Ethernet по общей корпоративной сети передачи данных ПАО «МРСК Волги» и (резервный) по GSM сети сотового оператора.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени УСВ-3, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) установленного на уровне ИВК. Часы сервера АИИС КУЭ синхронизированы со временем УСВ-3, корректировка часов сервера АИИС КУЭ выполняется при расхождении часов сервера и УСВ-3 на  $\pm 0,1$  с. На уровне ИВКЭ синхронизация времени осуществляется встроенным в УСПД GPS-приёмником, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении часов УСПД и GPS-приёмника на  $\pm 0,1$  с, Сверка показаний часов счетчиков АИИС КУЭ с часами УСПД происходит при каждом опросе, при расхождении часов УСПД с часами счетчиков на  $\pm 1$  с выполняется их корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с

Журналы событий счетчика электроэнергии, контроллера и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ использовано программное обеспечение ПК «ЭНЕРГОСФЕРА».

Идентификационные данные (признаки) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Наименование ПО	ПК «ЭНЕРГОСФЕРА»
Идентификационное наименование ПО	ПО «Сервер опроса»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.0.57
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014- средний.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

### Метрологические и технические характеристики

должны соответствовать положениям постановления Правительства РФ от 31.10.2009 г. №879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», ГОСТ 8.009-84, РМГ 29-2013, а также действующим национальным стандартам на средства измерений.

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее-ИК) представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	УССВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 4, ДГК-2	ТОЛ-10 400/5, КТ 0,5 № 39783 № 21315	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 № 67810886	ЭКОМ- 3000 , зав.№05156174	УСВ-3, зав.№0068	Активная Реактивная
2	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 6, Ф-6	ТЛК-10-5(2,1) У3 500/5, КТ 0,5S №1091130000004 №1091130000002	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,5S/1,0 № 0803136458			
3	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 8, Ф-8	ТЛК-10-5(2,1) У3 500/5, КТ 0,5S №1091130000006 №1091130000005	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,5S/1,0 № 0803136615			
4	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 10 , Ф-10	ТОЛ-10УТ2.1 150/5,КТ 0,5 № 9474 № 11854	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803112878			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 12 , Ф-12	ТОЛ-10 800/5, КТ 0,5 № 31016 № 35562	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0805131951	ЭКОМ- 3000 , зав№05156174	УСВ-3, зав№0068	Активная Реактивная
6	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 14, Ф-14	ТОЛ-10 800/5, КТ 0,5 № 30854 № 35167	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0805131934			
7	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 16, Ф-16	ТОЛ-10-0-2.1 600/5, КТ 0,5 № 31200 № 48287	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161048			
8	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 18 , Ф-18	ТОЛ-10-0-2.1 600/5, КТ 0,5 № 12085 № 32044	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160775			
9	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 20, Ф-20	ТОЛ-10-1-У2 200/5, КТ 0,5 № 39291 № 9327	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803111932			
10	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 22	ТОЛ-10 150/5,КТ 0,5 № 39743 № 56981	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 № 66808046			
11	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 26 Ввод 2 сек.шин С2Т	ТШЛП-10 2000/5, КТ 0,5 №3331 №3274 №3268	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803111945			
12	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 30	ТПЛ-10 100/5, КТ 0,5 № 197045 № 197046	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 № 69860585			
13	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 34, Ф-34	ТОЛ-10-0-2.1 400/5, КТ 0,5 № 47557 № 41103	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №9657 №9662 №9658	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803112822			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 3 , ДГК-4	ТОЛ-10 150/5, КТ 0,5 № 13963 № 9361	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 №005537100988 8082	ЭКОМ- 3000 , зав №05156174	УСВ-3, зав№0068	Активная Реактивная
15	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 5 , Ф-5	ТЛК-10-5(2,1) У3 500/5, КТ 0,5S №1091130000003 №1091130000007	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803112815			
16	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 7, Ф-7	ТЛК-10-5(2,1) У3 500/5, КТ 0,5S №1091130000001 №1091130000008	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,5S/1,0 № 0810126449			
17	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 9 , Ф-9	ТОЛ-10-0-2.1 600/5, КТ 0,5 № 42078 № 42089	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161112			
18	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 11 Ввод 4 сек.шин С2Т	ТШЛП-10 2000/5, КТ 0,5 №1749 №1750 №1751	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803111947			
19	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 17, Ф-17	ТОЛ-10 800/5, КТ 0,5 № 34784 № 18001	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0805132313			
20	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 19, Ф-19	ТОЛ-10 800/5, КТ 0,5 № 15981 № 6915	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0805131920			
21	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 21, Ф-21	ТОЛ-10-0-2.1 600/5, КТ 0,5 № 42088 № 45410	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161083			
22	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 23	ТОЛ-10 150/5, КТ 0,5 № 39693 № 22815	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 № 73840496			
23	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 25	ТОЛ-10 600/5, КТ 0,5 № 18371 № 18372	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	ЦЭ6850 КТ 0,5S/1,0 № 67810897			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 27, Ф-27	ТОЛ-10-1-1У2 200/5, КТ 0,5S № 9329 № 9326	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803112836	ЭКОМ- 3000 , зав.№05156174	УСВ-3, зав.№0068	Активная Реактивная
25	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 31	ТПЛ-10 100/5, КТ 0,5 № 43566 № 57228	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803111823			
26	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 33, Р2Т	ТПЛ-10 100/5, КТ 0,5 № 43567 № 43568	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0803111350			
27	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 35, Ф-35	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 № 44438 № 15715	ЗНОЛ-06-10У3 10000/100, КТ 0,5 №13384 №14904 №12527	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0802130817			
28	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 46 , ДГК-1	ТЛО-10 М1АС 150/5, КТ 0,5 S № 16-26622 № 16-26623 № 16-26626	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161135			
29	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 48, Р1Т	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26628 № 16-26634 № 16-26636	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160976			
30	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 50, Ф-50	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26631 № 16-26639 № 16-26647	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161095			
31	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 52 , Ф-52	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26629 № 16-26640 № 16-26646	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160922			
32	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 54 , Ф-54	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26630 № 16-26637 № 16-26644	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160941			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 56 Ввод 1 сек.шин С1Т	ТЛО-10 М1АС 2000/5, КТ 0,5S № 16-26651 № 16-26654 № 16-26655	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001751 №6001752 №6001755	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161014	ЭКОМ- 3000 ,зав №05156174	УСВ-3, зав№0068	Активная Реактивная
34	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 47, ДГК-3	ТЛО-10 М1АС 150/5, КТ 0,5S № 16-26621 № 16-26624 № 16-26625	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001643 №6001647 №6001754	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161128			
35	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 49,Ф-49	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26632 № 16-26633 № 16-26642	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001643 №6001647 №6001754	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161077			
36	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 51, Ф-51	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26627 № 16-26641 № 16-26645	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001643 №6001647 №6001754	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160929			
37	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 53, Ф-53	ТЛО-10 М1АС 600/5, КТ 0,5S № 16-26635 № 16-26638 № 16-26643	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001643 №6001647 №6001754	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806160978			
38	ПС 110/10 кВ Засамарская ЗРУ-10 кВ, яч. 55 Ввод 3 сек.шин С1Т	ТЛО-10 М1АС 2000/5, КТ 0,5S № 16-26652 № 16-26653 № 16-26656	ЗНОЛП4-10 У2 10000/100, КТ 0,5 №6001643 №6001647 №6001754	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 № 0806161142			

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) Уном, ток (0,01-1,2) Ином для ИК №2,3,15,16,24,28,29-38 и ток (0,05-1,2) Ином для ИК №1,4-14,17-23, 25-27; 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк; допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ от минус 40 до плюс 60 °С; для счетчиков ЦЭ 6850 от минус 40 до 55 °С, для сервера от 10 до 35 °С, для УСПД ЭКОМ-3000 от 0 до 50 °С.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии рабочих условиях

Номер ИК	Коэффициент мощности cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электроэнергии в рабочих условиях, %							
		$d_{I(2)\%}$ , $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%}$ , $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	
		А	Р	А	Р	А	Р	А	Р
1,4-14,17-23, 25-27	0,5	-	-	±5,7	±3,4	±3,3	±2,7	±2,6	±2,5
	0,8	-	-	±3,2	±5,0	±2,1	±3,3	±1,8	±3,0
	1	-	-	±2,2	Не норм	±1,7	Не норм	±1,6	Не норм

Продолжение таблицы 3

		A	P	A	P	A	P	A	P
2,3,15,16,24,28,29-38	0,5	±5,7	±3,4	±3,4	±2,7	±2,6	±2,5	±2,6	±2,5
	0,8	±3,3	±5,0	±2,2	±3,5	±1,8	±3,0	±1,8	±3,0
	1	±2,4	Не норм	±1,7	Не норм	±1,6	Не норм	±1,6	Не норм

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электрической энергии (параметры сети: напряжение (0,98-1,02)  $U_{ном}$ ; ток (0,01-1,2)  $I_{ном}$  для ИК №2,3,15,16,24,28,29-38 и ток (0,05-1,2)  $I_{ном}$  для ИК №1,4-14,17-23, 25-27; 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк; температура окружающей среды (20±5) °С приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии

Номер ИК	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии, %							
		$d_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
1,4-14,17-23, 25-27	0,5	-	-	±5,5	±2,7	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,8	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,6	±1,3	±2,1
	1	-	-	±1,8	Не норм	±1,2	Не норм	±1,0	Не норм
2,3,15,16,24,28,29-38	0,5	±5,5	±2,7	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,8	±2,9	±4,6	±1,7	±2,6	±1,3	±2,1	±1,3	±2,1
	1	±1,8	Не норм	±1,2	Не норм	±1,0	Не норм	±1,0	Не норм

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ- 4ТМ.03М
  - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{ср} = 140000$  часов,
  - средний срок службы - не менее 30 лет
- электросчётчик ЦЭ 6850
  - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{ср} = 16\ 0000$
- сервер
  - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{ср} = 107300$  ч,
  - коэффициент готовности не менее-0,99,
  - среднее время восстановления работоспособности не более  $t_{в} = 0,5$  ч;
- трансформатор тока (напряжения)
  - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{ср} = 400\ 000$  ч,
  - среднее время восстановления работоспособности не более  $t_{в} = 2$  ч;
- УСПД (ЭКОМ- 3000)
  - среднее время наработки на отказ не менее не менее  $T_{ср} = 75000$  ч,
  - время восстановления работоспособности не более  $t_{в} = 2$  ч;
- УСВ-3
  - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{ср} = 35\ 000$  ч,
  - время восстановления работоспособности не более  $t_{в} = 2$  ч;



Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

Регистрация событий:

в журнале счётчика:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени;

в журнале УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике, УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер;

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства.

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента системы	Номер в Гос.реестре средств измерений	Количество
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ- 4ТМ.03М.01, КТ 0,5S/1	36697-12	32 шт.
Счетчик электрической энергии ЦЭ6850, КТ 0,5S/1,0	20176-04	6 шт.
Трансформатор тока ТЛЮ-10 (модификация ТЛЮ-10 М1АС), КТ 0,5S	25433-11	33 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10 -1-1У2, КТ 0,5S	15128-07	4 шт.
Трансформатор тока ТПЛ-10, КТ 0,5	1276-59	8 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10 (модификации ТОЛ-10-0-2.1, и ТОЛ-10УТ2.1), КТ 0,5	6009-77	10 шт./2 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока ТЛК-10-5(2,1) У3, КТ 0,5S	9143-06	6 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10, КТ 0,5	15128-07	18 шт.
Трансформатор тока ТШЛП-10, КТ 0,5	19198-05	6 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-06-10У3, КТ 0,5	3344-04	6 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛП4-10 У2, КТ 0,5	46738-11	6 шт.
УСПД ЭКОМ-3000	17049-09	1
Сервер сбора и хранения БД типа HP ProLiant DL380G70	-	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени - УСВ-3	46656-11	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	-	3 шт.
ПО ПК «ЭНЕРГОСФЕРА»	-	1 шт.
Наименование документации		
Методика поверки МП 4222-01-6450925977-2016	-	1экз.
Формуляр ФО 4222-01-6450925977-2016	-	1экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 4222-01-6450925977-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 110/10 кВ «Засамарская» Волжского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 03.11.2016 г.

Основные средства поверки:

- по НД на измерительные компоненты;
- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2011;

- электросчетчики ЦЭ 6850 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии ЦЭ 6850. Методика поверки ИНЕС. 411152.034 Д1, утвержденной ФГУП ВНИИМ им. Д.И.Менделеева 12 декабря 2002 г;

- УСПД ЭКОМ-3000 в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г;

- УСВ-3 в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3». Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г;

- радиочасы МИР РЧ-01, ГР № 27008-04;

- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», ГР № 33750-12.

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе - Методика (методы) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ПС 110/10 кВ «Засамарская» Волжского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» - МВИ 4222-01-6450925977-2016. Методика аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации № 157/RA.RU 311290/2015/2016 от 19 октября 2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 110/10 кВ «Засамарская» Волжского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»**

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

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

**Изготовитель**

Филиал ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»

(филиал ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС»)

ИНН 6450925977

Адрес: 443068, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 106, корп.133

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Телефон (факс): (846) 3360827

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.