

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2021 г. № 1377

Регистрационный № 49342-12

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Салаватстекло»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Салаватстекло» (далее – 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.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчик активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Салаватстекло» (далее по тексту – сервер предприятия), устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-2, автоматизированные рабочие места операторов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ, заводские номера средств измерений уровней ИИК и ИВКЭ, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к национальной шкале координированного времени UTC(SU) 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

передача журналов событий счетчиков.

ТТ и ТН, включенные в цепи нагрузки, приводят действительные значения токов и напряжений к нормированным величинам. Аналоговый сигнал от ТТ и ТН поступает на вход счетчика. Счетчики электроэнергии с привязкой к единому календарному времени измеряют мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, обеспечивают учет активной и реактивной электрической энергии прямого направления и четырехквadrатной реактивной энергии, ведение «Журнала событий», а так же измеряют календарное время и интервалы (промежутки) времени. Интервал времени интегрирования активной и реактивной мощности прямого направления в счетчиках установлен равным 30 мин. По завершению заданного интервала интегрирования переносит данные в энергонезависимую память с привязкой к календарному времени.

Данные со счетчиков передаются по запросам на сервер предприятия. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится по выделенной телефонной линии, в качестве резервного используется канал беспроводной сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц.

Идентификация счетчиков в промышленной сети RS-485 осуществляется по индивидуальному сетевому адресу, присваиваемому при программировании. Идентификация GSM-модемов в сети сотового оператора осуществляется по индивидуальному сетевому адресу, присваиваемому при программировании.

Сервер предприятия автоматически в заданные интервалы времени (30 мин, 24 ч и один мес) производит считывание профилей мощности и записей «Журналов событий» из счетчиков. Сразу после поступления профили мощности и записи «Журналов событий» с помощью внутренних сервисов программного обеспечения (далее по тексту - ПО) «Пирамида» обрабатываются и записываются в базу данных (записываются на магнитный носитель) сервера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется национальная шкала координированного времени UTC (SU).

В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, сервер предприятия. В качестве УСВ используется УСВ-2, в составе которого есть ГЛОНАСС-приемник. УСВ-2 обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобально навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера предприятия и УСВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера предприятия и УСВ-2 осуществляется независимо от показаний часов сервера предприятия и УСВ-2.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера предприятия, происходит не реже одного раза в сутки. Синхронизация времени часов счетчиков и сервера предприятия осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера предприятия на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК, указанные в таблице 2.
Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК			ИВК
		ТТ	ТН	Счетчик	
1	2	3	4	5	7
1	ПС 110/35/10 Техстекло, ОРУ- 110 кВ, Ввод 1Т	ТВГ-110 Кл.т 0,2S 600/5 Рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ 1 Кл.т 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег.№ 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	НР ProLiant DL360 G6 Зав. № CZJ05202PZ, Устройство синхронизации времени УСВ-2 Рег. № 41681-10
2	ПС 110/35/10 Техстекло, ОРУ- 110 кВ, Ввод 2Т	ТВГ-110 Кл.т 0,2S 600/5 Рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ 1 Кл.т 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
3	ПС 110/35/10 Техстекло, ОРУ- 35 кВ, Ввод 1Т	ТОЛ-35 Кл.т 0,2S 1500/5 Рег. №21256-07	НАМИ-35 УХЛ 1 Кл.т 0,5 35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4	ПС 110/35/10 Техстекло, ОРУ- 35 кВ, Ввод 2Т	ТОЛ-35 Кл.т 0,2S 1500/5 Рег. №21256-07	НАМИ-35 УХЛ 1 Кл.т 0,5 35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
5	ПС 110/35/10 Техстекло, 1 секция шин 10 кВ, КЛЭП-10 кВ фид. №61	ТОЛ-10-1-8 У2 Кл.т 0,5 150/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
6	ПС 110/35/10 Техстекло, 2 секция шин 10 кВ, КЛЭП-10 кВ фид. №38	ТОЛ-10-1-8 У2 Кл.т 0,5 150/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
7	Здание МУП ТУ г. Салават; Ввод-0,4 кВ	Отсутствует	Отсутствует	ПСЧ-3ТМ.05М Кл.т 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	

Примечания:

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

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)} \%, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1, 2 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,6	±1,7	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
3, 4 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,6	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
5, 6 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,6	-	±4,4	±2,4	±1,9
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
7 ТТ-нет; ТН-нет; Сч-1,0	1,0	-	±3,0	±2,7	±2,7
	0,9	-	±2,8	±2,8	±2,8
	0,8	-	±2,9	±2,8	±2,8
	0,7	-	±3,0	±2,9	±2,9
	0,6	-	±3,1	±2,9	±2,9
	0,5	-	±3,2	±3,0	±3,0
Номер ИК	cosφ/sinφ	Пределы допускаемой относительной ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)} \%, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9/0,44	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8/0,6	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
	0,7/0,71	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,6/0,8	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5/0,87	±2,0	±1,9	±1,7	±1,7
3, 4 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9/0,44	±2,9	±2,3	±2,1	±2,1
	0,8/0,6	±2,4	±2,0	±1,8	±1,8
	0,7/0,71	±2,2	±1,9	±1,8	±1,8
	0,6/0,8	±2,2	±1,9	±1,7	±1,7
	0,5/0,87	±2,1	±2,0	±1,8	±1,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5, 6 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9/0,44	-	$\pm 6,5$	$\pm 3,7$	$\pm 2,9$
	0,8/0,6	-	$\pm 4,6$	$\pm 2,7$	$\pm 2,3$
	0,7/0,71	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,6/0,8	-	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$
	0,5/0,87	-	$\pm 3,0$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
7 ТТ-нет; ТН-нет; Сч-2,0	0,9/0,44	-	$\pm 5,3$	$\pm 5,1$	$\pm 5,1$
	0,8/0,6	-	$\pm 5,1$	$\pm 4,9$	$\pm 4,9$
	0,7/0,71	-	$\pm 4,9$	$\pm 4,8$	$\pm 4,8$
	0,6/0,8	-	$\pm 4,8$	$\pm 4,7$	$\pm 4,7$
	0,5/0,87	-	$\pm 4,7$	$\pm 4,6$	$\pm 4,9$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25°С, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$, коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, УСВ-2 °С относительная влажность воздуха при +25°С, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики ПСЧ-3ТМ.05М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 140000 2 35000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики ПСЧ-3ТМ.05М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
Счетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТВГ-110	6 шт.
	ТОЛ-35	6 шт.
	ТОЛ-10-1	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	6 шт.
	НАМИ-35	2 шт.
	ЗНОЛ.06	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
	ПСЧ-3ТМ.05М	1 шт.
GSM модем	MOXA ONCELLG3150	1 шт.
Модем	Zyxel U-336E Plus EE	1 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Конвертор	MOXA NPort 5450I	1 шт.
Коммутатор	Cisco Catalyst 2960-24 TT	1 шт.
Устройство синхронизации времени	UCB-2	1 шт.
Сервер предприятия	HP ProLiant DL360 G6	1 шт.
Источник бесперебойного питания	APC Back-UPSES 700VA 230V	1 шт.
Специализированное программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-245-500-2021	1 шт.
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.124.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительная системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «Салаватстекло»».

Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 030/01.00238-2008/124-2011 от 07 ноября 2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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