

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» ноября 2023 г. № 2531

Регистрационный № 88346-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер предназначены для измерений электрической энергии, активной и реактивной мощности.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ Тандер включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), выполненные в соответствии с ГОСТ Р 52320-2005 или ГОСТ 31818.11-2012, технические средства приема-передачи данных, а так же может включать в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), выполненные в соответствии с ГОСТ 7746-89, ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (ТН), выполненные в соответствии с ГОСТ 1983-89, ГОСТ 1983-2001, ГОСТ 1983-2015, и вторичные измерительные цепи.

Первичными источниками измерений в АИИС КУЭ Тандер являются счетчики.

На уровне ИИК АИИС КУЭ Тандер реализуются следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и нарастающим итогом на начало расчетного периода (день, месяц);
- коррекция времени в составе системы обеспечения единого времени;
- автоматическая регистрация событий, сопровождающих процессы измерений, в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ Тандер.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и обработки данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналаобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение.

На втором уровне АИИС КУЭ Тандер реализуются следующие функции:

- автоматический сбор результатов измерений электроэнергии с уровня ИИК;
- сбор и передача «Журналов событий» с уровня ИИК в базу данных ИВК;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии (коэффициент трансформации);
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование и передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте;
- организация дистанционного доступа к компонентам;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров.

Первичные токи и напряжения в точке учета электроэнергии преобразуются измерительными трансформаторами в допустимые значения и по проводным линиям со вторичных обмоток поступают на измерительные входы счетчиков (в случае отсутствия ТТ и/или ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенных непосредственно к первичному напряжению). В счетчиках аналого-цифровой преобразователь осуществляет измерения мгновенных аналоговых значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам по шести каналам, и выполняет преобразование их в цифровой код, а также передачу по скоростному последовательному каналу в микроконтроллер. Микроконтроллер по полученным измерениям вычисляет мгновенные значения активной и полной мощности.

Средняя активная и полная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. При каждой вышеописанной итерации (30 мин) счетчик записывает результат вычислений во внутреннюю память посредством ведения массивов мощности.

На уровне ИВК сервер БД не реже одного раза в сутки, в автоматическом режиме (либо по запросу в ручном режиме), посредством каналаобразующей аппаратуры по протоколу TCP/IP инициирует сеанс связи со счетчиками АИС. После установки связи с устройством, происходит считывание результатов измерений за прошедшие сутки, производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование, сохранение поступающей информации в базу данных, оформление отчетных документов.

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ посредством электронной почты сети.

Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер БД ИВК может автоматически формировать файл отчета с результатами измерений в формате XML-макета и отправлять результаты в рамках согласованного регламента (функция настраиваемая).

В качестве сервера БД используется промышленный сервер IBMx3650M3.

Каналы связи АИС КУЭ Тандер являются цифровыми и, соответственно, не вносят дополнительных погрешностей в измерительные каналы. Передача данных на всех уровнях внутри системы организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизованным протоколам передачи данных.

АИС КУЭ Тандер оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию часов времени на всех уровнях АИС КУЭ Тандер (сервер БД и счетчики). В качестве эталонного времени в СОЕВ используется время, транслируемое спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, получаемое специализированным устройством синхронизации времени УСВ-3 (регистрационный номер 64242-16).

Сравнение показаний часов счетчиков с источником синхронизации времени в СОЕВ выполняется периодически в соответствии с конфигурируемыми настройками. Факт величины корректировки фиксируются в «Журналах событий» счетчиков и сервера БД.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ Тандер наносится на этикетку расположенную на тыльной стороне сервера БД уровня ИВК типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается на титульном листе паспорта-формуляра конкретного изделия с указанием перечня (состава) измерительных каналов.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ Тандер состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Под стандартизованным ПО используются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных.

Специализированное ПО АИИС КУЭ Тандер представляет собой программный комплекс (ПК) «Энергосфера», которое функционирует на уровне ИВК (сервер БД и АРМ), а также ПО счетчиков.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Счетчики имеют программную защиту с помощью паролей на чтение результатов измерений, а также их конфигурацию, разграниченную в двух уровнях (пользователя и администратора).

Метрологически значимой частью ПК «Энергосфера» является специализированная программная часть (библиотека). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от счетчиков. Идентификационные данные метрологически значимой части ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Другие идентификационные данные	Программный модуль опроса «Библиотека»

Специализированное ПО предусматривает ведение «Журналов событий» с фиксацией ошибок, изменений параметров, а также предусматривает разграничение прав пользователей путем создания индивидуальных учетных записей. Получение измерительной информации возможно только при идентификации пользователя путем ввода данных пользователя («логин») и соответствующего ему пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Тандер

Состав ИИК	Вид энергии cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях $(\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации $(\pm\delta)$, %		
		δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	
		I_{5-20} %	I_{20-100} %	I_{5-20} %	I_{20-100} %	
Счетчик; ТТ; ТН	A	1,0	1,8	1,2	2,2	
		0,8	2,9	1,7	3,2	
		0,5	5,5	3,0	5,7	
		0,8	4,6	2,6	5,5	
		0,5	3,0	1,8	4,2	
Счетчик; ТТ	A	1,0	1,7	1,0	2,1	
		0,8	2,8	1,5	3,1	
		0,5	5,4	2,7	5,5	
		0,8	4,5	2,4	5,4	
		0,5	2,9	1,6	4,1	
Счетчик	A	1,0	1,7*	1,1	3,0	
		0,8	1,8*	1,1	3,2	
		0,5	1,9*	1,1	3,4	
		0,8	2,8*	2,2	5,6	
		0,5	2,8*	2,2	5,4	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с					5	
П р и м е ч а н и е:						
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).						
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.						
3 I_{5-20} % - область нагрузок от 5 % до 20 % (* - для счетчиков непосредственного включения от 10 % до 20 %), I_{20-100} % - область нагрузок от 20 % до 100 %.						
4 Вид энергии: A – активная электрическая энергия, P – реактивная электрическая энергия.						

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации ИИК: - напряжение в точке измерений, % от $U_{\text{ном}}$ - ток в точке измерений, % от $I_{\text{ном}}$ - частота сети в точке измерений, Гц - коэффициент мощности в точке измерений - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 5 до 100 50 0,9 от +18 до +25
Нормальные условия эксплуатации ИВК: - напряжение, В - частота сети, Гц - температура окружающей среды, °C	230 50 от +18 до +25
Рабочие условия эксплуатации ИИК: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды в месте расположения измерительных трансформаторов, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от 90 до 110 от 5 до 100 от 49,8 до 50,2 от 0,5 до 1 от -40 до +40 от +10 до +35
Рабочие условия эксплуатации ИВК: - напряжение, В - частота сети, Гц - температура окружающей среды, °C	от 207 до 253 от 49,8 до 50,2 от +15 до +35
Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики в составе ИИК: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер БД в составе ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Устройство синхронизации времени: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 72 100000 1 45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Таблица 4 – Допускаемый состав измерительных компонентов в составе ИИК

Тип компонента (обозначение типа СИ)	Значения допустимых классов точности ²
Счетчики электроэнергии выполненные в соответствии ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и/или ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012:	
Меркурий 230 (рег. № ¹ 23345-07; 80590-20)	0,5S/1; 1/2 ³
Меркурий 233 (рег. № 34196-10)	0,5S/1; 1/2
Меркурий 234 (рег. № 48266-11, 75755-19)	0,2S/0,5; 0,5S/1; 1/2
Меркурий 236 (рег. № 47560-11, 80589-20)	0,5S/1; 1/2
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08, 36697-12, 36697-17)	0,2S/0,5; 0,5S/1
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 46634-11, 64450-16, 50460-12, 50460-18)	0,5S/1; 1/2
ПСЧ-4ТМ.05М (рег. № 36355-07)	0,5S/1
Альфа А1800 (рег. № 31857-06, 31857-11, 31857-20)	0,2S/0,5; 0,5S/1; 1/2
НЕВА СТ4 (рег. № 73138-18)	0,5S/1; 1/2
СЕ307 (рег. № 66691-17)	0,5S/0,5; 1/1
СЕ308 (рег. № №59520-14)	0,5S/0,5; 1/1
ТЕ3000 (рег. № 77036-19)	0,5S/1,0
Трансформаторы тока утвержденного типа как СИ, выполненные в соответствии с ГОСТ 7746-89, ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 7746-2015	0,2S; 0,5S, 0,5
Трансформаторы напряжения утвержденного типа как СИ, выполненные в соответствии с ГОСТ 1983-89, ГОСТ 1983-2001, ГОСТ 1983-2015	0,2; 0,5
П р и м е ч а н и е:	
1 Рег. № - Регистрационный номер утвержденного типа СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.	
2 Классы точности счетчиков даны для активной и реактивной энергии через знак косой черты соответственно.	
3 Класс точности 1,1, 1/2 применяется только для счетчиков непосредственного включения в сеть (без использования измерительных трансформаторов).	

В АИИС КУЭ Тандер обеспечена защита от несанкционированного доступа на физическом уровне путем пломбирования:

- счетчиков;
- всех промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера БД.

В АИИС КУЭ Тандер обеспечено централизованное хранение информации о важных программных и аппаратных событиях («Журнал событий»):

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов трансформации (масштабных коэффициентов);
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- события, полученные с многофункциональных счетчиков электрической энергии.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра АИИС КУЭ Тандер типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер **	АИИС КУЭ Тандер	1 шт.
Руководство по эксплуатации	41351125.411711.031.ИЭ	1 экз.
Паспорт-формуляр	41351125.411711.Х.ПФ*	1 экз.
Руководство оператора ПК «Энергосфера»	-	1 экз.

*- Х в обозначении паспорта-формуляра соответствует заводскому номеру изделия;
** - состав и количество измерительных каналов определяется при заказе, полные данные конкретного изделия фиксируются в паспорте-формуляре.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер». Методика измерений аттестована ООО «МагнитЭнерго», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314410.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

41351125.411711.031 ТУ Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Тандер» (АО «Тандер»)

ИНН 2310031475

Юридический адрес: 350002, г. Краснодар, ул. им. Леваневского, д. 185

Телефон: +7 (861) 210-98-10

Web-сайт: www.magnit-info.ru

E-mail: info@magnit.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Тандер» (АО «Тандер»)

ИНН 2310031475

Юридический адрес: 350002, г. Краснодар, ул. им. Леваневского, д. 185

Адрес деятельности: 350072 г. Краснодар, ул. Солнечная, д. 15/5

Телефон: +7 (861) 210-98-10

Web-сайт: www.magnit-info.ru

E-mail: info@magnit.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 пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «МагнитЭнерго» (ООО «МагнитЭнерго»)

Адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Солнечная, д. 15/5

Телефон: +7 (861) 277-45-54

Web-сайт: www.magnitenergo.ru

E-mail: magnitenergo@magnitenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314411.