

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), который включает в себя устройства сбора и обработки данных (УСПД) RTU 325 Госреестр № 37288-08, RTU 327L Госреестр № 41907-09, автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение, передачу на верхний уровень;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор, обработку и хранение информации с нижних уровней.

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени, производит опрос и считывание измерительной информации со счетчиков, накопление, хранение измерительной информации и приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные результатов измерений, приведенные к реальным значениям, и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

Сервер АИИС КУЭ автоматически в заданные интервалы времени производит считывание информации с УСПД и осуществляет ее дальнейшую обработку, формирование справочных и отчетных документов. Доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера АИИС КУЭ, осуществляется с АРМ операторов.

Обмен информацией счетчиков и УСПД осуществляется по проводным и оптоволоконным линиям с использованием интерфейса RS-485. Для обмена информацией УСПД и сервера АИИС КУЭ применяются оптоволоконные и проводные линии связи с использованием протокола Ethernet.

При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков с целью дальнейшего помещения их в базу данных сервера АИИС КУЭ проводится в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. СОЕВ входят часы счетчиков УСПД и сервера АИИС КУЭ. Источником сигналов точного времени служит тайм-сервер Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли (NTP-сервер синхронизации шкалы времени ФГУП «ВНИИФТРИ»), к которому через Internet подключен сервер АИИС КУЭ

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД происходит при каждом обращении к серверу АИИС КУЭ, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО серверов АИИС КУЭ, ПО СОЕВ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО – программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР» (свидетельство о метрологической аттестации от 31.05.2012 № АПО-001-12, выдано ФГУП «ВНИИМС»).

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

ПО АИИС КУЭ не влияет на их метрологические характеристики.  
Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки измерений, код точки измерений	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОРУ-330 ф. ВЛ-330 Ростовская 61304000110 4101	SAS 362 КТ 0,2S 2000/1 Зав. № 030; 032; 031; 040; 041; 039 Госреестр № 25121-03	НАМИ-330 У1 КТ 0,2 $(330000\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 923; 924; 925 Госреестр № 22704-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-P2В-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109886 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 Е1-512 МЗВ-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная
2	ОРУ-330 ф. ВЛ-330 Тихорецкая 61304000110 4201	SAS 362 КТ 0,2S 2000/1 Зав. № 037; 036; 038; 035; 034; 033 Госреестр № 25121-03	НАМИ-330 У1 КТ 0,2 $(330000\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 926; 927; 928 Госреестр № 22704-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-P2В-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109877 Госреестр № 16666-97			Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 Шахты-1 61304000120 5101	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 812; 774; 791 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 814977; 814970; 814960. резервные 810130; 810133; 810132 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109889 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 E1-512 M3B-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
4	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 Шахты-2 61304000120 5102	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 115; 247; 248 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 810130; 810133; 810132 резервные 814977; 814970; 814960 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109885 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
5	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 P-20-1 61304000120 5103	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 801; 803; 813 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 814977; 814970; 814960. резервные 810130; 810133; 810132 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109876 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
6	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 P-20-2 61304000120 5104	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 811; 782; 785 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 810130; 810133; 810132 резервные 814977; 814970; 814960 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109888 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 НЗБ 61304000120 5105	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 787; 796; 794 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 810130; 810133; 810132 резервные 814977; 814970; 814960 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109890 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 E1-512 M3B-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
8	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 Койсуг-1 61304000120 5201	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 48; 1135; 1119 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 905978; 905993; 905992 резервные 917369; 917378; 917370 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109895 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
9	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 Койсуг-2 61304000120 5200	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 941; 960; 940 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 917369; 917378; 917370 резервные 905978; 905993; 905992 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109881 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
10	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 НЭЗ-1 61304000120 5203	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 366; 55; 936 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 905978; 905993; 905992 резервные 917369; 917378; 917370 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109875 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 НЭЗ-2 61304000120 5204	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 61; 218; 64 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 917369; 917378; 917370 резервные 905978; 905993; 905992 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109892 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 E1-512 M3B-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
12	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 P-4-1 61304000120 5205	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 942; 939; 959 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 905978; 905993; 905992 резервные 917369; 917378; 917370 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109891 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
13	ОРУ-220 ф. ВЛ-220 P-4-2 61304000120 5206	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 478; 936; 603 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 917369; 917378; 917370 резервные 905978; 905993; 905992 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109883 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
14	ОРУ-220 ф. ОВ-1 61304000120 5901	ТФНД-220-1 КТ 0,5 1200/1 Зав. № 1124; 1130; 1128 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 814977; 814970; 814960 резервные 810130; 810133; 810132 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109894 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	ОРУ-220 ф. ОВ-2 61304000120 5902	ТФНД-220-IV КТ 0,5 2000/1 Зав. № 925; 160; 124 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 КТ 0,5 (220000√3)/(100/√3) Зав. № основные 905978; 905993; 905992 резервные 917369; 917378; 917370 Госреестр № 1382-60	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109878 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 E1-512 M3B-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
16	ОРУ-35 ф. ВЛ-35 Ш-40 1 цепь 61304000130 8101	ТФНД-35М КТ 0,5 1000/5 Зав. № 2726; 2717; 2720 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 (35000√3)/(100/√3) Зав. № 1410267; 1378116 Госреестр № 912-70 ЗНОМ-35 КТ 0,5 (35000√3)/(100/√3) Зав. № 838770; Госреестр № 912-54	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109884 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
17	ОРУ-35 ф. ВЛ-35 Ш-40 2 цепь 61304000130 8201	ТФНД-35М КТ 0,5 1000/5 Зав. № 2703; 2714; 2722 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 (35000√3)/(100/√3) Зав. № 1410267; 1378116 Госреестр № 912-70 ЗНОМ-35 КТ 0,5 (35000√3)/(100/√3) Зав. № 838770 Госреестр № 912-54	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-P2B-4-W) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01109896 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
18	ТГ-1 (блок № 1) 61112000141 0001	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 5258; 5256; 4889 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000√3)/(100/√3) Зав. № 17520; 17521 17526 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01093875 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
19	ТГ-2 (блок № 2) 61112000141 0004	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 2951; 2803; 2806 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000√3)/(100/√3) Зав. № 12964; 12965 12966 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RAL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01089740 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	ТГ-3 (блок № 3) 61112000141 0007	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 2001; 2002; 2003 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 12961; 12329 12962 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RAL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01089780 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-325 E1-512 M3B-8Q 12G, зав. № 001025 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
21	ТГ-4 (блок № 4) 61112000141 0010	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 5550; 5119; 4991 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 18623; 18355 18622 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01093876 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
22	ТГ-5 (блок № 5) 61112000141 0013	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 4894; 5968; 4886 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 20277; 20276 20274 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RAL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01089728 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
23	ТГ-6 (блок № 6) 61112000141 0016	ТШЛ 20 КТ 0,5 12000/5 Зав. № 2004; 2005; 2006 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-20-63 КТ 0,5 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 12807; 12805 27307 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (EA05RAL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01089690 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
24	ТГ-7 (блок № 7) 61112000141 0019	ТШЛ 20-1- 3УХЛ2 КТ 0,2S 12000/5 Зав. № 194; 195; 196 Госреестр № 21255-08	ЗНОЛ-06.4-20У3 КТ 0,2 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 3739; 4165 3740 Госреестр № 46738-11	ЕвроАЛЬФА (EA05RAL-B-4-W) КТ 0,5S/1 Зав. № 01089739 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
25	ТГ-9 (блок № 9) 61112000141 0025	ТВ-ЭК 20M2E У3 КТ 0,2S 12000/5 Зав. № 13-42453; 13-42452; 13-42451 Госреестр № 39966-10	ТЈС-6-G КТ 0,2 (20000 $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 1VLT5213006162 1VLT5213006163 1VLT5213006164 Госреестр № 49111-12	A1802RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01285268 Госреестр № 31857-11	УСПД RTU-327LV-E2- B06-M02 зав. № 008596 Госреестр № 41907-09	Активная Реактивная	



Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении активной электроэнергии

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos j$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ d, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1, 2, 25 ТТ – 0,2S ТН – 0,2 Счетчик – 0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
3 - 17 ТТ – 0,5 ТН – 0,5 Счетчик – 0,2S	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
18 - 23 ТТ – 0,5 ТН – 0,5 Счетчик – 0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
24 ТТ – 0,2S ТН – 0,2 Счетчик – 0,5S	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9

Таблица 4 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении реактивной электроэнергии

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos j / \sin j$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ d, %			
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2	0,9/0,44	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
ТТ – 0,2S	0,8/0,6	±4,6	±1,7	±1,2	±1,2
ТН – 0,2	0,7/0,71	±4,1	±1,6	±1,1	±1,1
Счетчик – 0,5	0,5/0,87	±3,8	±1,4	±1,1	±1,1
3 – 17	0,9/0,44	-	±6,5	±3,6	±2,7
ТТ – 0,5	0,8/0,6	-	±4,5	±2,5	±2,0
ТН – 0,5	0,7/0,71	-	±3,6	±2,1	±1,7
Счетчик – 0,5	0,5/0,87	-	±2,8	±1,7	±1,4
18 – 23	0,9/0,44	-	±7,2	±4,0	±3,1
ТТ – 0,5	0,8/0,6	-	±5,2	±3,1	±2,6
ТН – 0,5	0,7/0,71	-	±4,3	±2,7	±2,3
Счетчик – 1	0,5/0,87	-	±3,5	±2,3	±2,1
24	0,9/0,44	±10,5	±3,6	±2,3	±2,1
ТТ – 0,2S	0,8/0,6	±8,2	±3,1	±2,1	±2,0
ТН – 0,2	0,7/0,71	±7,3	±2,8	±2,0	±2,0
Счетчик – 1	0,5/0,87	±6,4	±2,6	±2,0	±1,9
25	0,9/0,44	±2,6	±2,1	±1,7	±1,7
ТТ – 0,2S	0,8/0,6	±2,2	±1,9	±1,5	±1,5
ТН – 0,2	0,7/0,71	±2,0	±1,8	±1,4	±1,4
Счетчик – 0,5	0,5/0,87	±1,9	±1,7	±1,4	±1,4

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила переменного тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды плюс от 5 до плюс 35 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
- сила переменного тока от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 1 – 17, 25;
- сила переменного тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 18 – 24.

Температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии ИИК № 1 – 24 по ГОСТ 30206-94, ИИК № 25 по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии ИИК № 1 - 24 по ГОСТ 26035-83, ИИК № 25 по ГОСТ Р 52425-2005.

6. Изменения в описание типа средства измерений вносятся в соответствии с п. 11 Административного Регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденного приказом Минпромторга России от 25 июня 2013 г. № 970 (в ред. Приказа Минпромторга России от 16.02.2015 № 268).

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

среднее время наработки на отказ:

- счетчики Альфа А1800 – не менее 120000 часов;
- счетчики ЕвроАЛЬФА – не менее 50000 часов;
- УСПД RTU-325 – не менее 100000 часов;
- УСПД RTU-327 – не менее 100000 часов;

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВКЭ и ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- попытки несанкционированного доступа;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- факты коррекции времени;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях):

- счетчики ЕвроАЛЬФА – не менее 74 суток, при отключении питания данные сохраняются не менее 5 лет;
- счетчики Альфа А1800 – не менее 172 суток; при отключении питания данные сохраняются не менее 30 лет;
- УСПД – не менее 7 месяцев, при отключении питания данные сохраняются не менее 5 лет;
- сервер АИИС КУЭ – обеспечено хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	SAS 362	12
Трансформатор тока	ТФНД-220-I	39
Трансформатор тока	ТФНД-35М	6
Трансформатор тока	ТШЛ-20	18
Трансформатор тока	ТШЛ-20-I	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК 20М2Е У3	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63	18
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	1
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	2
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	12
Трансформатор напряжения	НАМИ-330 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06.4-20	3
Трансформатор напряжения	TJC 6-G	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EA02RAL-P2-B-4-W	17
	EA05RL-B-4-W	2
	EA05RAL- B-4-W	5
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Сервер	Intel SC5200/ Intel SE7501CW2/2x2	1
АРМ	IBM type 8148 Think Centre A50 Tower 3x5 Stealth Black	4
Медиаконвертор	D-link DMC-300SC	1
ИБП	Smart UPS-SU1000VA RMI 2U	1
ИБП	Smart UPS-SU1500VA RMI 2U	1
УСПД	RTU-327LV-E2-B06-M02	1
ИБП	Smart UPS-SUA 750RMI1U	2
Блок питания	TSP-090-024	1
УСПД	RTU-325-E1-512M3-B8-Q-12-G	1
Медиаконвертор	D-link DMC-300SC	1
Коммутатор	Cisco Catalyst WS-C2960G-16TC-L	1
Коммутатор	D-link DES 1008F	1
ИБП	Smart UPS RT-1000VA RM230V	2
Коммутатор	Cisco IE 2000-16TC	1
ИБП	Smart UPS-2000VA	1
Блок питания	PWR IE3000-AC	1
Блок питания	DR 4524	14
Блок питания	DRA 6034	6
Преобразователь интерфейсов	ICP I-7520AR	8
Модем телефонный	Zyxel U336E Plus	8
Операционная система	Microsoft Windows Server 2008	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.204ФО	1
Методика поверки	РТ-МП-2718-500-2015	1

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-2718-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2015 г.

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

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Альфа А1800 (Госреестр СИ № 31857-11) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2012 г.
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки № 026447-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007;
- УСПД RTU - 325 – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008;
- УСПД RTU - 327 – по методике поверки ДЯИМ.466.215.007МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр СИ № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии филиала ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС. Методика измерений. ГДАР.411711.204 МВИ».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС**

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

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

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

## **Изготовитель**

АО НПП «ЭнергопромСервис»

ИНН 7709548784

105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104

Тел./факс: +7 (499) 967-85-67

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.