

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 220 кВ НПС-7»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 220 кВ НПС-7» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, 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:

1-ый уровень – 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;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), который включает в себя устройства сбора и обработки данных (УСПД), клиентский АРМ подстанции (IBM-совместимый компьютер с программным обеспечением), 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;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), номер в Госреестре 45048-10, 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 нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 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 измерений 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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Устройство сбора и передачи данных RTU-325H, номер в Госреестре 44626-10, автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит опрос, считывание, накопление, хранение, отображение измерительной информации счетчиков и приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные результатов измерений, приведенные к реальным значениям (коммерческим график нагрузки), и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

Клиентский АРМ подстанции с установленным на нем однопользовательским ПО «АльфаЦЕНТР РЕ» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание из УСПД данных коммерческих графиков нагрузки и записей журнала событий, производит их обработку и помещает в энергонезависимую базу данных. Клиентский АРМ подстанции позволяет формировать и просматривать отчетные документы по потреблению электроэнергии по каждому ИИК и подстанции в целом.

ИВК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), номер в Госреестре 45048-10, установленный в Центре сбора и обработки данных (ЦСОД) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга, автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание из УСПД данных коммерческих графиков нагрузки и записей журнала событий. При помощи прикладного ПО данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую базу данных ИВК.

Обмен информацией между счетчиками и УСПД осуществляется по проводной линии с использованием интерфейса RS-485. Обмен информацией между УСПД и клиентским АРМ подстанции осуществляется по проводной линии с использованием сети Ethernet. Для обмена информацией между УСПД и ИВК ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга в качестве основного канала используется волоконно-оптическая линия связи, в качестве резервного – сотовая связь GSM.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью. Также информация направляется в ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС» (г. Москва) по волоконно-оптической линии связи (основной канал) или по спутниковой связи (резервный канал).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени (УСВ), УСПД, счетчиков, клиентского АРМ, ИВК ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга. УСВ реализовано на базе GPS-приемника модели GPS35 HVS производства компании «Garmin», который формирует импульсы временной синхронизации и точное значение времени. УСВ непосредственно подключено УСПД, что обеспечивает ход часов УСПД не хуже ± 10 мс.

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

Сравнение показаний часов клиентского АРМ подстанции и УСПД происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация часов клиентского АРМ подстанции и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов клиентского АРМ подстанции и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Синхронизация часов ИВК ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга осуществляется в соответствии с описанием типа на Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), номер в Госреестре 45048-10.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ – ПО систем управления базами данных (СУБД Oracle), и прикладное ПО – «АльфаЦЕНТР», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
АльфаЦЕНТР Клиент Ifmun60.exe	12.06.01	216924675	CRC32
АльфаЦЕНТР Коммуникатор trtu.exe	4.0.2	2896230859	CRC32
АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.12.154	1904924229	CRC32

ПО АИИС КУЭ не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

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

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения)	Состав ИИК					Вид элект-роэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВЭС	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВЛ 220 кВ Витаминкомбинат	ТВГ-220 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ A1215-12; A1214- 12; A1198-12 Госреестр № 39246-08 ТВГ-220 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ A1274-12; A1273- 12; A1272-12 Госреестр № 39246-08	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2079; 2104; 2076 Госреестр № 20344-05 НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2082; 2105; 2106 Госреестр № 20344-05	Альфа А1800 (A1802RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01254472 Госреестр № 31857-11	RTU-325H, зав. № 007183, Госреестр № 44626-10 Клиентский АРМ	ИВК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
2	ВЛ 220 кВ Брюховецкая	ТВГ-220 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ A1102-12; A1101- 12; A1100-12 Госреестр № 39246-08 ТВГ-220 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ A1155-12; A1154- 12; A1136-12 Госреестр № 39246-08	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2082; 2105; 2106 Госреестр № 20344-05 НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2079; 2104; 2076 Госреестр № 20344-05	Альфа А1800 (A1802RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01254474 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
3	Ввод 220 кВ Т1	ТВ КТ 0,2 600/5 Зав. №№ 1979; 1798; 1981 Госреестр № 37096-08	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2079; 2104; 2076 Госреестр № 20344-05 НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2082; 2105; 2106 Госреестр № 20344-05	Альфа А1800 (A1802RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01254471 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Ввод 220 кВ Т2	ТВ КТ 0,2 600/5 Зав. №№ 1998; 1993; 1994 Госреестр № 37096-08	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2082; 2105; 2106 Госреестр № 20344-05 НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2079; 2104; 2076 Госреестр № 20344-05	Альфа А1800 (А1802RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01254473 Госреестр № 31857-11	RTU-325Н, зав. № 007183, Госреестр № 44626-10 Клиентский АРМ	ИВК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
5	Ввод 10 кВ Т1	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 3000/5 Зав. №№ 00768- 12; 00766-12; 00769-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254478 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
6	Резерв, яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 23478- 12; 23433-12; 23477-12 Госреестр № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254482 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
7	КЛ 10 кВ яч.7 НПС-7	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 00767- 12; 00764-12; 00778-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254480 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	Резерв, яч.9 НПС-7	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 00758-12; 00770-12; 00777-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ-P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254476 Госреестр № 31857-11	RTU-325Н, зав. № 007183, Госреестр № 44626-10 Клиентский АРМ	Активная Реактивная
9	Ввод 10 кВ ТСН-1	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 23552-12; 23832-12; 23934-12 Госреестр № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ-P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254475 Госреестр № 31857-11		Активная Реактивная
10	Ввод 10 кВ Т2	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 3000/5 Зав. №№ 00761-12; 00782-12; 00765-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ-P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254484 Госреестр № 31857-11		Активная Реактивная
11	Резерв, яч.10 НПС-7	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 00785-12; 00779-12; 00776-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ-P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254481 Госреестр № 31857-11		Активная Реактивная

ИБК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), Госреестр № 45048-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	КЛ 10 кВ яч.12 НПС-7	ТШЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 00783- 12; 00780-12; 00784-12 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254483 Госреестр № 31857-11	RTU-325H, зав. № 007183, Госреестр № 44626-10 Клиентский АРМ ИБК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
13	Резерв, яч.14	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 23494- 12; 23877-12; 23342-12 Госреестр № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254477 Госреестр № 31857-11		Активная Реактивная
14	Ввод 10 кВ ТСН-2	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 23776- 12; 23802-12; 23804-12 Госреестр № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00729-13; 00728-13; 00727-13 Госреестр № 35955-12 НОЛ-СЭЩ-10 КТ 0,5 (10000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 00706-13; 00705-13; 00704-13 Госреестр № 35955-12	Альфа А1800 (А1805RALQ- P4GB-DW-4) КТ 0,5S/1 Зав. № 01254479 Госреестр № 31857-11		Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,2S	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,7	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,6	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
3 - 4 ТТ – 0,2; ТН – 0,2; Счетчик – 0,2S	1,0	–	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	–	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,8	–	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,7	–	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,6	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,5	–	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
5 - 14 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5S	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,6	$\pm 4,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,5	$\pm 5,1$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$

Таблица 4

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	–	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,8/0,6	–	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,7/0,71	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,6/0,8	–	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,5/0,87	–	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
3 - 4 ТТ – 0,2; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	–	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,8/0,6	–	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
	0,7/0,71	–	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,6/0,8	–	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,5/0,87	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
5 - 14 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 1,0	0,9/0,44	–	$\pm 4,7$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
	0,8/0,6	–	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,7/0,71	–	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,6/0,8	–	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,5/0,87	–	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$

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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - частота переменного тока 50 Гц;
 - температура окружающей среды: 20 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$;
- сила переменного тока от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ для ИИК № 1, 2, 5 – 14, от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ для ИИК № 3, 4;
- частота переменного тока от 48,8 до 50,2 Гц.

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
- магнитная индукция внешнего происхождения от 0 до 0,5 мТл.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем 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:

среднее время наработки на отказ:

- счетчики Альфа А1800 – не менее 120000 часов;

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ 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 возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации 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;
- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- фактов коррекции времени;
- перерывов питания.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – не менее 172 суток, при пропадании питания – не менее 5 лет;
- УСПД (коммерческий график нагрузки) – не менее 45 дней, при пропадании питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, наименование	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВ	6
Трансформатор тока	ТВГ-220	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформатор тока	ТШЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4	4
Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4	10
Устройство синхронизации времени	GPS35 HVS «Garmin»	1
УСПД	RTU-325H	1
Клиентский АРМ	IBM-совместимый персональный компьютер	1
ИВК	ИВК на базе Комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Ноутбук	HP ProBook 4710s T657	1
Оптический преобразователь	AE2	1
GSM модем	Siemens TC65	1
Коммутатор	3COM Baseline 2816	1
Преобразователь интерфейса RS-485/232	ADAM-4520 D2E	1
Источник бесперебойного питания	Smart King SMK-2000A-RM-LCD	1
Блок питания	PWR-242	1
Специализированное программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР РЕ_30»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.166 ПФ	1
Методика поверки	МП 1730/550-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1730/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 220 кВ НПС-7». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД RTU-325Н – по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU-325Н и RTU-325Т. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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°C, цена деления 1°C.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 220 кВ НПС-7». Методика измерений. ГДАР.411711.166 МВИ». Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики измерений № 059/01.00238-2008/166-2013 от 08 июля 2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 220 кВ НПС-7»

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.

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

5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

7 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.