

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская» решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001; счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS 111.23.27.LL класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; класса точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя:

- комплектное изделие – шкаф ТКУ, в состав которого входит устройство «Шлюз E-422», Wi-Fi модем, сетевой концентратор, оптический конвертер, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, источник бесперебойного питания, коммутационное оборудование;

- комплектное изделие - шкаф ЦКУ, в состав которого входят радиосервер точного времени РСТВ-01-01, Wi-Fi модем, сетевой концентратор, оптический конвертер, блок питания шкафа, источник бесперебойного питания, спутниковая станция, АРМ ПС;

- шкаф УСПД, в состав которого входит устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L.31, источник бесперебойного питания.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), устройства синхронизации времени, аппаратуру приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), специализированное программное обеспечение (СПО) «Метроскоп».

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. 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы устройства «Шлюз E-422» которое работает в качестве мультиплексора, преобразующего сигналы интерфейсов RS485 счетчиков в сетевой интерфейс Ethernet на основе протокола TCP/IP. Устройство «Шлюз E-422» проводит опрос и накапливает информацию, собранную со счетчика во внутренней памяти, а также ведет журнал событий контролируемого счетчика и собственный журнал событий. УСПД осуществляет сбор данных с устройств «Шлюз E-422», хранение измерительной информации, ее накопление и передачу накопленных данных по GPRS-каналам на верхний уровень системы (ИВК), а также отображение информации по подключенным к УСПД объектам контроля. При выходе из строя УСПД, сбор данных от устройства «Шлюз E-422» будет осуществляться с уровня ИВК.

На верхнем - третьем уровне системы (ИВК) выполняется вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера базы данных (далее сервер БД) через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы счетчиков, устройства «Шлюз E-422», УСПД, сервера. Время УСПД и устройства «Шлюз E-422» синхронизировано с временем радиосервера точного времени РСТВ-01-01, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более $\pm 0,1$ с. Сличение времени в счетчиках EPQS, с временем УСПД, осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка времени в счетчиках EPQS осуществляется автоматически при расхождении с временем УСПД ± 3 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская», используется измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), рег. № 45048 - 10, представляющий собой совокупность технических устройств (аппаратной части ИВК) и программного обеспечения (ПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. (ПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из УСПД ИВКЭ в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами (ПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

Уровень защиты программного обеспечения, используемого в АИИС КУЭ ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская», от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модули	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	289aa64f646cd3873804db5fbd653679
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская»

Наименование объектов и номера точек измерений	Состав измерительных каналов				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	Устройство/УСПД/сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
11.38 ПС 220/110/35/10 кВ «Заливская» ВЛ 220 кВ Заливская-ГОК	TG245N УХЛ1 750/5 Кл. т. 0,2S	СРВ 245 220000/√3/ 100/√3 Кл. т. 0,2	EPQS 111.23.27.LL Кл. т. 0,2S/0,5	«Шлюз E-422» TK16L.31/сервер IBM System 3650, ПО «Метроскоп»	Актив-ная	±0,5	±1,2
					Реактив-ная	±1,2	±2,6

Примечание

1) Характеристики погрешности измерительных каналов (ИК) даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

- 2) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3) Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) $U_{НОМ}$; ток (1,0 - 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- 4) Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) $U_{НОМ}$; (0,02 - 1,2) $\cdot I_{НОМ}$; $\cos \varphi$ от 0,5 инд до 0,8 емк ;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 $^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до + 60 $^\circ\text{C}$, для УСПД от минус 40 до + 60 $^\circ\text{C}$, для сервера от + 15 до + 35 $^\circ\text{C}$;
- 5) Погрешность в рабочих условиях указана для тока $0,02 \cdot I_{НОМ}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд, температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 25 $^\circ\text{C}$;
- 6) Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 7) Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, УСПД и устройства «Шлюз Е-422» на измерительные компоненты с аналогичными метрологическими характеристиками, типы которых утверждены. Замена оформляется актом в установленном на ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть;
- 8) В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик EPQS средняя наработка на отказ $T = 70000$ ч;
- устройство «Шлюз Е-422» средняя наработка на отказ не менее $T = 50000$ ч;
- УСПД ТК16L.31 средняя наработка на отказ не менее $T = 55000$ ч;
- сервер БД коэффициент готовности – 0,999, среднее время восстановления работоспособности не более $t_v = 1$ ч, среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч.
- радиосервер точного времени РСТВ-01, средняя наработка на отказ не менее $T = 55000$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал устройства «Шлюз Е-422»:
 - параметрирования;
 - коррекции времени;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение устройства «Шлюз Е-422».
- журнал УСПД:

параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике и УСПД;
пропадание и восстановление связи со счетчиком;
выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
электросчётчика;
испытательной коробки;
устройств «Шлюз Е-422»;
УСПД;
сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
электросчетчика;
устройств «Шлюз Е-422»;
УСПД;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- устройствах «Шлюз Е-422» (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики ЕРQS – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- устройство «Шлюз Е-422» – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- ТК16L.31 – суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – не менее 4 лет; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- Сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская».

Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская» указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская»

Наименование объектов и номера точек измерений		Состав измерительных каналов			
		ТТ	ТН	Счетчик	Устройства/УСПД/сервер
11.38	ПС 220/110/ 35/10 кВ «Заливская» ВЛ 220 кВ Заливская-ГОК	TG245N УХЛ1 750/5 Кл. т. 0,2S (3 шт.)	СРВ 245 220000/√3/ 100/√3 Кл. т. 0,2 (3 шт.)	EPQS 111.23.27.LL Кл. т. 0,2S/0,5 (1 шт.)	«Шлюз E-422» (2 шт.) / TK16L.31 (1 шт.)/сервер IBM System 3650 (1 шт.)

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская». Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 58731-14 «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005, МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики EPQS – по методике поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS»;
- устройства «Шлюз E-422» – по документу «Устройства «Шлюз E-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.036 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000– по методике поверки «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99»;
- радиосервер точного времени РСТВ-01 в соответствии с разделом «Методика поверки» документа «Радиосервер точного времени РСТВ-01. Руководство по эксплуатации ПЮЯИ.46822.039РЭ».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно–измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ВЛ 220 кВ «Заливская» – ГОК ПС 220 кВ «Заливская» № 0205-0-69-01-ПИР/11-25/02/11-ИОСЗ.4-ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли.

Изготовитель

ЗАО «СпецЭлектроМеханика»
241022, г. Брянск, бульвар Щорса, д.7
Телефон: (4832) 58-18-88
Электронная почта: lvi@semkr.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«_____» _____ 2014 г.