

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений, 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 трёх уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327L (Госреестр № 41907-09), устройства синхронизации времени (УСВ) УССВ-2 (Госреестр № 54074-13), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя RTU-327L, серверы АИИС КУЭ, УСВ, автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи 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 без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии ( $W$ , кВт·ч,  $Q$ , квар·ч) передаются в целых числах.

На Чиркейской ГЭС, Миатлинской ГЭС, каскаде Чирюртских ГЭС, Гергебильской ГЭС, Гунибской ГЭС, Гельбахской ГЭС, Ирганайской ГЭС установлены УСПД, которые один раз в 30 минут опрашивают счетчики и считывают параметры электросети и 30-минутный профиль мощности. Считанные профили используются этими УСПД для вычисления значений электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. В счетчиках для обеспечения возможности быстрой замены коэффициенты трансформации установлены равными единице. УСПД, установленные на ГЭС, выступают в качестве промежуточного хранилища измерительной информации и журналов событий.

УСПД, установленные в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал», с периодичностью один раз в сутки автоматически опрашивают УСПД, установленные на ГЭС, считывают с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Опрос УСПД, установленных на ГЭС, выполняется с помощью волоконно-оптических линий связи (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД, установленных на ГЭС, выполняется по резервным каналам связи, организованным на базе спутниковых терминалов и GSM-модемов.

Серверы АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки автоматически опрашивают УСПД, установленные в ЦСОИ Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал», считывают с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Опрос УСПД, установленных в ЦСОИ, выполняется с помощью выделенного канала связи по интерфейсу Ethernet. Считанные значения записываются в базу данных серверов АИИС КУЭ.

Серверы АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляют обработку измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, серверов АИИС КУЭ. В качестве устройств синхронизации

времени используются УСВ УССВ-2, к которым подключены GPS-приемники. УСВ УССВ-2 осуществляют прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов УСПД и УССВ-2 происходит один раз в минуту. Синхронизация часов УСПД и УССВ-2 осуществляется независимо от показаний часов УСПД и УССВ-2.

Сравнение показаний часов серверов АИИС КУЭ и УСПД, установленных в ЦСОИ Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал», происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов серверов АИИС КУЭ и УСПД, установленных в ЦСОИ Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал», осуществляется независимо от показаний часов серверов АИИС КУЭ и УСПД.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД, установленных на ГЭС, происходит при каждом обращении к счетчикам и УСПД, установленным на ГЭС, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД, установленных на ГЭС, осуществляется при расхождении показаний счетчиков и УСПД, установленных на ГЭС, на величину более чем  $\pm 1$  с.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) ИИК АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, 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 высокому по Р 50.2.077-2014.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электро энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Чиркейская ГЭС, 15,75 кВ, машзал 1-3, «Г-1»	ТШЛ-20 кл.т. 0,5 Ктт = 12000/5 Зав. № 1; 2; 3 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 28735; 28726; 28733 Госреестр № 1593-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287073 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008785 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
2	Чиркейская ГЭС, 15,75 кВ, машзал 2-4, «Г-2»	ТШЛ-20 кл.т. 0,5 Ктт = 12000/5 Зав. № 4; 5; 6 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 27223; 28729; 36332 Госреестр № 1593-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287074 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
3	Чиркейская ГЭС, 15,75 кВ, машзал 1-3, «Г-3»	ТШЛ-20 кл.т. 0,5 Ктт = 12000/5 Зав. № 7; 8; 9 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 37156; 36343; 36324 Госреестр № 1593-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287075 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
4	Чиркейская ГЭС, 15,75 кВ, машзал 2-4, «Г-4»	ТШЛ-20 кл.т. 0,5 Ктт = 12000/5 Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 36656; 35455; 36328 Госреестр № 1593-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287076 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Чиркейская ГЭС, II сш 330 кВ, ОРУ-330 кВ, «ВЛ 330 кВ Чиркейская ГЭС- Чирюрт №2 (ВЛ-330-10)»	JOF-362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 2006.2594.01/ 1; 2006.2594.01/ 2; 2006.2594.01/ 6 Госреестр № 29309-10	НКФ-М-330 Кл.т. 0,5 Ктн = 330000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Зав. № 1133; 1212; 491 Госреестр № 26454-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287111 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008785 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
6	Чиркейская ГЭС, I сш 330 кВ, ОРУ-330 кВ, «ВЛ 330 кВ Чиркейская ГЭС-Чирюрт №1 (ВЛ-330-11)»	JOF-362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 2006.25.94.01/ 4; 2006.25.94.01/ 3; 2006.25.94.01/ 5 Госреестр № 29309-10	Кл.т. 0,2 Ктн = 330000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Зав. № 0722423.10/00 2; 0722423.10/00 1; 0722423.10/00 3 Госреестр № 33931-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287112 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
7	Чиркейская ГЭС, I сш 6 кВ, КРУ-6 кВ «1Р», яч.№ 11, «ЧПП-I»	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2329; 14967 Госреестр № 1856-63	НОМ-6 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9398; 9480 Госреестр № 159-49	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287121 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
8	Чиркейская ГЭС, II сш 6 кВ, КРУ-6 кВ «1Р», яч.№ 25, «ЧПП-II»	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2272; 2273 Госреестр № 1856-63	НОМ-6 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3595; 1391 Госреестр № 159-49	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287122 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Миатлинская ГЭС, 13,8 кВ, машзал, «Г-1»	ТШВ15 кл.т. 0,5 Ктт = 6000/5 Зав. № 240; 246; 207 Госреестр № 5718-76	ЗНОЛ-ЭК-15 кл.т. 0,2 Ктн = 13800/√3/ 100/√3 Зав. № 2583; 41607; 41601 Госреестр № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287077 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008786 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
10	Миатлинская ГЭС, 13,8 кВ, машзал, «Г-2»	ТШВ15 кл.т. 0,5 Ктт = 6000/5 Зав. № 239; 164; 198 Госреестр № 5718-76	ЗНОЛ-ЭК-15 кл.т. 0,2 Ктн = 13800/√3/ 100/√3 Зав. № 41604; 41599; 41592 Госреестр № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287078 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
11	Миатлинская ГЭС, I сш 110 кВ, ОРУ 110 кВ, «Л-161, Л-163»	ТФЗМ 110Б- III кл.т. 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 12218; 11622; 11688 Госреестр № 26421-08	НКФ-110-57 кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 27514; 27564; 28231 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287113 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
12	Миатлинская ГЭС, II сш 110 кВ, ОРУ 110 кВ, «Л-162, Л-164»	ТФЗМ 110Б- III кл.т. 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 1226; 421; 1221 Госреестр № 26421-08	НКФ-110-57 кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 26629; 27232; 27750 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287114 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
13	Миатлинская ГЭС, I сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. № 4, «Ф-12»	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2059; 2185 Госреестр № 38395-08	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5831 Госреестр № 2611-70	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287123 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Миатлинская ГЭС, II сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. № 4, «Ф-25»	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 8083; 6316 Госреестр № 38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 526 Госреестр № 20186-05	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287124 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008786 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
15	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), 10,5 кВ, машзал, «Г-1»	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 1246; 336; 1245 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛП-ЭК- 10 кл.т. 0,5 Ктн = 10500/√3/ 100/√3 Зав. № 25076; 25077; 25081 Госреестр № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287079 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008787 Госреестр № 41907-09		активная реактивная
16	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), 10,5 кВ, машзал, «Г-2»	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 4282; 4332; 43300 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т. 0,2 Ктн = 10500/√3/ 100/√3 Зав. № 41611; 41619; 41616 Госреестр № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287080 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
17	Чирюртские ГЭС (ГЭС-2), 6,3 кВ, машзал, «Г-3»	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 125072; 60152; 125041 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 Ктн = 6300/√3/ 100/√3 Зав. № 9645; 9837; 9838 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287081 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-119»	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 8904; 8899; 8897 Госреестр № 52261-12		A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287082 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
19	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-120»	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 8900; 8903; 8906 Госреестр № 52261-12	НКФ-110 Кл.т. 1,0 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287083 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
20	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-106»	JOF-123 кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 2007.1531.01/ 8; 2007.1531.01/ 9; 2007.1531.01/ 7 Госреестр № 29311-10	$\sqrt{3}$ Зав. № 742487; 742488; 737724 Госреестр № 922-54 НКФ-110 Кл.т. 1,0 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287084 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008787 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
21	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-137»	JOF-123 кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 2007.1531.01/ 18; 2007.1531.01/ 16; 2007.1531.01/ 2 Госреестр № 29311-10	$\sqrt{3}$ Зав. № 726174; 726178; 726199 Госреестр № 922-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287085 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
22	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-111»	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 8898; 8905; 8907 Госреестр № 52261-12		A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287086 Госреестр № 31857-11			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-Х1»	JOF-123 кл.т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 2007.1531.01/ 13; 2007.1531.01/ 14; 2007.1531.01/ 15 Госреестр № 29311-10	НКФ-110 Кл.т. 1,0 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 742487; 742488; 737724 Госреестр № 922-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287087 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008787 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
24	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-Х2»	JOF-123 кл.т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 2007.1531.01/ 10; 2007.1531.01/ 11; 2007.1531.01/ 12 Госреестр № 29311-10	НКФ-110 Кл.т. 1,0 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 726174; 726178; 726199 Госреестр № 922-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287088 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
25	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «ОВ»	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 8901; 8902; 8908 Госреестр № 52261-12	Госреестр № 922-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287089 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
26	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), II сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч.9, «ГУ-2»	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 27822; 27827 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Зав. № 510 Госреестр № 380-49	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287130 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
27	Чирюртские ГЭС (ГЭС-1), I сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч.4, «ДЭА»	ТПФМ-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 56740; 53197 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Зав. № 2179 Госреестр № 380-49	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287131 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Гергебильская ГЭС, 6 кВ, машзал, «Г-1»	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8975; 8918; 8974 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 429 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287096 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008788 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
29	Гергебильская ГЭС, 6 кВ, машзал, «Г-2»	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8917; 8884; 9468 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 510 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287097 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
30	Гергебильская ГЭС, 6 кВ, машзал, «Г-3»	ТВК-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20016; 20007; 19031 Госреестр № 08913-82	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 1297 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287090 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
31	Гергебильская ГЭС, 6 кВ, машзал, «Г-4»	ТВК-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 10548; 10183; 070021 Госреестр № 08913-82	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3781 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287091 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
32	Гергебильская ГЭС, 6 кВ, машзал, «Г-5»	ТВК-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 16861; 16871; 10445 Госреестр № 08913-82	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 1344 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287092 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	Гергебильская ГЭС, I, II сш 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.27, «Л-1-10»	ТЛК10-5 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 50/5 Зав. № 06277; 06292 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 523 Госреестр № 11094-87	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287138 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008788 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
34	Гергебильская ГЭС, I, II сш 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.28, «Л-2-10»	ТЛК10-5 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Зав. № 05453; 05454 Госреестр № 9143-01		A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287139 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
35	Гергебильская ГЭС, I, II сш 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.21, «Л-3-10»	ТЛК10-5 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Зав. № 05436; 05432 Госреестр № 9143-01		A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287140 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
36	Гергебильская ГЭС, I, II сш 35 кВ, ОРУ-35 кВ, «Л-1-35»	ТОЛ-35 III-IV кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 118; 119 Госреестр № 34016-07	ЗНОМ-35-65 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/ √3 Зав. № 1260154; 1260081; 1260164 Госреестр № 912-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287093 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
37	Гергебильская ГЭС, I, II сш 35 кВ, ОРУ-35 кВ, «Л-2-35»	ТОЛ-35 III-IV кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 115; 116 Госреестр № 34016-07		A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287094 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
38	Гергебильская ГЭС, I, II сш 35 кВ, ОРУ-35 кВ, «Л-3-35»	ТОЛ-35 III-IV кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 120; 117 Госреестр № 34016-07		A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287095 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Гунибская ГЭС, I сш 6 кВ, КРУ-6/10 кВ, яч. № 2, «Г-1»	ТЛК-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 24155; 08226; 081 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6300/√3/ 100/√3 Зав. № 2352; 3975; 4238 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287098 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008789 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
40	Гунибская ГЭС, II сш 6 кВ, КРУ-6/10 кВ, яч. № 17, «Г-2»	ТЛК-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 04646; 04681; 04864 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6300/√3/ 100/√3 Зав. № 4564; 96; 1444 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287099 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
41	Гунибская ГЭС, II сш 6 кВ, КРУ-6/10 кВ, яч. № 13, «Г-3»	ТВК-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 14919; 14140; 11118 Госреестр № 8913-82	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6300/√3/ 100/√3 Зав. № 1301; 2464; 1306 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287100 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
42	Гунибская ГЭС, I сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-189»	ТФНД-110М кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 8187; 8206; 8171 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 664994;	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287101 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008789 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
43	Гунибская ГЭС, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-158»	ТФНД-110М кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 8160; 8138; 8203 Госреестр № 2793-71	26071; 26426 Госреестр № 14205-94  НКФ110- 83У1 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100 /√3 Зав. № 1001; 55221; 1106 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287102 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
44	Гунибская ГЭС, II сш 110 кВ, ОРУ-110 кВ, «Л-193»	ТФ3М-110Б- У1 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 305; 23232; 3993 Госреестр № 2793-88	110000/√3/100 /√3 Зав. № 1001; 55221; 1106 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287103 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
45	Гунибская ГЭС, 10 кВ, КРУ-6/10кВ, яч. ТСН-3, «ТСН-3»	ТОЛ-10-1 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Зав. № 4600; 5107 Госреестр № 15128-07	НОЛ.08 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 23218; 21600 Госреестр № 03345-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287145 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
46	Гельбахская ГЭС, I сш 10,5 кВ, ГРУ 10,5 кВ, яч.3, «Г-1»	ТЛО-10 кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 Зав. № 10563; 10568; 10572 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 11895; 3573; 11503 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287106 Госреестр № 31857-11			RTU-327L Зав. № 008790 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
47	Гельбахская ГЭС, II сш 10,5 кВ, ГРУ 10,5 кВ, яч.9, «Г-2»	ТЛО-10 кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 10753; 10569; 10574 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 11507; 11897; 3576 Госреестр № 3344-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287107 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008790 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
48	Гельбахская ГЭС, ОРУ-110 кВ, «ВЛ 110 кВ ПС «Чирюрт – 330/110» - Гельбах- ская ГЭС (ВЛ-110-184)»	JOF-123 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2006.1915.02/ 11; 2006.1915.02/ 10; 2006.1915.02/ 12 Госреестр № 29311-10	EOF-123 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100 / $\sqrt{3}$ Зав. № 2006.1915.01/ 2; 2006.1915.01/ 3; 2006.1915.01/ 1 Госреестр № 29312-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287104 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
49	Гельбахская ГЭС, ОРУ-110 кВ, «ВЛ 110 кВ Гель- бахская ГЭС – ПС «Сулак 110/10» (ВЛ - 110-199)»	JOF-123 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2006.1915.02/ 9; 2006.1915.02/ 8; 2006.1915.02/ 7 Госреестр № 29311-10	EOF-123 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100 / $\sqrt{3}$ Зав. № 2006.1915.01/ 6; 2006.1915.01/ 4; 2006.1915.01/ 5 Госреестр № 29312-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287105 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
50	Гельбахская ГЭС, 0,4 кВ, КРУ-10/0,4 кВ, яч. № 11, «ТСН-3»	ТНШЛ-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 4302; 3482; 3480 Госреестр № 1673-03	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287148 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
51	Ирганайская ГЭС, 15,75 кВ, машзал, «Г-1»	ТШ 20 кл.т. 0,2 Ктт = 10000/5 Зав. № 166 Зав. № 184 Госреестр № 08771-82  ТШЛ 20-1 кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Зав. № 439 Госреестр № 21255-08	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 7714; 7715; 7716 Госреестр № 3344-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287108 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008791 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
52	Ирганайская ГЭС, 15,75 кВ, машзал, «Г-2»	ТШЛ 20-1 кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Зав. № 111; 110; 109 Госреестр № 21255-03	UGE-17,5 кл.т. 0,5 Ктн = 15750/√3/ 100/√3 Зав. № 01-008152; 01-008155; 01-008153 Госреестр № 31846-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287109 Госреестр № 31857-11			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
53	Ирганайская ГЭС, I, II сш 330 кВ, ОРУ-330 кВ, «В-321»	ТФРМ 330Б кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Зав. № 3450; 3426; 3452 Госреестр № 26444-08	НКФ-330 Кл.т. 0,5 Ктн = 330000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Зав. № 10260; 10324; 10258 Госреестр № 01443-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287115 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008791 Госреестр № 41907-09	RTU-327L Зав. № 008783, 008784 Госреестр № 41907-09 Серверы АИИС КУЭ	активная реактивная
54	Ирганайская ГЭС, I, II сш 330 кВ, ОРУ-330 кВ, «В-322»	ТФРМ 330Б кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Зав. № 3444; 3439; 3467 Госреестр № 26444-08	НКФ-330 Кл.т. 0,5 Ктн = 330000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Зав. № 10262; 10247; 10269 Госреестр № 01443-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287116 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
55	Ирганайская ГЭС, I сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 10, «ГПП-I»	ТОЛ-10 УТ2 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8694; 8719; 11876 Госреестр № 6009-77	НОМ-6-77 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 471; 510 Госреестр № 17158-98	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287149 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
56	Ирганайская ГЭС, II сш 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 31, «ГПП-II»	ТОЛ-10 УТ2 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 40833; 11698; 13647 Госреестр № 6009-77	НОМ-6-77 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 794; 781 Госреестр № 17158-98	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01287150 Госреестр № 31857-11			активная реактивная
57	Ирганайская ГЭС, 110 кВ, ОРУ-330 кВ, «В-110-АТ»	ТГФ-110 кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 4; 5; 6 Госреестр № 16635-97	НКФ-110 кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Зав. № 3207; 3211; 3235 Госреестр № 26452-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01287110 Госреестр № 31857-11			активная реактивная



Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4, 11, 12, 15, 17,39 – 44, 46, 47, 53, 54, 57 (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
5, 6, 52 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
7, 8, 13, 14, 26, 27, 45, 55, 56 (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
9, 10, 16, 28 – 32 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
18 – 25 (ТТ 0,2S; ТН 1,0; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,6	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,8	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,9	±1,9
	0,5	±3,2	±2,8	±2,7	±2,7
33 – 35 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,5
36 – 38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,3	±2,3
48, 49 (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
50 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
51 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,4	±1,1	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \% I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% I_{изм} < I_{120} \%$
1 – 4, 11, 12, 15, 17,39 – 44, 46, 47, 53, 54, 57 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1
5, 6, 52 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±2,4	±1,3	±1,2	±1,2
	0,7	±2,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,4	±0,9	±0,8	±0,8
7, 8, 13, 14, 26, 27, 45, 55, 56 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,3	±4,8	±4,2
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
9, 10, 16, 28 – 32 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,2	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,2	±2,2	±1,5
	0,7	-	±3,3	±1,7	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,2	±0,9
18 – 25 (ТТ 0,2S; ТН 1,0; Счетчик 0,5)	0,9	±3,4	±3,1	±3,0	±3,0
	0,8	±3,4	±2,2	±2,1	±2,1
	0,7	±3,4	±1,8	±1,7	±1,7
	0,5	±3,4	±1,4	±1,4	±1,4
33 – 35 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,7
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
36 – 38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±5,6	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±5,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±5,6	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,6	±1,4	±1,1	±1,1
48, 49 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,0	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±2,0	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±2,0	±0,6	±0,5	±0,5
50 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,6	±4,0
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,4	±3,3
51 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±1,8	±1,3	±1,2
	0,7	-	±1,5	±1,1	±1,0
	0,5	-	±1,2	±0,9	±0,8

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

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 5, 6, 18 – 25, 36 – 38, 48, 49, 52, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 4, 7 – 17, 26 – 35, 39 – 47, 50, 51, 53 – 57.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.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УССВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 74500 часов;
- УСПД RTU-327L – среднее время наработки на отказ не менее 250000 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;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

В журнале УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД(функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ЮФ-123	18
Трансформатор тока	ЮФ-362	6
Трансформатор тока	ТВК-10	12
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТГФ-110	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	12
Трансформатор тока	ТЛК-10	6
Трансформатор тока	ТЛК10-5	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	2
Трансформатор тока	ТОЛ-35 III-IV	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	6
Трансформатор тока	ТПФМ-10	2
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	9
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	6
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-IУ1	3
Трансформатор тока	ТФНД-110М	6
Трансформатор тока	ТФРМ 330Б	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТШВ15	6
Трансформатор тока	ТШЛ 20-І	4
Трансформатор тока	ТШЛ-20	12
Трансформатор тока	ТШ 20	2
Трансформатор напряжения	ЕСФ-362	3
Трансформатор напряжения	ЕОФ-123	6
Трансформатор напряжения	UGE-17,5	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	21
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	12
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110	9
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	9
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	2
Трансформатор напряжения	НКФ-330	6
Трансформатор напряжения	НКФ-М-330	3
Трансформатор напряжения	НОЛ.08	2
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
Трансформатор напряжения	НОМ-6-77	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	44
	A1805RALQ-P4GB-DW-4	13
УСПД	RTU-327L	9
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2 зав. № 001643, 001644, 001645, 001646, 001647, 001648, 001649, 001650	8
GSM модем	Siemens MC35i	8
Сервер	HP Proliant DL 320EG8	2
Методика поверки	РТ-МП-2399-500-2015	1
Паспорт-формуляр	БЕКВ.422231.030.01 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2399-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2015 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии Альфа А1800 – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;
- УСПД RTU-327L - по методике поверки ДЯИМ.466215.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2009 г.;

- УССВ-2 – по методике поверки РТ-МП-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации времени УССВ-2. Методика поверки» утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 2013 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- 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: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0021/2015-01.00324-2011 от 06.04.2015 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал»**

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**

ЗАО «РИТЭК – СОЮЗ»  
ИНН 2309005375

Адрес (юридический): 350033, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 2

Адрес (почтовый): 350080 г. Краснодар, ул. Демуса, 50

Телефон: (861) 260-48-00, 260-48-14 , Факс: (861) 260-48-01

#### **Заявитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»  
ИНН 3329033950

Адрес (юридический): 600000 г. Владимир, ул. Большая Московская, д.22а

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 36-33-40, 33-81-51, Факс: (4922) 42-44-93

**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.