

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (далее - ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S и Меркурий 230ART класса точности 0,5S для активной электроэнергии, класса точности 0,5 и 1,0 для реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер опроса и баз данных, устройство синхронизации системного времени, автоматизированное рабочее место персонала и программный комплекс (далее - ПК) «АльфаЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям 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 секунды. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 секунды мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Измерительная информация на выходе счетчика рассчитывается без учета коэффициентов трансформации.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК №№1-2; 4-7 через преобразователь интерфейсов и коммутатор поступает на верхний уровень системы (сервер опроса и баз данных).

Цифровой сигнал с выходов счетчика ИК №3 через радиомодем, преобразователь интерфейсов и коммутатор поступает на верхний уровень системы (сервер опроса и баз данных).

На верхнем – втором уровне системы сервер опроса и баз данных выполняет дальнейшую обработку измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение справочных и отчетных документов. Отображение информации на мониторах АРМ и передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера опроса по проводным линиям или через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающий в себя приемник сигналов спутникового времени. Приемник сигналов спутникового времени входит в состав ИВК. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени (УССВ-2, зав. № 001632, Госреестр № 54074-13), в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Сличение времени часов ИВК происходит при каждом сеансе связи с УССВ. Часы счетчиков ИИК синхронизируются от часов ИВК с периодичностью один раз в сутки, корректировка времени счетчиков ИИК выполняется при расхождении со временем ИВК более чем на ± 2 секунды (программируемый параметр). Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии содержат: дату и время (часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения, отображения измерительной информации и передачи данных субъектам ОРЭ.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО ac_metrology.dll	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты ПО – высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК,	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав ИК АИИС КУЭ					Ктт · Ктч · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип		Заводской номер				Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) %	
												$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
1	Ввод 110 кВ Т1 (QTIG)	ТТ	Кт=0,2S		A	JOF 123	2012.5040.01/004	330000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
			Ктт=300/1		B	JOF 123	2012.5040.01/005					
			№ 29311-10		C	JOF 123	2012.5040.01/006					
		ТН	Кт=0,2		A	EOF 123	2012.5040.03/005; 2012.5040.03/001					
			Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$		B	EOF 123	2012.5040.03/006; 2012.5040.03/002					
			№ 29312-10		C	EOF 123	2012.5040.03/004; 2012.5040.03/003					
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 36697-12		СЭТ-4ТМ.03М.16		0810141127					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	Ввод 110 кВ Т2 (QT2G)	ТТ	К _Т =0,2S	A	JOF 123	2012.5040.01/001	330000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
			К _{ТТ} =300/1	B	JOF 123	2012.5040.01/002					
			№ 29311-10	C	JOF 123	2012.5040.01/003					
		ТН	К _Т =0,2	A	EOF 123	2012.5040.03/001; 2012.5040.03/005					
			К _{ТН} =110000:√3/100:√3	B	EOF 123	2012.5040.03/002; 2012.5040.03/006					
			№ 29312-10	C	EOF 123	2012.5040.03/003; 2012.5040.03/004					
Счет- чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16		0810140705							
3	Ввод 0,4 кВ КТП-552	ТТ	К _Т =0,5	A	ТТИ	L31143	200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,9	5,5 4,0
			К _{ТТ} =1000/5	B	ТТИ	L31146					
			№ 28139-12	C	ТТИ	L31221					
		ТН	-	A	-	-					
			-	B	-	-					
			-	C	-	-					
		Счет- чик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 23345-07	Меркурий 230ART-03 PQRSIDN		02556797					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
4	Секционный выключатель (QCG)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/1 № 29311-10	A	JOE 123	2012.5040.02/004	660000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
				B	JOE 123	2012.5040.02/006					
				C	JOE 123	2012.5040.02/015					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 29312-10	A	EOF 123	2012.5040.03/001; 2012.5040.03/005					
				B	EOF 123	2012.5040.03/002; 2012.5040.03/006					
				C	EOF 123	2012.5040.03/003; 2012.5040.03/004					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16		0810141099					
5	ВЛ-110 кВ Столбовая-Никоново (W1G)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/1 № 29311-10	A	JOE 123	2012.5040.02/013	660000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
				B	JOE 123	2012.5040.02/014					
				C	JOE 123	2012.5040.02/005					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 29312-10	A	EOF 123	2012.5040.03/005; 2012.5040.03/001					
				B	EOF 123	2012.5040.03/006; 2012.5040.03/002					
				C	EOF 123	2012.5040.03/004; 2012.5040.03/003					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16		0810141193					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
6	ВЛ-110 кВ Лаговская-Никоново (W2G)	ТТ	К _Т =0,2S	A	JOF 123	2012.5040.02/001	660000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
			К _{ТТ} =600/1	B	JOF 123	2012.5040.02/002					
			№ 29311-10	C	JOF 123	2012.5040.02/003					
		К _Т =0,2	A	EOF 123	2012.5040.03/001; 2012.5040.03/005						
К _{ТН} =110000:√3/100:√3	B		EOF 123	2012.5040.03/002; 2012.5040.03/006							
	C		EOF 123	2012.5040.03/003; 2012.5040.03/004							
Счет- чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16		0810141263							
7	Ремонтная перемычка (KQSG)	ТТ	К _Т =0,2S	A	JOF 123	2012.5040.02/011	660000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,4 1,6
			К _{ТТ} =600/1	B	JOF 123	2012.5040.02/010					
			№ 29311-10	C	JOF 123	2012.5040.02/012					
		К _Т =0,2	A	EOF 123	2012.5040.03/005; 2012.5040.03/001						
К _{ТН} =110000:√3/100:√3	B		EOF 123	2012.5040.03/006; 2012.5040.03/002							
	C		EOF 123	2012.5040.03/004; 2012.5040.03/003							
Счет- чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16		0810141249							

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- параметры сети: напряжение (от 0,99 до 1,01) U_n ; ток (от 1,0 до 1,2) I_n ; $\cos j = 0,8_{\text{инд.}}$;
- температура окружающей среды: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.
- частота: $(50 \pm 0,15)$ Гц;

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1) U_{n1}$; диапазон силы первичного тока (от 0,01 (0,05) до 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности от $\cos \phi$ ($\sin \phi$) 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;
- температура окружающего воздуха от минус $60 ^\circ\text{C}$ до $40 ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 98 % при $25 ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1) U_{n1}$; диапазон силы первичного тока (от 0,01(0,05) до 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности от $\cos \phi$ ($\sin \phi$) 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от минус $40 ^\circ\text{C}$ до $60 ^\circ\text{C}$ для счетчика типа СЭТ-4ТМ.03М и от минус $40 ^\circ\text{C}$ до $55 ^\circ\text{C}$ для счетчика типа Меркурий 230;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при $30 ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от $18 ^\circ\text{C}$ до $25 ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха не более 75 %;
- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от 0,05 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,5 I_{n1}$, $\cos j = 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $10 ^\circ$ до $25 ^\circ\text{C}$;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками. Замена оформляется актом в установленном в обслуживающей организации порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 7746-2001 и ГОСТ 1983-2001, определены средний срок службы и среднее время наработки на отказ;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

- устройство синхронизации системного времени – среднее время наработки на отказ не менее 74500 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 2$ ч;

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера опроса и сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- открытия крышки клеммника.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера опроса;
- сервера БД;

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер опроса;
- установка пароля на сервер БД.

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 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- Сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ в Госреестре	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	JOF 123	29311-10	18
Трансформатор тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	28139-12	3
Трансформатор напряжения	EOF 123	29312-10	6
Счётчик электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	6
Счётчик электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230ART-03 PQRSIDN	23345-07	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	54074-13	1
Сервер	STSS Flagman LXmini.4-004LH	-	1
Коммутатор	D-Link DES-1016D/F1	-	1
Преобразователь	N-port 5650-16	-	1
Модем USB	ZTE MF823	-	1
Радиомодем	Спектр 9600 GM	-	2
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-формуляр	ТЕ.411711.540.ФО	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 63457-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26.11.2015 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки. ИЛГШ.411152.145РЭ1», утвержденным ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;
- счетчик Меркурий 230 – в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Меркурий 230. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» 21.06.2007 г.;

- устройство синхронизации системного времени УССВ-2 – в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013 г.

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия». Проектная документация ТЕ.411711.540.»

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объектов подстанции ПС 110/10 кВ «Никоново» завода ООО «Данон-Индустрия»

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР»

Юридический адрес: 107143, г. Москва, ул. Вербная, д. 8, стр. 1

Почтовый адрес: 121421, г. Москва, ул. Рябиновая, д. 26, стр. 2

Тел./факс: +7 (495) 795-09-30

ИНН 7704254928

E-mail: info@telecor.ru; www: <http://www.telecor.ru/>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. 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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.