

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Зеленчукской ГЭС - ГАЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Зеленчукской ГЭС - ГАЭС (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 трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S; 0,2 и 0,5, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - счетчики) классов точности 0,1S; 0,2S и 0,5S по активной энергии, 0,2; 0,5 и 1,0 по реактивной энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325T (Госреестр № 44626-10), устройство 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) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер базы данных (СБД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора АИИС КУЭ, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

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 без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

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.

СБД 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 между счетчиками и УСПД осуществляется по проводным линиям с использованием интерфейса RS-485. Для обмена информацией УСПД и СБД АИИС КУЭ используется коммутируемая линия связи стандарта GSM.

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

В АИИС КУЭ «Зеленчукские ГЭС» реализован резервный вариант сбора данных в ИВК минуя УСПД (в случае выхода из строя) по протоколу ТСР/IP.

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. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, СБД АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется УССВ-2, к которому подключен GPS-приемник. УСВ УССВ-2 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов СБД АИИС КУЭ и УССВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов СБД АИИС КУЭ и УССВ-2 осуществляется независимо от показаний часов СБД АИИС КУЭ и УССВ-2.

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

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 ± 2 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

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

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Наименование ПО | ПК «АльфаЦЕНТР» |
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 15.05 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | MD5 |

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий 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 электроэнергии |
|-------|----------------------|--|---|--|---|-----------------|------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | ИВКЭ | ИВК | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ВЛ-Черкесск | JK ELK CN3 Госреестр № 41960-09 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.1713.03/003 2014.1713.03/002 2014.1713.03/005 | EGK 420 Госреестр № 41962-09 Кл. т. 0,2 330000/√3/100/√3 Зав. № 2014.1742.01/003 2014.1742.01/010 2014.1742.01/001 СРВ 362 Госреестр № 47844-11 Кл. т. 0,2 330000/√3/100/√3 Зав. № 8837403 8837404 8837405 | А1801RALXQV-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0,2 Зав. № 01279227 | RTU 325T Госреестр № 44626-10 Зав. № 0085 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001464 | Сервер АИИС КУЭ | Активная Реактивная |
| 2 | ВЛ- резерв | JK ELK CN3 Госреестр № 41960-09 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.1713.03/004 2014.1713.03/006 2014.1713.03/001 | EGK 420 Госреестр № 41962-09 Кл. т. 0,2 330000/√3/100/√3 Зав. № 2014.1742.01/002 2014.1742.01/009 2014.1742.01/006 СРВ 362 Госреестр № 47844-11 Кл. т. 0,2 330000/√3/100/√3 Зав. № 8837400, 8837401, 8837402 | А1801RAL XQV-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01279226 | | | Активная Реактивная |
| 7 | Гидроагрегат ГА-1 | ТВ-ЭК Госреестр № 56255-14 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. №14-35961 14-35962 14-35963 | ТЭС 6-G Госреестр № 49111-12 Кл. т. 0,2 13800/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5214007032 1VLT5214007033 1VLT5214007034 | А1801RAL XQV-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01283371 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|----------------------|---|---|--|---|-----------------|------------------------|
| 10 | Гидроагрегат ГА-2 | ТВ-ЭК Госреестр № 56255-14 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. № 14-35964 14-35965 14-35966 | ТЭС 6-G Госреестр № 49111-12 Кл. т. 0,2 13800/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1VLT5214007458 1VLT5214007459 1VLT5214007460 | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01283372 | RTU 325T Госреестр № 44626-10 Зав. № 0085 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001464 | Сервер АИИС КУЭ | Активная Реактивная |
| 12 | СВ 1 КРУ ГЭС-ГАЭС | AB12-B3 Госреестр № 41566-09 Кл. т. 0,2S 250/5 Зав. № 2014-1001104442, 2014-1001104443, 2014-1001104447 | VB12-MR Госреестр № 41565-09 Кл. т. 0,2 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2014-1001104596 2014-1001104592 2014-1001104595 | A1805RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01279213 | | | Активная Реактивная |
| 13 | СВ 2 КРУ ГЭС-ГАЭС | AB12-B3 Госреестр № 41566-09 Кл. т. 0,2S 250/5 Зав. № 2014-1001104827 2014-1001104445 2014-1001104446 | VB12-MR Госреестр № 41565-09 Кл. т. 0,2 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2014-1001104594 2014-1001104597 2014-1001104593 | A1805RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01279214 | | | Активная Реактивная |
| 24 | АТ-110 | ELK-СТ0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1500/1 Зав. № 2014.2009.02/001 2014.2009.02/002 2014.2009.02/003 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1802RAL- XQV- P4GB- DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0.5 Зав. № 01279210 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|-----------------------------|---|---|--|---|-----------------|------------------------|
| 25 | ВЛ- Н.Красно- горская | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав.№ 2014.2009.01/001 2014.2009.01/002 2014.2009.01/003 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01279228 | RTU 325T Госреестр № 44626-10 Зав. № 0085 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001464 | Сервер АИИС КУЭ | Активная Реактивная |
| 26 | ВЛ- В.Красно- горская | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.2009.01/004 2014.2009.01/005 2014.2009.01/006 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01279229 | | | Активная Реактивная |
| 27 | ВЛ - 144 | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.2009.01/007 2014.2009.01/008 2014.2009.01/009 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01280616 | | | Активная Реактивная |
| 28 | ВЛ-31 | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.2009.01/010 2014.2009.01/011 2014.2009.01/012 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01280617 | | | Активная Реактивная |
| 29 | ВЛ-143 | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.2009.01/013 2014.2009.01/014 2014.2009.01/015 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01280618 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|---|--|---|-----------------|------------------------|
| 30 | ВЛ-42 | ELK-CT0 Госреестр № 49474-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № 2014.2009.01/016 2014.2009.01/017 2014.2009.01/018 | STE3-123 Госреестр № 51205-12 Кл. т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 503458/RML 503459/RML | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01280619 | RTU 325T Госреестр № 44626-10 Зав. № 0085 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001464 | Сервер АИИС КУЭ | Активная Реактивная |
| 34 | Генератор Г-1 | ТШВ-15Б-У3 Госреестр № 5719-03 Кл. т. 0,2 6000/5 Зав. № 146, 1, 106 | UGE 17,5 D2 Госреестр № 55007-13 Кл. т. 0,2 13800/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 14016449 14016448 14016447 | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01284553 | | | Активная Реактивная |
| 35 | Генератор Г-2 | ТШВ-15Б-У3 Госреестр № 5719-03 Кл. т. 0,2 6000/5 Зав. № 139, 4, 99 | UGE 17,5 D2 Госреестр № 55007-13 Кл. т. 0,2 13800/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 15015388 15015387 15015386 | A1801RALXQV- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,1S/0.2 Зав. № 01284554 | | | Активная Реактивная |
| 37 | Ячейка-13 ЗРУ-10 ТСН | ТОЛ-10-У3 Госреестр № 7069-79 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 14047, 13295, 10933 | НТМИ-10-66У3 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1052, 5518 | A1802RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284547 | | | Активная Реактивная |
| 38 | ПС-110/10 кВ "Сары-Тюз" Фидер Ф-284 | ТВЛ-10 Госреестр № 1856-63 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 1113, 1039 | НАМИ-10-У2 Госреестр № 11094-87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3526 | A1802RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284548 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|--|---|--|---|-----------------|------------------------|
| 39 | ПС-110/10 кВ "Маруха" Фидер Ф-371 | ТЛМ-10 Госреестр № 2473-69 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 0075, 0062 | НАМИ-10-У2 Госреестр № 11094-87 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6952 | A1802RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284549 | RTU 325T Госреестр № 44626-10 Зав. № 0085 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001464 | Сервер АИИС КУЭ | Активная Реактивная |
| 40 | ПС-110/10 кВ "БСР" Фидер Ф-2 | ТЛМ-10 Госреестр № 2473-69 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 6645, 5528 | НАМИ-10- 95УХЛ2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5237 | A1802RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284550 | | | Активная Реактивная |
| 41 | ПС-110/10 кВ "БСР" Фидер Ф-1 | ТЛМ-10 Госреестр № 2473-69 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 7586, 7563 | НАМИ-10- 95УХЛ2У2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5237 | A1802RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01284551 | | | Активная Реактивная |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

| 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 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2, 7, 10, 25 - 30 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,1S) | 1,0 | ±1,0 | ±0,7 | ±0,6 | ±0,6 |
| | 0,9 | ±1,1 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,8 | ±1,3 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,5 | ±2,1 | ±1,3 | ±1,1 | ±1,1 |
| 12, 13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S) | 1,0 | ±1,8 | ±1,4 | ±1,3 | ±1,3 |
| | 0,9 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,8 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,7 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,5 | ±2,6 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,6 |
| 24 (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 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,5 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,2 |
| 34, 35 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,1S) | 1,0 | - | ±1,0 | ±0,7 | ±0,6 |
| | 0,9 | - | ±1,1 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,8 | - | ±1,3 | ±0,8 | ±0,7 |
| | 0,7 | - | ±1,5 | ±0,9 | ±0,8 |
| | 0,5 | - | ±2,1 | ±1,3 | ±1,1 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|---|---|---|--|
| 37, 39 - 41 (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 |
| 38 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S) | 1,0 | - | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 |
| | 0,9 | - | ±2,3 | ±1,3 | ±1,1 |
| | 0,8 | - | ±2,8 | ±1,6 | ±1,2 |
| | 0,7 | - | ±3,5 | ±1,9 | ±1,4 |
| | 0,5 | - | ±5,4 | ±2,8 | ±2,0 |
| Номер ИИК | sinφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, % | | | |
| | | $I_{1(2)} \text{ } \text{ } I_{\text{изм}} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \text{ } \text{ } I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \text{ } \text{ } I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \text{ } \text{ } I_{\text{изм}} < I_{120\%}$ |
| 1, 2, 7, 10, 25 - 30 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2) | 0,9 | ±2,2 | ±1,5 | ±1,3 | ±1,3 |
| | 0,8 | ±1,7 | ±1,2 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,7 | ±1,4 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,5 | ±1,2 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| 12, 13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0) | 0,9 | ±4,0 | ±3,7 | ±3,4 | ±3,4 |
| | 0,8 | ±3,7 | ±3,5 | ±3,2 | ±3,2 |
| | 0,7 | ±3,5 | ±3,4 | ±3,1 | ±3,1 |
| | 0,5 | ±3,3 | ±3,3 | ±3,0 | ±3,0 |
| 24 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5) | 0,9 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,8 | ±2,5 | ±2,3 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±2,4 | ±2,2 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,2 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,7 |
| 34, 35 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,2) | 0,9 | - | ±2,4 | ±1,5 | ±1,3 |
| | 0,8 | - | ±1,8 | ±1,2 | ±1,0 |
| | 0,7 | - | ±1,6 | ±1,0 | ±0,9 |
| | 0,5 | - | ±1,3 | ±0,9 | ±0,8 |
| 37, 39 - 41 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) | 0,9 | - | ±6,7 | ±3,8 | ±3,0 |
| | 0,8 | - | ±4,8 | ±2,9 | ±2,4 |
| | 0,7 | - | ±3,9 | ±2,5 | ±2,1 |
| | 0,5 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,9 |
| 38 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5) | 0,9 | - | ±6,5 | ±3,6 | ±2,8 |
| | 0,8 | - | ±4,7 | ±2,7 | ±2,2 |
| | 0,7 | - | ±3,9 | ±2,4 | ±2,0 |
| | 0,5 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,8 |

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 погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ 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 переменного тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1, 2, 7, 10, 12, 13, 24 - 30;
- сила тока переменного тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 34, 35, 37 - 41;

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 40 °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 Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. 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 120 000 часов;
- УСПД RTU-325Н - среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- СБД АИИС КУЭ - среднее время наработки на отказ не менее 256 554 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для СБД АИИС КУЭ $T_v \leq 1$ 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, УСПД, УССВ, СБД АИИС КУЭ, 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.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- СБД АИИС КУЭ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии 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;
- хранение информации в СБД АИИС КУЭ не менее 3,5 лет;

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Кол. |
|--|-------------------------|------|
| Трансформатор тока | АВ12-В3 | 6 |
| Трансформатор тока | ELK-CT0 | 21 |
| Трансформатор тока | JK ELK CN3 | 6 |
| Трансформатор тока | ТВ-ЭК | 6 |
| Трансформатор тока | ТЛМ-10 | 6 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-10У3 | 3 |
| Трансформатор тока | ТВЛ-10 | 2 |
| Трансформатор тока | ТШВ-15Б-У3 | 6 |
| Трансформатор напряжения | EGK 420 | 6 |
| Трансформатор напряжения | СРВ 362 | 6 |
| Трансформатор напряжения | TJC 6-G | 6 |
| Трансформатор напряжения | VB12-MR | 6 |
| Трансформатор напряжения | STE3-123 | 2 |
| Трансформатор напряжения | UGE 17,5 D2 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66У3 | 2 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10-95УХЛ2 | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | A1801RAL-XQV-P4GB-DW-4 | 12 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | A1802RAL-XQV- P4GB-DW-4 | 6 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | A1805RAL-XQV-P4GB-DW-4 | 2 |
| УСПД | RTU-325T | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УССВ-2 | 1 |
| Методика поверки | РТ-МП-3110-500-2016 | 1 |
| Паспорт-формуляр | БЕКВ.422231.081.ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3110-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Зеленчукской ГЭС - ГАЭС». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2016 года.

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 - по документу ДЯИМ.466.453.005 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД RTU-325Н - по методике поверки ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УССВ-2 - по документу РТ-МП-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП), утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 2013 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 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: БЕКВ.422231.081.МВИ «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Зеленчукской ГЭС - ГАЭС»».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Зеленчукской ГЭС - ГАЭС

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, Ставропольская, 2

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

Телефон/Факс: (861) 260-48-00; 260-48-14

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11; Факс: +7(499)124-99-96; E-mail: info@rostest.ru

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.

« ____ » _____ 2016 г.