

Регистрационный № 98640-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций–участников 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;
- измерение времени.

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
 - 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК),
- ИИК ТИ включают в себя:
- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи,
 - трансформаторы напряжения (ТН) и их вторичные цепи (при необходимости),
 - счётчики электроэнергии.

ИВК включает в себя:

- устройство синхронизации времени (УСВ),
- сервер с установленным программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» (далее – сервер ИВК),
- автоматизированные рабочие места (АРМ),
- каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

На уровне ИИК ТИ 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. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

ИВК осуществляет:

- синхронизацию времени в счетчиках.
- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- хранение полученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;

На ИВК осуществляется прием данных, обработка данных, заключающаяся в умножении приращений электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, занесение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в базу данных, визуальный просмотр результатов измерений и данных о состоянии средств измерений из базы данных. 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 инфраструктурными организациями оптового рынка (в т. ч. АО «АТС», АО «СО ЕЭС»). Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ, а также с другими АИИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте сети Internet (по протоколу TCP/IP) в соответствии с регламентами ОРЭМ в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80040 и др., заверенных, при необходимости, электронной подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчики и УСВ. АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU) следующим образом. ИВК осуществляет прием и обработку сигналов точного времени в постоянном режиме от УСВ. ИВК, в свою очередь, при опросе счетчиков осуществляет проверку поправки шкалы времени счетчиков. Если поправка часов счетчиков превышает ± 1 с относительно шкалы времени ИВК, последний осуществляет синхронизацию шкалы времени счетчиков, но не чаще 1 раза в сутки.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от ИИК ТИ в ИВК.
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера ИВК на АРМ;
- посредством глобальной сети Internet для передачи данных от сервера ИВК во внешние системы.

Контрольный доступ к АИИС КУЭ со стороны внешних систем осуществляется по основному каналу связи, образованному аппаратурой локальной сети стандарта Ethernet.

Защита информации на программном уровне обеспечивается:

- установкой паролей на счетчиках электрической энергии;
- установкой паролей на сервере, с разграничением прав доступа к результатам измерений для различных групп пользователей;
- возможностью применения электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений.

Заводской номер 02 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера ИВК методом шелкографии.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». 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 программного комплекса «Энергосфера» и ее идентификационные признаки приведены в таблице 1.

Таблица 1— Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.19-21 (ВНС «Малиновского»)	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 1261-02 (3 шт.)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3:100/√3 Рег. № 23544-02 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер ИВК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
2	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.19-14 (ВНС «Малиновского»)	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 1261-02 (3 шт.)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3:100/√3 Рег. № 23544-02 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
3	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.ТСН-1 (ВНС «Малиновского»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 22656- 07 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
4	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.ТСН-2 (ВНС «Малиновского»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 22656- 07 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
5	ТП-1112 РУ-6кВ яч.ф.69-ф-10 (ВНС «Портовая»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 1276-59 (2 шт.)	НТМК-6 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 323-49 (1 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
6	ТП-1112 РУ-6кВ яч.ф.69-ф-11 (ВНС «Портовая»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 1276-59 (2 шт.)	НТМК-6 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 323-49 (1 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер ИВК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
7	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф.6ф6 (КНС «Северная-1»)	КСОН (4МС7) Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 50848- 12 (2 шт.)	ГВЕ12 (4МТ12) Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3:100/√3 Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
8	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф.38ф4 (КНС «Северная-1»)	КСОН (4МС7) Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 50848- 12 (2 шт.)	ГВЕ12 (4МТ12) Кл.т. 0,5 К _{ТН} =6000/√3:100/√3 Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф. 25ф13 (КНС «Северная-1»)	KSOH (4MC7) Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 50848- 12 (3 шт.)	GBE12 (4MT12) Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3:100/√3 Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
10	ТП-1400 РУ-6кВ ф.Зоопарк	KSOH (4MC7) Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 75/5 Рег. № 50848- 12 (3 шт.)		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

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 устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.

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

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. 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 ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀	
		δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 5, 6, 10	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
2	0,50	±2,3	±2,0	±1,9	±1,9	±1,5	±1,3	±1,5	±1,3
	0,80	±1,7	±2,4	±1,4	±2,1	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,87	±1,6	±2,6	±1,4	±2,3	±1,0	±1,8	±1,0	±1,8
	1,00	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,9	-
3	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
4	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
7, 8, 9	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-

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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 5, 6, 10	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
2	0,50	±2,7	±3,2	±2,3	±3,2	±2,1	±3,0	±2,1	±3,0
	0,80	±2,1	±3,5	±2,0	±3,4	±1,7	±3,1	±1,7	±3,1
	0,87	±2,1	±3,7	±1,9	±3,5	±1,7	±3,2	±1,7	±3,2
	1,00	±2,0	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
3	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
	0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
4	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
7, 8, 9	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-

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

Примечание:

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;
 δ_{wo}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;
 δ_{wo}^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
1	2
Нормальные условия: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от (2)5 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: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от –40 до +40
- для счетчиков - для сервера ИВК - для УСВ	от 0 до +40 от +15 до +25 от –50 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики Рег. № 36697-12: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее Счетчики Рег. № 36697-08: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее СОЕВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000 2 140000 2 180000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра РКПН.422231.214.00.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	KSON (4MC7)	9
Трансформаторы тока	T-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	6
Трансформаторы напряжения	НТМК-6	2
Трансформаторы напряжения	GBE12 (4MT12)	9
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	2

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	8
Сервер ИВК	ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	УСВ-3	1
Формуляр	РКПН.422231.214.00.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 АО «Ростовводоканал» (2-я очередь)». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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.

Правообладатель

Акционерное общество «Водоканал Ростова-на-Дону»

(АО «Ростовводоканал»)

ИНН 6167081833

Юридический адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

Изготовитель

Акционерное общество «Водоканал Ростова-на-Дону»

(АО «Ростовводоканал»)

ИНН 6167081833

Адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

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, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556