

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нижекамскшина»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нижекамскшина» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер БД АИИС КУЭ, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчика по линиям связи поступает на входы сервера баз данных, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени на основе УСВ-3, синхронизирующих собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS/GLONASS -приемника, входящего в состав УСВ-3. Ход часов УСВ-3 не более $\pm 0,1$ с. УСВ-3 подключено к ИВК. ИВК периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-3. Сличение часов ИВК

осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков и ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении часов счетчиков и ИВК ± 1 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Передача данных осуществляется по каналам связи со скоростью не менее 9600 бит/с, следовательно, время задержки составляет меньше 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Нижекамскшина» используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5

Окончание таблицы 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1.1	РП-2 (6 кВ), V с.ш., яч. 57	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 22322 Зав. № 22321 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000004 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122556 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.2	РП-2 (6 кВ), III с.ш., яч. 39	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 53647 Зав. № 53649 Госреестр № 47959-11	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000003 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812123009 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.3	РП-2 (6 кВ), IV с.ш., яч. 20	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 53650 Зав. № 53648 Госреестр № 47959-11	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000005 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122626 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.4	РП-1 (6 кВ), IV с.ш., яч. 8	ТОЛ-10 Кл. т. 0,2 1000/5 Зав. № 62077 Зав. № 62079 Госреестр № 7069-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000001 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122654 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.5	РП-1 (6 кВ), I с.ш., яч. 56	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 62078 Зав. № 62080 Госреестр № 7069-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000002 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126840 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.6	РП-1 (6 кВ), I с.ш., яч. 54	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 05308 Зав. № 05310 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000002 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122570 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.7	РП-1 (6 кВ), IV с.ш., яч. 16	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 05309 Зав. № 02849 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000001 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122991 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.8	ЦРП ЦМК (10 кВ), яч. 7	4МС7 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 30490887 Зав. № 30490888 Зав. № 30490892 Госреестр № 35056-07	4МТ12-40,5 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 30498732 Зав. № 30498733 Зав. № 30498736 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130145 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.9	ЦРП ЦМК (10 кВ), яч. 8	4МС7 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 30490890 Зав. № 30490889 Зав. № 30490891 Госреестр № 35056-07	4МТ12-40,5 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 30498734 Зав. № 30498735 Зав. № 30498737 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122917 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.10	ГПП-1 (110/6 кВ), ЗРУ-6кВ, ввод от Т-1 110 кВ	ТРГ-110 Кл. т. 0,2 300/5 Зав. № 2940 Зав. № 2941 Зав. № 2942 Госреестр № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 3174 Зав. № 3134 Зав. № 3106 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122942 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.11	ГПП-2 (110/10 кВ), ОРУ 110/10 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТРГ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 3255 Зав. № 3257 Зав. № 3256 Госреестр № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 4035 Зав. № 4036 Зав. № 4042 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812120161 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.12	ГПП-1 (110/6 кВ), ЗРУ- 6кВ, ввод от Т-2 110 кВ	ТРГ-110 Кл. т. 0,2 300/5 Зав. № 2945 Зав. № 2943 Зав. № 2944 Госреестр № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 3135 Зав. № 3173 Зав. № 3183 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812123006 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.13	ГПП-2 (110/10 кВ), ОРУ 110/10 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТРГ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 3254 Зав. № 3253 Зав. № 3252 Госреестр № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 4038 Зав. № 4039 Зав. № 4043 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126997 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.14	АИК-24, РУ-0,4кВ, ПАН-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 18103 Зав. № 18111 Зав. № 18125 Госреестр № 37610-08	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130163 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.15	АИК-24, РУ-0,4кВ, ПАН-5	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 18098 Зав. № 18114 Зав. № 18127 Госреестр № 37610-08	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130331 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.16	АИК-24, РУ-0,4кВ, ПАН-6	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 89165 Зав. № 89187 Зав. № 89243 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130481 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.17	АИК-24, РУ-0,4кВ, ШС-28	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 12106 Зав. № 12368 Зав. № 12520 Госреестр № 37610-08	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126127 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.18	Автосервис, ВРУ-2 (0,4 кВ)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 77178 Зав. № 77179 Зав. № 55357 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130425 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.19	Автосервис, ВРУ-1 (0,4 кВ)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 45944 Зав. № 52282 Зав. № 70624 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130079 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.20	Диспетчерская, ВРУ (0,4 кВ)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 760582 Зав. № 353658 Зав. № 353661 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130432 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.21	ТП-105 (10/0,4 кВ), РУ- 0,4 кВ, Ввод II с.ш.	ТШ-20 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7973 Зав. № 7980 Зав. № 8601 Госреестр № 8771- 09	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130439 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.22	ТП-100 (10/0,4 кВ), РУ- 0,4 кВ, Ввод I с.ш.	ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 707 Зав. № 654 Зав. № 908 Госреестр № 1673-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126272 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.23	ТП-100 (10/0,4 кВ), РУ-0,4 кВ, Ввод II с.ш.	ТШ-40 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 03852 Зав. № 09504 Зав. № Б/Н Госреестр № 1407-60	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812121498 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.24	Корпус № 85В, ВРУ 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 00097 Зав. № 00031 Зав. № 00873 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130411 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.25	ООО "Кама-Ласт", КТП-250-10/0,4	Т-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 102499 Зав. № 102430 Зав. № 102611 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130016 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.26	Корпус №78 ОАО "Нижекамскшина", ШР-1, (0,4 кВ), А-2	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 143530 Зав. № 143527 Зав. № 143533 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130088 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.27	АЗС №403, КТП-250- 10/0,4	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 32587 Зав. № 32542 Зав. № 32522 Госреестр № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130318 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.28	ВРУ-1 ПЧ-57, ЩУЭ, ШР-2 (0,4 кВ), гр.1, Отходящий кабель к ВРУ-0,4 кВ АЗС №444	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 534950 Зав. № 534949 Зав. № 534951 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130087 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.29	Поликлиника, ВРУ-0,4 кВ, ввод №2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 100963 Зав. № 100964 Зав. № 100965 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130545 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.30	Поликлиника, ВРУ-0,4 кВ, ввод №1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 100936 Зав. № 100937 Зав. № 100938 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130255 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
1.31	РП-4 (6 кВ), П с.ш., ф. 57	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 13924 Зав. № 13926 Госреестр № 15128-07	UMZ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 11033 Зав. № 11041 Зав. № 11032 Госреестр № 16047-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812110216 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1.32	РП-4 (6 кВ), IV с.ш., ф. 2а	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 13925 Зав. № 13928 Госреестр № 15128-07	UMZ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 11043 Зав. № 11038 Зав. № 11039 Госреестр № 16047-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126968 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная
2.1	РП-2 (6 кВ), V с.ш., яч. 54	IMZ Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 013534 Зав. № 013036 Госреестр № 16048-04	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2228140000004 Госреестр № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122980 Госреестр № 36697-12	Intel 1U R1304BTLSHBNR	Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		cosj = 0,9	cosj = 0,8	cosj = 0,5	cosj = 0,9	cosj = 0,8	cosj = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1-1.3, 1.5-1.9, 2.1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,6	3,0	1,5	1,7	3,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,3	2,9	5,5	2,4	3,0	5,5
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
1.4 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,8	0,9	1,5	1,0	1,1	1,6
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,6	1,1	1,2	1,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,2	1,4	2,3	1,4	1,6	2,4
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
1.10, 1.12 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,6	0,6	1,0	0,8	0,9	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	1,2	0,9	1,0	1,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,1	1,3	2,1	1,3	1,4	2,2
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
1.11, 1.13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,6	0,6	1,0	0,8	0,9	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,6	1,0	0,8	0,9	1,2
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,7	0,8	1,3	0,9	1,0	1,5
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,1	1,2	1,9	1,2	1,3	2,0
1.14-1.30 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,8	1,0	1,8	1,1	1,2	2,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,4	2,7	1,3	1,6	2,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
1.31-1.32 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,3
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,4	1,6	3,0	1,5	1,8	3,1
	$0,01(0,02) I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,1	2,6	4,8	2,2	2,7	4,9

Таблица 4 - Метрологические характеристики измерительных каналов (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1-1.3, 1.5-1.9, 2.1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,6	1,9	1,2	3,0	2,4	1,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,5	2,5	1,5	3,8	2,8	1,8
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,5	4,5	2,6	6,6	4,7	1,8
1.4 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,8	1,4	1,0	2,3	2,0	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,0	1,5	1,1	2,5	2,1	1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,9	2,1	1,4	3,2	2,6	1,7
	$0,01(0,02) I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	-	-	-	-	-	-
1.10, 1.12 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,3	1,0	0,8	2,0	1,8	1,5
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,5	1,2	0,9	2,1	1,8	1,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,6	1,9	1,3	3,0	2,4	1,5
	$0,01(0,02) I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	-	-	-	-	-	-
1.11, 1.13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,3	1,0	0,8	2,0	1,8	1,5
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,0	0,8	2,0	1,8	1,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,7	1,4	1,0	2,3	2,0	1,5
	$0,01(0,02) I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,3	1,8	1,5	2,8	2,3	2,0
1.14-1.30 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,2	1,6	1,1	2,7	2,1	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,2	2,2	1,4	3,5	2,7	1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,3	4,3	2,5	6,5	4,6	1,7
	$0,01(0,02) I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	-	-	-	-	-	-
1.31-1.32 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,6	1,9	1,2	3,0	2,4	1,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,6	1,9	1,2	3,0	2,4	1,8
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,6	2,6	1,6	3,9	2,9	1,8
	$0,01(0,02) I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	5,7	4,0	2,5	5,9	4,2	2,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети:

– диапазон напряжения (0,9 – 1,1) $U_{ном}$;

– диапазон силы тока (0,01 – 1,2) $I_{ном}$,

– частота (50±0,2) Гц;

– коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

– температура окружающей среды:

–ТТ и ТН от минус 45 °С до плюс 40 °С;

- счетчиков от плюс 21 до плюс 25 °С;
- сервера БД от плюс 10 °С до плюс 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
- 4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети:
 - диапазон первичного напряжения (0,9 ÷ 1,1) $U_{н1}$;
 - диапазон силы первичного тока - (0,01 ÷ 1,2) $I_{н1}$;
 - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5);
 - частота - (50 ± 0,2) Гц;
 - температура окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С.
 - для счетчиков электроэнергии:
 - параметры сети:
 - диапазон вторичного напряжения (0,9 ÷ 1,1) $U_{н2}$;
 - диапазон силы вторичного тока (0,01 ÷ 1,2) $I_{н2}$;
 - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5);
 - частота - (50 ± 0,4) Гц;
 - температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 35 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos j = 0,9; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «Нижекамскшина» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 138\ 500$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,25$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений 3 мин, 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 3 мин, 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – за 3,5 года (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нижекамскшина».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	47958-11	2
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10	47959-11	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	7069-07	4
	ТЛК-10	9143-06	4
	4МС7	35056-07	6
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-110 II*	26813-06	12
Трансформаторы тока	IMZ	16048-04	2

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Трансформатор тока	ТШП-0,66	37610-08	9
Трансформатор тока	Т-0,66	22656-07	33
Трансформаторы тока шинные	ТШ-20	47957-11	3
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	1673-07	3
Трансформаторы тока стационарные	ТШ-40	1407-60	2
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	15174-06	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	15128-07	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	16687-13	5
Трансформаторы напряжения	4МТ12	35057-07	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	12
Трансформаторы напряжения	UMZ	16047-04	6
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	16
	СЭТ-4ТМ.03М.08	36697-12	18
Методика поверки	–	–	1
Формуляр	–	–	1
Руководство по эксплуатации	–	–	1

Поверка

осуществляется по документу САИМ.411711.070.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нижекам-скшина». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-3 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки ВЛСТ 240.00.000МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Нижекамскшина», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ)

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «Рашн Энерджи»

Юридический адрес: 129626, г. Москва, Первый Рижский переулок, д. 2, стр.1.

Тел.: (495) 989-65-61

Факс: (495) 989-65-62

E-mail: office@russian-energy.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел/факс: (495)437-55-77 / 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 26.07.2013

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____2014 г.