

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2021 г. №564

Регистрационный № 81548-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Петролеспорт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Петролеспорт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами АО «Петролеспорт», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;

формирование данных о состоянии средств измерений;

периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;

обеспечение ежесуточного резервирования базы 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;

передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам розничного рынка электрической энергии;

обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя:

устройство сбора и передачи данных (УСПД);

устройство синхронизации системного времени (УССВ);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий в себя:

сервер баз данных (далее - сервер БД);

автоматизированное рабочее место (АРМ);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

На уровне ИИК 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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранение полученной информации, передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК) и организациям-участникам розничного рынка электрической энергии, а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, УСПД уровня ИВКЭ, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTS(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координи-

рованного времени UTS(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

УСПД не менее одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УССВ-2, при превышении поправки часов УСПД относительно шкалы времени УССВ-2 более чем на 1 секунду.

УСПД не реже одного раза в 30 минут опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени УСПД превышает 2 секунды, происходит коррекция часов счетчиков;

Сервер БД не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД, если поправка часов сервера БД относительно шкалы времени УСПД превышает 2 секунды, происходит коррекция часов сервера БД.

Журналы событий счетчиков электрической энергии, УСПД и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера БД в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ АО «Петролеспорт» применяется программное обеспечение (ПО) АльфаЦЕНТР. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО «АльфаЦЕНТР»	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО «АльфаЦЕНТР»	4.9.8.0 и выше 4.9.8.12 и выше 4.9.1.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УССВ	Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
								Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.01	ARM3/N2F 400/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 18842-09	VRQ2n/S2 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 23215-06	A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU -325L-E2-M2-B2, Пер. № 37288-08/ УССВ-2 Пер.№54074-13	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,6
							Реактивная	±2,9	±4,7
2	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.02	ARM3/N2F 400/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 18842-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU -325L-E2-M2-B2, Пер. № 37288-08/ УССВ-2 Пер.№54074-13	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,6	
						Реактивная	±2,9	±4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.17	ARM3/N2F 400/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 18842-09	VRQ2n/S2 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер.№ 23215-06	A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU -325L-E2-M2-B2, Пер. № 37288-08/УССВ-2 Пер.№54074-13	ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,6		
									Реактивная	±2,9	±4,7
4	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.18	ARM3/N2F 400/5 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Пер. № 18842-09		A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11					Активная	±1,9	±2,6
									Реактивная	±2,9	±4,7
5	РТП-5460, СР-II	ТПОЛ-10 У3 400/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 3344-04	EA05RAL-B-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 16666-07					Активная	±1,9	±2,6
							Реактивная	±2,9	±4,7		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.31	ARJP3/N2F 1000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 29692-05	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 35956-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU -325L-E2-M2-B2, Пер. № 37288-08/УССВ-2 Пер.№54074-13	ИВМ совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,6
									Реактивная
7	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч.36	ARJP3/N2F 1000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 29692-05	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 35956-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-11			Активная	±1,9	±2,6
							Реактивная	±2,9	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	РТП-5460, РУ-6 кВ, яч.36	ARJP3/N2F 600/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 29692-05	VRQ2N/S2 6000/√3/100/√3 0,5; ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47913-11	A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном =100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012; Пер. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU -325L-E2-M2-B2, Рег. № 37288-08/ УССВ-2 Рег.№54074-13	ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	±1,9 ±2,9	±2,6 ±4,7

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, УСПД, УССВ, 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 таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени UTC (SU) ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	8
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С</p>	<p>От 99 до 102 От 1 до 120 0,9 инд. От 49,8 до 50,2 От +20 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для: - ТТ,ТН, счетчиков, УСПД, УССВ, °С - сервера БД, °С</p>	<p>От 95 до 105 От 1 до 120 От 0,5 до 1,0 От 0,5 до 0,87 От 49,5 до 50,5 От -10 до +30 От +15 до +25</p>
<p>Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</p> <p>счетчиков: - Альфа А1800 - ЕвроАльфа трансформаторов тока: - ARM3/N2F, ARJP3/N2F - ТПОЛ-10 трансформаторов напряжения: - VRQ2N/S2 - VRQ2n/S2, ЗНОЛ-СЭЩ-6 - ЗНОЛ.06-6 УСПД УССВ сервера БД</p>	<p>120000 50000 219000 4000000 175000 219000 4000000 100000 74500 100000</p>
<p>Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, а также электропотребление (выработку) за месяц по каждому каналу, сут, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 45 3,5</p>

Надежность применяемых в системе компонентов:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

б) УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;
- сервер БД.

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка паролей на устройствах сбора и передачи данных;
- установка пароля на сервер;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы напряжения	VRQ2n/S2	6 шт.
	VRQ2N/S2	3 шт.
	ЗНОЛ.06.6	3 шт.
	ЗНОЛ.СЭЩ-6	6 шт.
Трансформаторы тока	ARJP3/N2F	9 шт.
	ARM3/N2F	12 шт.
	ТПОЛ-10	3 шт.
Счетчики электрической энергии	Альфа А1800	7 шт.
	ЕвроАльфа	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU325L-E2-M2-B2	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
Сервер БД с ПО «АльфаЦЕНТР»	Альфа ЦЕНТР	1 шт.
Паспорт-формуляр	АКВИЛ.422231.032.1.3.ПС	1 экз.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АКВИЛ.422231.032.1.3.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Петролеспорт». Свидетельство об аттестации № 13-RA.RU.311468-2020 от 20.11.2020 г., выданное ООО «ОКУ». Аттестат аккредитации RA.RU.311468 от 21.01.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Петролеспорт»

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

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

