

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь), далее - АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не менее 2 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- возможность передачи результатов измерений в организации–участники оптового рынка электроэнергии;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция часов компонентов АИИС КУЭ).

АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) состоит из двух измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001, трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-11) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000 (Госреестр РФ № 41907-09), образующее второй уровень системы;

- информационно-вычислительный комплекс, включающий сервер и автоматизированное рабочее место (АРМ) с установленным программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера», образующие третий уровень системы (ПО ПК «Энергосфера» включено в состав Систем автоматизированных информационно-измерительных «Энергосфера», Госреестр РФ № 54813-13).

АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) включает в себя также каналобразующую аппаратуру.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам.

Сервер обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ и информационное взаимодействие с организациями-участниками оптового рынка электроэнергии.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) организована при помощи встроенного в УСПД модуля, предназначенного для синхронизации времени. Синхронизация показаний часов УСПД осуществляется по сигналам точного времени модуля GPS. Коррекция производится по факту наличия расхождения, превышающего ± 1 с.

Синхронизация показаний часов сервера и счетчиков осуществляется по показаниям часов УСПД. Контроль рассогласования времени УСПД - сервер производится постоянно, коррекция – при наличии расхождения, превышающего ± 2 с. Контроль рассогласования времени УСПД-счетчик производится во время опроса, коррекция – при наличии расхождения, превышающего ± 2 с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь): трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного, удаленного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики, УСПД и сервер.

Предусмотрено резервирование основного источника питания сервера, УСПД, счетчиков и каналов передачи цифровой информации.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень СИ АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь)

№ п/п	Номер ИК	Наименование	Вид СИ, тип, количество номер в Госреестре СИ РФ	Метрологические характеристики (класс точности, коэффициент трансформации (Ктт, Ктн), номинальный ток (In) и номинальное напряжение (Un) счетчиков)
1	32	ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго», КРУЭ 110 кВ, яч. 2	ТТ ELK-СТО, 3 шт. Госреестр № 49474-12 ТН EGK 145-3/VT1, 1 шт.* Госреестр № 41074-09 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =300/1, Класс точности 0,2S Ктн=(110000/ÖВ)/(100/ÖВ), Класс точности 0,2 Класс точности 0,5S/1 , Un=100 В; In=1 (5) А
2	33	ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго», КРУЭ 110 кВ, яч. 10	ТТ ELK-СТО, 3 шт. Госреестр № 49474-12 ТН EGK 145-3/VT1, 1 шт.* Госреестр № 41074-09 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =300/1, Класс точности 0,2S Ктн=(110000/ÖВ)/(100/ÖВ), Класс точности 0,2 Класс точности 0,5S/1, Un=100 В; In=1 (5) А
№№ 32, 33			Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» Госреестр № 17049-09	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени ±0,2 с/сутки
*включает три совмещенных однофазных ТН.				

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в АО «ГСР ТЭЦ». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь), приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии программного обеспечения	1.1.1.1

В соответствии с п.4 Рекомендаций по метрологии Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «ГРС ТЭЦ» (вторая очередь) приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	2	ИК №32, № 33
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	110	ИК № 32, № 33
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальный ток, А	300	ИК № 32, № 33
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	В рабочих условиях эксплуатации
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях эксплуатации
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; УСПД, электросчетчики.	от 10 до 30 от 10 до 30	ИК № 32, 33
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики УСПД	25 30 20	В соответствии с технической документацией

Таблица 4 – Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергии и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	$\pm \delta_w P_{2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	$\pm \delta_w P_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm \delta_w P_{120\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
32, 33	1	± 1,5	± 0,9	± 0,8
	0,9	± 1,7	± 1,5	± 1,1
	0,8	± 1,8	± 1,5	± 1,1
	0,5	± 2,4	± 1,7	± 1,3

Таблица 5 – Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos \varphi / \sin \varphi$	$\pm \delta_{w Q 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	$\pm \delta_{w Q 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm \delta_{w Q 120\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
32, 33	0,9/0,4	$\pm 3,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,6$
	0,8/0,6	$\pm 3,1$	$\pm 2,8$	$\pm 2,5$
	0,5/0,9	$\pm 2,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,4$

$\pm \delta_{w P 2\%}$ ($\pm \delta_{w Q 2\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$;

$\pm \delta_{w P 5\%}$ ($\pm \delta_{w Q 5\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$;

$\pm \delta_{w P 20\%}$ ($\delta_{w Q 20\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь).

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь) приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Тип	Количество (шт.)
Измерительные трансформаторы тока	
ELK-СТО	6
Измерительные трансформаторы напряжения	
EGK 145-3/VT1	2
Счетчики электрической энергии	
Альфа А1800	2
Устройство сбора и передачи данных	
ЭКОМ-3000	1
Измерительно-вычислительный комплекс	
Сервер	1
Программное обеспечение ПК «Энергосфера»	1 комплект
Эксплуатационная документация	1 комплект
Методика измерений	1
Методика поверки МП-2203-0289-2015	1

Поверка

Осуществляется по документу МП-2203-0289-2015 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь).

Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июне 2015 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- Счетчики Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.
- УСПД - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2009 г.
- Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электроэнергии (мощности) АИИС КУЭ с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь), аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) 1-го энергоблока ТЭЦ ПГУ «ГСР Энерго» ЗАО «ГСР ТЭЦ» (вторая очередь)

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

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

Изготовитель

ООО «КомПА»,
192148, г. Санкт-Петербург, ул. Седова 37, Лит.А, пом. 28Н,
ИНН 7811367059,
тел. (812) 309-25-90, факс (812) 574-45-66, e-mail: 3092590@mail.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев