

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2023 г. № 785

Регистрационный № 88724-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «Биаксплен»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «Биаксплен» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – 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);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения ПК «Энергосфера». ИВК включает в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВКЭ, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;

– средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

УСПД в составе ИВКЭ осуществляет:

– один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;

– хранение результатов измерений в базе данных;

– передачу результатов измерений в ИВК.

– синхронизацию (коррекцию) времени в УСПД и коррекцию времени в счетчиках;

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

– периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;

– автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;

– хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;

– автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;

– перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;

– формирование отчетных документов;

– ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;

– конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;

– сбор и хранение журналов событий счетчиков;

– ведение журнала событий ИВК;

– синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии и УСПД;

– аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;

– самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов в формате XML с использованием электронной подписи.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера БД, УСПД и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) от УСПД при его опросе не реже 1 раза в час. Синхронизация сервера БД происходит при расхождении более чем на ± 1 с. УСПД получает шкалу времени UTC(SU) путем обработки сигналов GPS/ГЛОНАСС с использованием встроенного приёмника сигналов GPS/ГЛОНАСС. При каждом опросе счетчиков УСПД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает ± 2 с относительно часов УСПД, то УСПД корректирует часы счетчика. Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство. При нарушении в приеме сигналов точного времени УСПД, коррекцию времени в ИВКЭ и (или) счетчиках может производить уровень ИВК.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера БД методом шелкографии. Средству измерений присвоен заводской номер 20.001-2023.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
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)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.17, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14; Сервер БД

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.23, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14; Сервер БД
3	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.27, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
4	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.29, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
5	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.31, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
6	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.35, КЛ-6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 32139- 11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
7	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.14, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
8	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.20, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
9	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.24, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
10	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.34, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
11	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.36, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.38, КЛ-6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 32139- 11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14; Сервер БД

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 УСПД на аналогичный утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера БД АИИС КУЭ без изменений используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.
5. 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	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК					
		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$	$\delta_{w_0}^P$	$\delta_{w_0}^A$	$\delta_{w_0}^P$	$\delta_{w_0}^A$	$\delta_{w_0}^P$
1 - 12	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	-

Примечания:

- I_5 – сила тока 5 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{20} – сила тока 20 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{100} – сила тока 100 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{120} – сила тока 120 % относительно номинального тока ТТ, А;
 $I_{изм}$ – сила тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии, А;
 $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях применения, %;
 $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях применения, %.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_w^A	δ_w^P	δ_w^A	δ_w^P	δ_w^A	δ_w^P
1 - 12	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	-

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

Примечания:
 I_5 – сила тока 5 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{20} – сила тока 20 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{100} – сила тока 100 % относительно номинального тока ТТ, А;
 I_{120} – сила тока 120 % относительно номинального тока ТТ, А;
 $I_{изм}$ – сила тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии, А;
 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
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности cos φ – температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от 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 φ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера и УСПД	от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000 2 100000 24 35000

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
Сервер ИВК:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоя питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИВКЭ и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Регистрация событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра МРЕК.411711.162.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «Биаксплен». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	20
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	12
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	МРЕК.411711.162.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 ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «Биакспен»». 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;

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Правообладатель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г Оренбург, ул Терешковой, д/д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

Изготовитель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г Оренбург, ул Терешковой, д/д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

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-т 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.

