

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Волжский трубный завод» (АО «ВТЗ»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Волжский трубный завод» (АО «ВТЗ») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер баз данных (сервер БД) типа HPE ProLiant DL360 Gen10 с установленным программным обеспечением (ПО) ПК «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УССВ) типа УССВ-2, локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Данные от счетчиков посредством преобразователя интерфейса NPort 5130A передаются через локальную сеть предприятия на сервер АО «ВТЗ».

На верхнем уровне системы (сервер БД) выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление величины активной и реактивной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера АО «ВТЗ» по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на базе УССВ типа УССВ-2, принимающего и синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Время сервера БД ИВК синхронизировано со временем приемника, сличение 1 раз в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов приемника и сервера БД на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера осуществляется во время сеанса связи, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.10.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ / Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/6 кВ "Трубная-1" (ГПП-1), Т-1 ввод 110 кВ	TG145N Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег.№ 30489-09	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=110000/100 Рег.№ 24218-08	A1802RALXQ- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-06	УССВ-2, рег.№ 54074-13, HPE ProLiant DL360 Gen10
2	ПС 110/6 кВ "Трубная-1" (ГПП-1), Т-2 ввод 110 кВ	TG145N Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег.№ 30489-09	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=110000/100 Рег.№ 24218-08	A1802RALXQ- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-06	
3	ПС 110/6 кВ «Трубная-2» (ГПП-2), РУ 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 7 (ввод 1)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
4	ПС 110/6 кВ «Трубная-2» (ГПП-2), РУ 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 8 (ввод 2)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
5	ПС 110/6 кВ «Трубная-2» (ГПП-2), РУ 6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч. 28 (ввод 4)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
6	ПС 110/6 кВ «Трубная-2» (ГПП-2), РУ 6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч. 33 (ввод 3)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
7	ПС 110/10/6 кВ «Трубная-4» (ГПП-4), РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 18 (ввод 1)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 ⁽¹⁾ Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
8	ПС 110/10/6 кВ «Трубная-4» (ГПП-4), РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 35 (ввод 2)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=2000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 ⁽²⁾ Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
9	ПС 110/10/6 кВ «Трубная-4» (ГПП-4), РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 10	ТЛК-10 Кл. т. 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 9143-06	ЗНОЛ.06 ⁽¹⁾ Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 3344-08	A1805RL-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
10	ПС 110/10/6 кВ "Трубная-4" (ГПП- 4), РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 43	ТЛК-10 Кл. т. 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 9143-06	ЗНОЛ.06 ⁽²⁾ Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 3344-08	A1805RL-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
11	ПС 110/6 кВ «Трубная-5» (ГПП- 5), РУ 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 11 (ввод 1)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ПС 110/6 кВ «Трубная-5» (ГПП-5), РУ 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10 (ввод 2)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	УССВ-2, рег.№ 54074-13, HPE ProLiant DL360 Gen10
13	ПС 110/6 кВ «Трубная-5» (ГПП-5), РУ 6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч. 60 (ввод 4)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
14	ПС 110/6 кВ «Трубная-5» (ГПП-5), РУ 6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч. 57 (ввод 3)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег.№ 11077-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 3344-08	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
15	ПС 110/10 кВ Трубная-6 (ГПП-6 110 кВ), ввод 110 кВ № 1 Т-1, ВЛ 110 кВ № 247	ТФМ-110-II Кл. т. 0,2S Ктт=800/1 Рег.№ 53622-13	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн=110000/100 Рег.№ 14205-11	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
16	ПС 110/10 кВ Трубная-6 (ГПП-6 110 кВ), ввод 110 кВ № 2 Т-2, ВЛ 110 кВ № 248	ТФМ-110-II Кл. т. 0,2S Ктт=800/1 Рег.№ 53622-13	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн=110000/100 Рег.№ 14205-11	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
17	ПС 220/33 кВ ЭМК-220 (ГПП-6 220 кВ), ввод 220 кВ № 1 Т-1, ВЛ 220 кВ ЭМК-2	ТФМ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=800/1 Рег.№ 22741-02	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 Ктн=220000/100 Рег.№ 14626-06	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	
18	ПС 220/33 кВ ЭМК-220 (ГПП-6 220 кВ), ввод 220 кВ № 2 Т-2, ВЛ 220 кВ ЭМК-1	ТФМ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=800/1 Рег.№ 22741-02	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 Ктн=220000/100 Рег.№ 14626-06	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-11	

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 Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.
4. ⁽¹⁾ – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 7, 9.
5. ⁽²⁾ – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 8, 10.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm d$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm d$, %
1, 2	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	0,9	3,1
3-8, 11-14	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
9, 10	Активная	1,3	3,4
	Реактивная	2,1	5,7
15-18	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,3	2,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			± 5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	18
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц 	<ul style="list-style-type: none"> от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25 от 49,8 до 50,2
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<ul style="list-style-type: none"> от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч. <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч. 	<p>120000</p> <p>2</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>113060</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>A1802RALXQ-P4G-DW-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>A1802RAL-P4G-DW-4</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>A1805RL-P4GB-DW-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>1200</p> <p>30</p> <p>180</p> <p>30</p> <p>360</p> <p>30</p> <p>35</p>

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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	TG145N	6
	ТЛШ-10	20
	ТЛК-10	4
	ТФМ-110-II	6
	ТФМ-220	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
	ЗНОЛ.06	30
	НКФ-110-57	6
	НКФ-220-58	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4G-DW-4	2
	A1802RAL-P4G-DW-4	14
	A1805RL-P4GB-DW-3	2
Сервер АО «ВТЗ»	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/23/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.026.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/23/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Волжский трубный завод» (АО «ВТЗ»). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 05.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;

- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11;

- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);

- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Волжский трубный завод» (АО «ВТЗ»)), аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Телефон: 8 (499) 917-03-54

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.