

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, соотношения результатов измерений к шкале всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям; предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает три уровня:

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-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ) на базе устройства 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 сервер баз данных (БД), каналообразующую аппаратуру и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

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 (0,02 с) 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).

УСПД в составе ИВКЭ осуществляет:

- один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;
- обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины;
- хранение результатов измерений в базе данных;
- передачу результатов измерений в ИВК.
- синхронизацию (коррекцию) собственной шкалы и коррекцию времени в счетчиках электроэнергии;

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 в счетчиках 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 собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- передачу результатов измерений и журналов событий в центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Сибурэнергоменеджмент», другим субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде

макетов 80020, 80030 и других, согласованных в соответствии с регламентом ОРЭМ, заверенных электронно-цифровой подписью в формате XML.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков до УСПД;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с уровня ИВКЭ в ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством сети Интернет для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы.

На функциональном уровне в составе АИИС КУЭ организована система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера БД, УСПД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) от УСПД при его опросе не реже 1 раза в час. Синхронизация сервера БД происходит при поправке часов сервера БД более ± 1 с. УСПД получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS с использованием встроенного приемника сигналов GPS. УСПД при опросе счетчиков осуществляет проверку поправки шкалы времени счетчиков. Если поправка часов счетчиков превышает ± 2 с относительно шкалы времени УСПД, УСПД корректирует часы счетчика и записывает в журнал событий факт коррекции времени с указанием времени до коррекции и после коррекции часов счетчика. Счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М допускают синхронизацию не чаще 1 раза в сутки.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

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 таблице 2.

Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики		
		Тип	Ктр	Рег. №	Кл. т.	Тип	Ктр	Рег. №	Кл. т.	Тип	Рег. №	Кл. т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 9	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
2	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 13	ТЛК-СТ	1000/5	58720-14	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
3	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 17	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
4	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 19	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
5	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 21	ТЛМ-10	600/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
6	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 23	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
7	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 27	ТЛМ-10	300/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
8	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 29	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
9	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 31	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 35	ТОЛ- СЭЩ-10	1000/5	32139-11	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
11	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 14	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
12	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
13	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 18	ТЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
14	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 20	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
15	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 24	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
16	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 26	ТЛМ-10	100/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
17	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 28	ТЛМ-10	600/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
18	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 32	ТЛМ-10	400/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
19	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 34	ТЛМ-10	200/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 36	ГЛМ-10	1000/5	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0
21	ПС 110 кВ Бризол, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 38	ТОЛ- СЭЩ-10	1000/5	32139-11	0,5	НТМИ-6-66	6000/100	2611-70	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-17	0,5S/1,0

Примечания:

1. Во всех ИК на уровне ИВКЭ используется УСПД типа ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09;
2. 2 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;
3. Допускается замена УСПД на аналогичный утвержденного типа;
4. 3 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

ИК №№	cos j	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} < I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2, 12, 13, 17	0,50	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
с 3 по 11, с 14 по 16, с 18 по 21	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	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos j	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1, 2, 12, 13, 17	0,50	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
с 3 по 11, с 14 по 16, с 18 по 21	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 допускаемых значений поправки часов, входящих в СОЕВ относительно шкалы времени UTC, ± 5 с

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	21
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от 99 до 101 от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера и УСПД	от 90 до 110 от -40 до +70 0 до +40 от +15 до +25
допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности cos j	от 5 до 120 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое

Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Знак утверждения типа

наносится 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 5.

Таблица 6 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	36
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	16
УСПД	ЭКОМ-3000	1
ИВК	HP ProLiant DL180	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «БИАКСПЛЕН». Формуляр	МРЕК.411711.162.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «БИАКСПЛЕН». Методика поверки	МП-193- RA.RU.310556-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП-193-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «БИАКСПЛЕН». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 12.04.2019.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);

- при проверке измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства проверки, указанные в методиках проверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств проверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак проверки наносится на свидетельство о проверке.

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 «БИАКСПЛЕН». Свидетельство об аттестации методики измерений № 453-RA.RU.311735-2019 от 12.04.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ Бризол Новокуйбышевский филиал ООО «БИАКСПЛЕН»

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

Изготовитель

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

ИНН 7736186950

Адрес: Российская Федерация, 460000, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295.

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

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

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

(ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.