

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2021 г. №197

Регистрационный № 80947-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Сургутнефтегаз» в п. Витим

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Сургутнефтегаз» в п. Витим (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и многофункциональные счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер сбора данных (сервер ИВК), сервер системы управления базой данных (СУБД), автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора, устройство синхронизации системного времени (УССВ) и программное обеспечение (ПО) «ОКО ЦИТС Энергетика».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

– измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к шкале UTC;

– автоматическое выполнение измерений;

– автоматическое ведение системы единого времени;

– сбор информации на сервер ИВК и АРМ;

– передача данных с сервера ИВК или АРМ владельца АИИС КУЭ, или от АРМ энергосбытовой организации с электронно-цифровой подписью заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии с использованием электронной почты через сеть Internet в форматах, предусмотренных регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности;

– обеспечивает прием данных от АИИС КУЭ третьих лиц, в форматах, предусмотренных регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности посредством электронной почты через сеть Internet.

Первичные 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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов и их последующую передачу с использованием средств электронно-цифровой подписи в организации-участники оптового рынка электроэнергии, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМы, установленные в соответствующих службах и на сервер СУБД, по сети Ethernet. Хранение данных осуществляется на сервере СУБД.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы сервера ИВК, сервера СУБД, часы счетчиков электрической энергии, а также УССВ на основе приемника сигналов точного времени (Серверы точного времени PPS200/1U19GNSS-NTP (основной и резервный), регистрационный номер 70727-18 в Федеральном информационном фонде), принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС. Время сервера ИВК и сервера СУБД синхронизировано с временем приемника, корректировка осуществляется по протоколу NTP (Network Time Protocol). Сличение показаний часов сервера ИВК с показаниями часов счетчиков происходит каждые 30 минут. Коррекция времени часов счетчиков происходит при расхождении показаний на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «ОКО ЦИТС Энергетика». 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.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «ОКО ЦИТС Энергетика» Библиотека lib_orp_metrology.so
Цифровой идентификатор ПО	547700a5ece53440a134d9a031ae6c58
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/Сервер
1	ПС 35 кВ №266, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Л-331	ТОЛ-СЭЩ-35-IV КТ 0,5S К _{ТТ} =100/5 Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ1 КТ 0,5 К _{ТН} =35000/100 Рег. № 19813-00	Альфа А1800 КТ 0,5S/1 Рег. № 31857-06	Сервер точного времени PPS200/1U19GN SS-NTP Рег. №70727-18
2	ПС 35 кВ №266, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Л-332	ТФЗМ-35А-ХЛ1 КТ 0,5 К _{ТТ} =100/5 Рег. № 26418-08	НАМИ-35 УХЛ1 КТ 0,5 К _{ТН} =35000/100 Рег. № 19813-00	Альфа А1800 КТ 0,5S/1 Рег. № 31857-06	

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 ПАО «Сургутнефтегаз» не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2. Замена оформляется техническим актом в установленном на ПАО «Сургутнефтегаз» порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, ($\pm\delta$) %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cosφ = 1,0	cosφ = 0,5	cosφ = 1,0	cosφ = 0,5
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	I=0,1·I _н	1,1	2,7	1,6	3,1
	I=1,0·I _н	1,0	2,3	1,6	2,7
2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	I=0,1·I _н	1,6	4,6	2,0	4,8
	I=1,0·I _н	1,0	2,3	1,6	2,7

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, ($\pm\delta$) %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		sinφ = 0,87	sinφ = 0,6	sinφ = 0,87	sinφ = 0,6
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1)	I=0,1·I _н	1,8	2,5	2,4	3,0
	I=1,0·I _н	1,5	2,1	2,1	2,5
2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	I=0,1·I _н	2,9	4,6	3,4	5,1
	I=1,0·I _н	1,5	2,1	2,1	2,5

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С - температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С - температура окружающего воздуха (для ИВК), °С - напряжение питающей сети переменного тока, В - частота питающей сети переменного тока, Гц - диапазон силы тока, А - диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более 	<p>от -40 до +50 от +21 до +25 от +10 до +30 (0,99 - 1,01) $U_{ном}$ от 49,85 до 50,15 (0,01 - 1,2) $I_{ном}$ от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5)</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>Для ТТ и ТН:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> а) диапазон первичного напряжения, В б) диапазон силы первичного тока, А - коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - частота, Гц - температура окружающего воздуха, °С <p>Для счетчиков электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> а) диапазон вторичного напряжения, В б) диапазон силы вторичного тока, А - коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - частота, Гц - температура окружающего воздуха, °С - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более 	<p>(от 0,9 до 1,1) $U_{ном1}$ (от 0,01 до 1,2) $I_{ном1}$ от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5) от 49,6 до 50,04 от -40 до +50</p> <p>(от 0,9 до 1,1) $U_{ном2}$ (от 0,01 до 1,2) $I_{ном2}$ от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5) от 49,6 до 50,04 от +10 до +30 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер PPS200/1U19GNSS-NTP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер СУБД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>120 000 2 25 000 10 43 811 43 811</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер СУБД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>120 30 3,5</p>
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	± 5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - серверов ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-ХЛ1	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	2
Сервер точного времени	PPS200/1U19GNSS-NTP	2
Сервер ИВК	Виртуальный сервер	1
Сервер СУБД	Виртуальный сервер	1
Методика поверки	МП 510-2020	1
Паспорт-Формуляр	17438-Л266-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Сургутнефтегаз» в п. Витим», аттестующая организация ФБУ «Пензенский ЦСМ», аттестат аккредитации № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Сургутнефтегаз» в п. Витим

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

