

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк») (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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий 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 и ГОСТ 30206-94 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 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 – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70 (Зав.№ 01549, Зав.№ 04141, Зав.№ 03899, Зав.№ 05531, Зав.№ 05363) (далее – контроллер СИКОН С70), каналообразующую аппаратуру, устройства синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав.№ 594, Зав.№ 638, Зав.№ 595, Зав.№ 405, Зав.№ 642) и программное обеспечение (далее – ПО).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) состоит из двух центров сбора и обработки информации – ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк» и ЦСОД ОАО «НЭСК».

ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк» включает в себя сервер опроса ИВКЭ и сервер баз данных, устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав. № 1044), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

ЦСОД ОАО «НЭСК» включает в себя серверы для организации и обслуживания локальной вычислительной сети предприятия, в том числе сервер базы данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав. № 1624), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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.

Для ИК № 1-16, 19-26 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы контроллеров СИКОН С70: ИК № 1-2 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01549), для ИК № 3 на вход контроллера СИКОН С70 (Зав. № 04141), для ИК № 4-16 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 03899), для ИК № 19-24 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 05531), для ИК № 25-26 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 05363), 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 по основному и резервному каналам сотовой связи стандарта GSM, а также отображение информации по подключенным к контроллерам СИКОН С70 устройствам. Далее, по запросу ИВК, контроллеры СИКОН С70 передают запрашиваемую информацию на верхний уровень системы по сотовым каналам связи стандарта GSM.

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на преобразователь МОХА ТСС-100I, после чего сигнал передается на GSM-коммуникаторы, далее по сотовым каналам связи стандарта GSM поступает непосредственно в ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Из сервера базы данных ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк», информация о результатах измерений активной и реактивной электроэнергии и «журналы событий» передаются в Центр сбора и обработки данных ОАО «НЭСК» (ЦСОД ОАО «НЭСК»).

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 и 80030 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, контроллеры СИКОН С70 и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени УСВ-1, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC для УСВ-1 не более $\pm 0,5$ с. Сервер БД, установленный в ЦСОД ОАО «НЭСК», периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-1. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сервер опроса ИВКЭ, установленный в ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк», периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-1. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Время часов контроллеров СИКОН С70 син-

хронизировано со временем УСВ-1, сличение ежеминутное, погрешность синхронизации не более $\pm 0,1$ с. Сравнение показаний часов счетчиков и контроллеров СИКОН С70 (или ИВК для ИК № 17, 18, 27-37) производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и контроллеров СИКОН С70 (или ИВК для ИК № 17, 18, 27-37) ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки. Передача информации от ИВК до счетчиков электрической энергии и от контроллеров СИКОН С70 до счетчиков реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, контроллера СИКОН С70 и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк») используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК 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

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramide.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие 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, составляют 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.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, 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 1-го, 2-го и 3-го уровней измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го, 2-го и 3-го уровней ИК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк» и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Номер точки измерений на однолинейной схеме	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПС 35/6 кВ «ТЭЦ ТМЗ им. В.В. Воровского»										
1	1	Яч. «Т-1»	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 6360 Зав. № 6365	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 7300	СЭТ-4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0803103356	СИКОН С70 Зав. № 01549	Активная	±1,3	±3,5	
							Реактивная	±2,5	±6,0	
2	2	Яч. «Т-2»	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 6364 Зав. № 6363	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8412	СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062199		Активная	±1,3	±3,5	
							Реактивная	±2,5	±5,8	
ПС 35/6 кВ «РЗС»										
3	3	Яч. «РС-7»	ТЛК10-5 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 06031 Зав. № 06062	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Зав. № 438	СЭТ-4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0810127399	СИКОН С70 Зав. № 04141	Активная	±1,1	±3,4	
							Реактивная	±2,2	±5,9	
ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат»										
4	11	Яч. «МК-1»	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 1924100000006 Зав. № 1924100000007	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00401-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0803103625	СИКОН С70 Зав. № 03899	Активная	±1,3	±3,5	
								Реактивная	±2,5	±6,0
5	12	Яч. «МК-9»	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 1924100000008 ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 7454				СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063006		Активная	±1,3
							Реактивная	±2,5	±5,8	
6	13	Яч. «МК-11»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 50602 Зав. № 09808		СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110061178		Активная	±1,3	±3,5	
							Реактивная	±2,5	±5,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	14	Яч. «МК-19»	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 15645 Зав. № 22659	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00401-13	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110061128	СИКОН С70 Зав. № 03899	Ак- тивная	±1,3	±3,5	
8	15	Яч. «МК-4»	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 12294-11 ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 41234	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00398-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812123262		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
9	16	Яч. «МК-20»	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 16086 Зав. № 0216		СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812123263		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
10	37	Яч. «МК-5»	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 37156 Зав. № 19520	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00401-13	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109068104		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
11	38	Яч. «МК-13»	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 18497 Зав. № 0536		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064235		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
12	39	Яч. «МК-18»	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 0541 Зав. № 0539	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00398-13	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109061050		Реак- тивная	±2,5	±5,8	
13	43	Яч. «МК-3»	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 23757 Зав. № 23599	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00401-13	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 010968173		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
14	44	Яч. «МК-7»	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 23814 Зав. № 23501		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0108064157		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
15	45	Яч. «МК-10»	ТПК-10 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 19241000000010 Зав. № 19241000000009	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 00398-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812123166		Ак- тивная	±1,0	±2,5	
16	46	Яч. «МК-14»	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 16734 Зав. № 16937		СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0811120401		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
								Реак- тивная	±2,5	±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КРУН-6 кВ «Ю7»-«МК-1»									
17	18	Яч. «Ю7»-«МК-1»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Зав. № 2127 Зав. № 15387	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109068203	HP DL 380 G4 Зав. № GB8640 P70H	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8
РП 10 кВ «Рождественский»									
18	19	Яч. «КР-3»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 6696 Зав. № 7487	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1357	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0108071939	HP DL 380 G4 Зав. № GB8640 P70H	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8
ПС 35/6 кВ «Южная»									
19	23	Яч. «Ю-2»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 28898 Зав. № 30030	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1499	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0107076161	СИКОН С70 Зав. № 05531	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8
20	24	Яч. «Ю-6»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 63580 Зав. № 589		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110055034		Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8
21	25	Яч. «Ю-8»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 7153 Зав. № 4191		СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812123272		Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±6,0
22	26	Яч. «Ю-5»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 37436 Зав. № 7877		СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0811120539		Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±6,0
23	27	Яч. «Ю-9»	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 5729090000002 Зав. № 5729090000001	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3803	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0120070760	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8	
24	28	Яч. «Ю-11»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 29920 Зав. № 37370	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 9313 Зав. № 9155 Зав. № 9303	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0108072001	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8	
ЗТП-125 РУ-10 кВ									
25	41	Яч. «Т-1»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 32105 Зав. № 32088	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 8690 Зав. № 7707 Зав. № 8733	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0107075233	СИКОН С70 Зав. № 05363	Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8
26	42	Яч. «Т-2»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 34920 Зав. № 32084		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109068210		Ак- тивная Реак- тивная	±1,3 ±2,5	±3,5 ±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
27	4	РП-2 10 кВ «Черемушки» яч. 5 («ТХ-113»)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 01503 Зав. № 61027	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3703	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0802146192	HP DL 380 G4 Зав. № GB8640 P70H	Ак- тивная	±1,3	±3,5	
28	5	КРУН-4 10 кВ Ввод 2 («ТХ-105»)	ТОЛ-10-И-2 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 57697 Зав. № 58096	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3009113 Зав. № 3008070 Зав. № 3008980	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812138348		Ак- тивная	±1,3	±3,6	
29	6	КРУН-4 10 кВ Ввод 1 («ТХ-104»)	ТОЛ-10-И-2 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 53076 Зав. № 53195	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 4000669 Зав. № 4000654 Зав. № 4000606	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0802146348		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
30	7	РП-2 10 кВ «Черемушки» яч. 2 («ТХ-114»)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 00973 Зав. № 01200	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2654	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812138359		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
31	8	КРУН-1 6кВ («ТХ-8»)	ТОЛ-10-И-2 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 52701 Зав. № 52702	ЗНОЛП-6 Кл.т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 3006182 Зав. № 3006124 Зав. № 3006169	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812138369		Ак- тивная	±1,3	±3,6	
32	9	КРУН-2 6кВ («ТХ-10»)	ТОЛ-10-И-2 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 54028 Зав. № 53972	ЗНОЛП-6 Кл.т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 3006056 Зав. № 3006327 Зав. № 3006241	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0802146143		Ак- тивная	±1,3	±3,6	
33	10	КРУН-3 6кВ («ТХ-17»)	ТОЛ-10-И-2 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 51078 Зав. № 51794	ЗНОЛП-6 Кл.т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 4001703 Зав. № 4001731 Зав. № 4001699	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812138390		Ак- тивная	±1,3	±3,6	
34	29	ТП-3, 1 с.ш. 0,4 кВ («ТХ- 103»)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. № 4010816 Зав. № 4010815 Зав. № 4010812	—	СЭТ- 4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0810135622		Ак- тивная	±1,0	±3,5	
35	30	РП 10 кВ КХП «Тихо- рецкий» яч.13 («ТХ-107»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 67238 Зав. № 67313	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 939	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0812138352		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
36	31	РП 10 кВ КХП «Тихо- рецкий» яч.1 («ТХ-108»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 67376 Зав. № 67349	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 934	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0802146376		Ак- тивная	±1,3	±3,5	
								Реак- тивная	±2,5	±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	32	ТП-3, 2 с.ш. 0,4 кВ («ТХ-110»)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. № 4012931 Зав. № 4012930 Зав. № 4012938	—	СЭТ- 4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0810138899	HP DL 380 G4 Зав. № GB8640 P70H	Ак- тивная Реак- тивная	±1,0 ±2,1	±3,5 ±5,9

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 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

4 Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,99 – 1,01) U_n ; ток (1,0 – 1,2) I_n ; $\cos \varphi = 0,9$ инд.; частота (50 ± 0,2) Гц;

- температура окружающей среды: (23±2) °С.

5 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1) U_{n1} ; диапазон силы первичного тока – (0,01(0,05) – 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота – (50 ± 0,2) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 50°С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 35 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1) U_{n2} ; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2) I_{n2} ; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота – (50 ± 0,2) Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 60°С;

- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

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 25°С;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для 2(5)% $I_{ном}$ $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10°С до плюс 35°С.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена контроллеров СИКОН С70 и УСВ-1 на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-08) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- контроллер сетевой индустриальный «СИКОН С70» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- устройство синхронизации времени УСВ-1 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 35\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 113\ 060$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ 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 выделенного канала связи сети Интернет по электронной почте или с помощью сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал контроллера СИКОН С70:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения на счетчике;
 - коррекции времени в счетчике и контроллере СИКОН С70;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - контроллера СИКОН С70;
 - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - контроллера СИКОН С70;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- контроллерах СИКОН С70 (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- 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; при отключении питания - не менее 10 лет;
 - контроллер СИКОН С70 - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 суток; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
 - сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (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 «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк») 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
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-59	10
Трансформаторы тока	ТЛК10-5	9143-01	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	29390-05	5
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	26
Трансформаторы тока	ТВК-10	8913-82	8
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-06	5
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	1856-63	2
Трансформаторы тока	ТПК-10	22944-07	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І-2	15128-07	10
Трансформаторы тока с номинальными первичными токами 1000А,1200А,1500А	ТШП-0,66	54852-13	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	831-53	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6	51621-12	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	831-69	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-02	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	3344-04	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	23544-07	15
Трансформаторы напряжения	НТМК-10	355-49	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	19

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	17
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	28822-05	5
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	7
Методика поверки	—	—	1
Формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 59438-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Независимая энерго-сбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 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»;
- счетчика СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «10» сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-08) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-12) – 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.;
- СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.00 И1», утвержденному ВНИИМС в 2005 году;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» «15» декабря 2004 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 электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк»), аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Тихорецк (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Тихорецк»)

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз»

(ООО «Техносоюз»)

Юридический адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9

E-mail: info@t-souz.ru

www.t-souz.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»

(ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123557, г. Москва, Большой Тишинский пер., д.26, корп. 13-14, пом. XII, комн.3

E-mail: info@en-st.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 26.07.2013г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев
М.п. «____» _____ 2015 г.