

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ульяновскнефть» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ульяновскнефть» (2-я очередь) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, 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 трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, 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 таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя ИВК «ИКМ-Пирамида», каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-1.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-1 и программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

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

Первичные 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 счетчиков поступает на входы ИВКЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к ИВКЭ устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/Р.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и ИВКЭ. Коррекция часов ИВКЭ проводится при расхождении часов ИВКЭ и времени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов ИВКЭ и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВКЭ с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВКЭ более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и ИВКЭ 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 «Ульяновскнефть» (2-я очередь) используется ПО «Пирамида 2000» версии 3.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
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
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

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
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

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр №21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОАО «Ульяновскнефть»								
1	ПС 110/35/10 кВ «Верхозим», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 01751; Зав. № 01754	НТМИ-10-66У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 8137	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130949	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 261	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	ПС 110/35/10 кВ «Верхозим», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.18	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 01525; Зав. № 01739	НТМИ-10-66У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6102	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130303	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 261	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
3	КТП-П-60/10 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1205130267	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 261	активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110/10 кВ «Александров- ка», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 8924; Зав. № 8647	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 7688	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812101534	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7
5	ПС 35/10 кВ «В.Колок», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.14	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 00217; Зав. № 00118	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3281	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803112738	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,1
6	ПС 35/10 кВ «В.Колок», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.22	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 1475; Зав. № 1476	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 0450	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803112998	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
7	Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.9 ПС 35/10 кВ «В.Колок», опо- ра №191, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 30/5 Зав. № 31619-12; Зав. № 31938-12; Зав. № 31689-12	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,2 11000/√3/100/√3 Зав. № 2001353; Зав. № 2001352; Зав. № 2001351	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808120172	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
8	ПС 35/10 кВ «Правда», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.18	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 1147; Зав. № 6599	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 54	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803110937	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ПС 35/10 кВ «Правда», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 00261; Зав. № 00262	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 54	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803111059	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7
10	Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.14 ПС 35/10 кВ «Правда», опора №40, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 50/5 Зав. № 04326-13; Зав. № 04243-13; Зав. № 04216-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,2 10000/√3/100/√3 Зав. № 3000365; Зав. № 3000304; Зав. № 3000363	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810126981	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
11	КТП-1627 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 128940; Зав. № 129054; Зав. № 128560	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04073104	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
12	КТП-1624 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0703120914	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,2 ±6,4
13	КТП-1214 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 370905; Зав. № 370903; Зав. № 370904	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04051398	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.3 ПС 35/10 кВ «Крупская», опора №158, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-10-І Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 11921; Зав. № 11922; Зав. № 12489	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3000290; Зав. № 3000279; Зав. № 3000406	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0810127378	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,1	±2,3 ±4,2
15	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.18 ПС 35/10 кВ «Крупская», опора №117, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 24349-13; Зав. № 24359-13; Зав. № 10654-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3000468; Зав. № 3000411; Зав. № 3000466	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131006	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
16	Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.18 ПС 35/10 кВ «Крупская», опора №119, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 24637-13; Зав. № 24367-13; Зав. № 24601-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3000358; Зав. № 3000485; Зав. № 3000900	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130824	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
17	Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.18 ПС 35/10 кВ «Крупская», опора №141, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 24627-13; Зав. № 24313-13; Зав. № 24647-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3000473; Зав. № 3000920; Зав. № 3000950	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130739	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
18	ПС 35/10 кВ «Новоспасская», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.15	ТПЛ-10с; ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 1415; Зав. № 49934	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2834	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105076093	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,2 ±5,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ПС 110/35/10 кВ «Нагорная», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3032; Зав. № 3020	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2839	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105071222	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,2 ±5,1
20	ПС 110/35/10 кВ «Нагорная», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 01304; Зав. № 01302	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3068	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105071198	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,2 ±5,1
21	ВЛ 10 кВ яч.1 ПС 110/10 кВ «Куроедово», РВНО-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 0547; Зав. № 00220	НТМИ-10-66У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 2081	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030055	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
22	КТП-630 кВА 10/0,4 кВ №039- П, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 039489; Зав. № 039473; Зав. № 020825	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 07040108	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
23	ПС 110/6/6/10 кВ «Клин», с.ш. 10 кВ, яч.4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 4011; Зав. № 4026	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 4247	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803113126	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ПС 110/6/6/10 кВ «Клин», ЗРУ- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.10	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 766; Зав. № 416	НАМИТ-10-1 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0457	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803113210	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
25	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.4 ПС 110/35/10 кВ «Барановка», опора №363, РВНО-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 6584; Зав. № 5214	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1074	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030125	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
26	КТП-63 кВА 10/0,4 кВ №515, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 0013590; Зав. № 0013569; Зав. № 0013582	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803121760	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,6
27	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.2 ПС 35/10 кВ «Мордовская Карагужа», опора №118, РВНО-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 2300; Зав. № 1991	НАМИТ10-2УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1565	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10034152	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.2 ПС 35/10 кВ «Краснопосел- ковая», опора №50, РВНО-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 1824; Зав. № 1132	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3546	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11034059	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 261	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
29	ПС 35/10 кВ «Вишенка», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № н/д; Зав. № н/д	НАМИТ-10У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 0094	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803113203	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
30	ПС 35/10 кВ «Вишенка», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 4	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 09897; Зав. № 10051	НАМИТ-10У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 0094	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803112963	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
31	ПС 35/10 кВ «Вишенка», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 5	ТЛК10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 0560; Зав. № 1866	НАМИТ-10У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 0094	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804135701	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
32	ПС 35/10 кВ «Вишенка», КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 9	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 02652; Зав. № 02704	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3036	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803113043	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	КТП-1654 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 13634; Зав. № 13628; Зав. № 45300	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06048217	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
34	КТП-1656 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 64028; Зав. № 47581-06; Зав. № н/д	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06048208	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
35	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.0 ПС 35/10 кВ «Никольская-1», опора №84, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 04574-13; Зав. № 04736-13; Зав. № 04522-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 3001765; Зав. № 3001768; Зав. № 3016198	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131061	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
36	Отпайка от ВЛ 10 кВ яч.8, ПС 35/10 кВ «Никольская-2», опора №75, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 04756-13; Зав. № 04568-13; Зав. № 04542-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 3001708; Зав. № 3001702; Зав. № 3001767	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131069	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
37	ПС 35/10 кВ «Уткино», КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3073; Зав. № 3249	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3061	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803110972	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	КТП-1635 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 102006-02; Зав. № 44309-02; Зав. № 101955-02	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04071783	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
39	КТП-1636 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ТТИ-А; Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № А14209; Зав. № 127455; Зав. № 127073	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10032019	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
40	КТП-1669 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 071901; Зав. № 064058; Зав. № 071902	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11031240	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1
41	КТП-1634 10/0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № Х2162; Зав. № Х2764; Зав. № Х2771	-	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11032037	ИБК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 262	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,1

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 - 1,02) U_{ном}$; ток $(1,0 - 1,2) I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВКЭ - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;
 - относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;
 - атмосферное давление (100 ± 4) кПа.
 - 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 - $(0,02 - 1,2) I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0,5 – 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °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 $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,5 – 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - относительная влажность воздуха $(40 - 60) \%$;
 - атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
 - температура окружающего воздуха:
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;
 - для счётчиков электроэнергии СЭБ-1ТМ.02М от минус 40 до плюс 55 °С;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 от минус 40 до плюс 55 °С;
 - для счётчиков электроэнергии ПСЧ-3ТМ.05М от минус 40 до плюс 55 °С;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 до плюс 60 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.
 - для аппаратуры передачи и обработки данных:
 - параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
 - температура окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 30°С;
 - относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;
 - атмосферное давление (100 ± 4) кПа.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 40 °С;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, ИВКЭ на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Ульяновскнефть» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- электросчётчик СЭБ-1ТМ.02М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-3ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 0$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и ИВКЭ 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 ИВКЭ:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и ИВКЭ;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

- электросчетчика;
- ИВКЭ;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каж-

дому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;

– ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ульяновскнефть» (2-я очередь) типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2473-05	24
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	8
Трансформатор тока	ТОЛ-10	7069-07	2
Трансформатор тока	Т-0,66	22656-02	14
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	36382-07	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	47959-11	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	51623-12	15
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	29390-05	1
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	7
Трансформатор тока	ТШ-0,66	22657-07	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-08	2
Трансформатор тока шинный	ТШП-0,66	15173-06	3
Трансформатор тока	ТЛК10-5	9143-01	2
Трансформатор тока	ТЛК10	9143-01	2
Трансформатор тока опорный	ТОП-0,66	15174-06	3
Трансформатор тока	ТТИ-А	28139-07	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	831-69	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	11094-87	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	16687-02	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-10	35505-07	24
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	8
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-1	16687-02	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ10-2УХЛ2	16687-02	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10У2	16687-02	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	7
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.02М.03	47041-11	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-08	13
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	2
Счётчик активной и реактивной энергии переменного тока статический многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	20175-01	13
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М.04	36354-07	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	36697-08	1
Комплекс информационно-вычислительный	ИВК «ИКМ-Пирамида»	29484-05	2
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55575-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ульяновскнефть» (2-я очередь). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 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»;
- счетчика СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчика СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-07) – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчиков СЭБ-1ТМ – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.174 РЭ1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02 – по документу «Счётчики активной и реактивной энергии электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2001 г.;

- счетчиков ПСЧ-ЗТМ.05М – по документу ИЛГШ.411152.138 РЭ1, являющегося приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.138РЭ, и согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1 Методика поверки», утвержденному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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 -20 до + 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 электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Ульяновскнефть» (2-я очередь), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г.

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

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

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

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

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис»
(ООО «Росэнергосервис»)
Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9
Тел.: (4922) 44-87-06
Факс: (4922) 33-44-86

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»
(ООО «Тест-Энерго»)
Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35
Тел.: (499) 755-63-32
Факс: (499) 755-63-32
E-mail: info@t-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: 8 (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 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.