

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2021 г. №697

Регистрационный № 75327-19

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «РЭСК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «РЭСК» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Рязанской области и другими потребителями ПАО «РЭСК», сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя два центра сбора и обработки информации (ЦСОИ): ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» и ЦСОИ ПАО «РЭСК».

ЦСОИ ПАО «РЭСК» включает в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» включает в себя сервер АИИС КУЭ, УССВ на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ и ПО программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 (для измерительных каналов (ИК) №№ 1 – 25) поступает на уровень ИВК системы (сервер АИИС КУЭ, установленный в ЦСОИ ПАО «РЭСК»), где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков (для ИК № 26 и № 27) поступает на УСПД, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных на уровень ИВК системы (сервер АИИС КУЭ, установленный в ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»).

На уровне ИВК системы, осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов и отображение информации на мониторах АРМ. Из ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» данные о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии в формате XML по электронной почте поступают на сервер АИИС КУЭ, установленный в ЦСОИ ПАО «РЭСК», где они импортируются в базу данных.

С сервера АИИС КУЭ, установленного в ЦСОИ ПАО «РЭСК», выполняется передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с сервера ЦСОИ ПАО «РЭСК».

Сервер АИИС КУЭ, установленный в ЦСОИ ПАО «РЭСК», имеет возможность принимать измерительную информацию от АИИС КУЭ Филиала «Рязаньэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» и других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-2 и УСВ-3, синхронизирующими собственную шкалу времени с шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемым от ГЛОНАСС-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ, установленного в ЦСОИ ПАО «РЭСК», со шкалой времени УСВ-2 осуществляется во время сеанса связи с УСВ-2. Сервер ЦСОИ ПАО «РЭСК» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2 при любом расхождении шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-2. Сравнение шкалы времени счетчиков (для ИК №№ 1 – 25) со шкалой времени сервера ЦСОИ ПАО «РЭСК» осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ЦСОИ ПАО «РЭСК» производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ, установленного в ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети», со шкалой времени УСВ-3 осуществляется во время сеанса связи с УСВ-3. Сервер ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3 при расхождении шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 на $\pm 0,1$ с и более. Синхронизация шкалы времени УСПД обеспечивается сервером АИИС КУЭ, установленным в ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети». Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» осуществляется во время сеанса связи. При любом отклонении шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера ЦСОИ филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» производится синхронизация шкалы времени УСПД. Сравнение шкалы времени счетчиков (для ИК № 26 и № 27) со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и серверов АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «РЭСК».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» и ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll

Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Продолжение таблицы 1	
1	2
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/УСПД/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Цементная 1Т; РУ-6 кВ, 1 сш-6 кВ, яч. № 15, Ввод 1 6 кВ	ТПШФ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: Supermicro X9DRL-3F/iF	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Цементная 1Т; РУ-6 кВ, 2 сш-6 кВ, яч. № 8, Ввод 2 6 кВ	ТПШФ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
3	ПС 110 кВ Цементная 2Т; РУ-6 кВ, 3 сш-6 кВ, яч. № 31, Ввод 1 6 кВ	ТПШФ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4	ПС 110 кВ Цементная 2Т; РУ-6 кВ, 4 сш-6 кВ, яч. № 24, Ввод 2 6 кВ	ТПШФ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5	ПС 110 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2 сш-6 кВ, яч. № 12, Ф. 6 кВ № 12	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6	ПС 110 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 4 сш-6 кВ, яч. № 38, Ф. 6 кВ № 38	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС 110 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч. № 27, Ф.6 кВ № 27	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: Supermicro X9DRL-3F/iF	активная реактивная
8	ПС 6 кВ № 9, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. № 17, КЛ 6 кВ Ввод 2	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9	ПС 6 кВ № 9, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. № 29, КЛ 6 кВ Ввод 1	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
10	ПС 6 кВ № 9, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. № 2/3	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
11	ПС 6 кВ № 13 Мелзавод, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. № 5	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12	ПС 6 кВ № 13 Мелзавод, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. № 13, КЛ 6 кВ Ввод 1	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 38395-08	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
13	ЯКНО № 2, КЛ 6 кВ Ввод 2	ТОЛ10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-02	ЗНОЛ-СВЭЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС 6 кВ № 5, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. № 0, КЛ 6 кВ Ввод 1	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: Supermicro X9DRL-3F/iF	активная реактивная
15	ПС 6 кВ № 5, РУ-6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч. № 22, КЛ 6 кВ Ввод 2	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
16	ПС 35 кВ Глинокарьер, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. № 4, Ввод Т1 6 кВ	ТОЛ10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-02	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
17	ПС 35 кВ Глинокарьер, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. № 8, Ввод Т2 6 кВ	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
18	ПС 35 кВ Глинокарьер, РУ-6 кВ, 1 сш № 6 кВ, яч. № 1, ВЛ1 6 кВ Ал. Поле	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
19	ПС 35 кВ Глинокарьер, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. № 9, ВЛ 6 кВ В/Ч	ТОЛ10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-02	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
20	ПС 35 кВ Глинокарьер, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. № 7, ВЛ2 6 кВ Ал. поле	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ЯКНО № 1	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: Supermicro X9DRL-3F/iF	активная реактивная
22	ПС 110/6 кВ Печатная, ЗРУ-6 кВ, КЛ 6 кВ ф. № 28	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-03	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
23	ПС 110/6 кВ Печатная, ЗРУ-6 кВ, КЛ 6 кВ ф. № 31	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-03	НТМИ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
24	ТП РП 10 кВ № 1502, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 3	KSOH 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 35056-07	4MT 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
25	ТП РП 10 кВ № 1502, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 10	KSOH 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 35056-07	4MT 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
26	ПС 110 кВ Ремзавод, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 37	ТОЛ-СЭЩ 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-3 Рег. № 51644-12 УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная реактивная
27	ПС 110 кВ Ремзавод, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 1	ТОЛ-СЭЩ 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер: HP ProLiant DL380G7 Supermicro X9DRL-3F/iF	активная реактивная

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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 10; 13 - 20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
11; 12; 21 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,1
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,7	2,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,3
22; 23 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
24 - 27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,1	1,7	1,6	2,1	2,4
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,5	1,7	2,5	2,3	2,5	3,0
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1 - 10; 13 - 20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,5	4,7	3,1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
11; 12; 21 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,6	1,1	2,4	2,1
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,3	1,4	2,9	2,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,5	4,6	3,0
22; 23 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
24 - 27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,6	1,3	3,8	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,6	1,3	3,8	3,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	1,4	3,8	3,7
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,5	2,1	4,2	4,0
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	27
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер ПАО «РЭСК»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ (УСВ-2): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ (УСВ-3): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 70000 1 70000 1 75000 2 35000 2 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее Сервер ПАО «РЭСК»: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее Сервер филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 45 3,5 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПШФ	12
Трансформатор тока	ТЛМ-10	12
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТПОФ	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ10	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	4
Трансформатор тока	КСОН	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ	7
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	3

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор напряжения	4МТ	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	27
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Supermicro X9DRL-3F/iF	1
Сервер	HP ProLiant DL380G7	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 5-2019	1
Формуляр	АСВЭ 290.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПАО «РЭСК» (АИИС КУЭ ПАО «РЭСК»)), аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «РЭСК»

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

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