

## 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 Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик»)

### 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 Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик») (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения 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 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 контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70 (Зав.№ 01601, Зав.№ 01489, Зав.№ 01616, Зав.№ 01300, Зав.№ 01291, Зав.№ 01626) (далее – контроллер СИКОН С70), каналобразующую аппаратуру, устройства синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав.№ 1469, Зав.№ 689, Зав.№ 637, Зав.№ 645, Зав.№ 659, Зав.№ 680) и программное обеспечение (далее – ПО).

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

ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик» включает в себя сервер опроса ИВКЭ и сервер баз данных, устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав. № 1627), каналобразующую 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), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для измерительных каналов (далее – ИК) № 1-50 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы контроллеров СИКОН С70: для измерительных каналов (далее - ИК) № 1-13 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01601), для ИК № 14-23 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01489), для ИК № 24-26 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01616), для ИК № 27-31 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01300), для ИК № 32-38 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01291), для ИК № 39-50 на входы контроллера СИКОН С70 (Зав. № 01626), 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 сотовым каналам связи стандарта GSM поступает непосредственно в ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик», 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 «Геленджик», 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 ИАСУ КУ ОАО «АТС» 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 поверки времени, получаемым от GPS-приемника. Погрешность хода часов УСВ-1 не более  $\pm 0,5$  с. Сервер опроса ИВКЭ, установленный в ИВК АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик», 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 синхронизировано 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 № 51-54) производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректи-

ровка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и контроллеров СИКОН С70 (или ИВК для ИК № 51-54)  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, контроллеров СИКОН С70 и сервера 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 «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик») 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

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

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

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, 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 1-го, 2-го и 3-го уровня измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

№ п/п	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
<b>ПС 110/35/6 кВ "Геленджик"</b>									
1	1	ГК-7	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28210 Зав. № 31641 Зав. № 25115	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8015 Зав. № 8014 Зав. № 8011	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063136	СИКОН С70 Зав. №01601	Актив- ная	±1,3	±3,4
							Реак- тивная	±2,5	±6,7
2	2	ГК-5	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 27845 Зав. № 28016 Зав. № 28209		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062121		Актив- ная	±1,3	±3,4
							Реак- тивная	±2,5	±6,7
3	3	ГК-3	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28216 Зав. № 28030 Зав. № 28215	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063043	Актив- ная		±1,3	±3,4	
					Реак- тивная		±2,5	±6,7	
4	4	ГК-1	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28213 Зав. № 28214 Зав. № 27844	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063171	Актив- ная	±1,3	±3,4		
					Реак- тивная	±2,5	±6,7		
5	5	ГК-2	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28021 Зав. № 28017 Зав. № 28015	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8002 Зав. № 8008 Зав. № 8007	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110065191	Актив- ная	±1,3	±3,4	
						Реак- тивная	±2,5	±6,7	
6	6	ГК-4	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28027 Зав. № 27843 Зав. № 28025	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109065049	Актив- ная	±1,3	±3,4		
						Реак- тивная	±2,5	±6,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	7	ГК-6	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28208 Зав. № 27842 Зав. № 28029	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8002 Зав. № 8008 Зав. № 8007	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063032	СИКОН С70 Зав. №01601	Актив- ная	±1,3	±3,4
							Реак- тивная	±2,5	±6,7
8	8	ГК-8	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 31792 Зав. № 28205 Зав. № 29468		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062136		Актив- ная	±1,3	±3,4
							Реак- тивная	±2,5	±6,7
9	9	ГК-10	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28022 Зав. № 27872 Зав. № 28219		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063076		Актив- ная	±1,3	±3,4
							Реак- тивная	±2,5	±6,7
10	10	ГК-12	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 27873 Зав. № 27870 Зав. № 27874	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0805121964	Актив- ная	±1,3	±3,4		
					Реак- тивная	±2,5	±6,7		
11	11	ГК-16	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28020 Зав. № 28023 Зав. № 28033	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062152	Актив- ная	±1,3	±3,4		
					Реак- тивная	±2,5	±6,7		
12	12	ГК-17	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28019 Зав. № 28024 Зав. № 27869	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8015 Зав. № 8014 Зав. № 8011	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110063173	Актив- ная	±1,3	±3,4	
					Реак- тивная	±2,5	±6,7		
13	74	ГК-18	ТОЛ-10-1-7 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 28353 Зав. № 28201 Зав. № 30373	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 8002 Зав. № 8008 Зав. № 8007	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110060005	Актив- ная	±1,3	±3,4	
					Реак- тивная	±2,5	±6,7		
<b>ПС 110/10 кВ "Тонкий Мыс"</b>									
14	13	ТМ-9	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 90 Зав. № 91	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3043	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110061234	СИКОН С70 Зав. №01489	Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	14	ТМ-2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 63 Зав. № 85	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062193	СИКОН С70 Зав. №01489	Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
16	15	ТМ-5	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 54 Зав. № 75	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3043	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062018		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
17	16	ТМ-3	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 77 Зав. № 34		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062147		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
18	17	ТМ-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 78 Зав. № 51	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3041	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062212		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
19	18	ТМ-8	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 76 Зав. № 65	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3041	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062040		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
20	19	ТМ-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 52 Зав. № 64		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109065035	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
21	20	ТМ-12	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 2395 Зав. № 4921	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3043	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062108	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
22	63	ТМ-7	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 80 Зав. № 71	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3041	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062052	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
23	64	ТМ-14	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 51 Зав. № 73		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062214	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>ПС 35/6 кВ "Марьяна Роща"</b>										
24	21	МР-1	ТПЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 33800 Зав. № 29806	НТМИ-6-66 У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 19605	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109067135	СИКОН С70 Зав. №01616	Актив- ная	±1,3	±3,3	
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	
25	22	МР-3	ТПЛ-10-М-1У2 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 5366 Зав. № 6001		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064181		Актив- ная	±1,3	±3,3	
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	
26	53	МР-7	ТПЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 50/5 Зав. № 5929 Зав. № 27514		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109067142		Актив- ная	±1,3	±3,3	
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	
<b>ПС 35/6 кВ "Кабардинка"</b>										
27	23	КБ-1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 02602 Зав. № 02621	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 144	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062135	СИКОН С70 Зав. №01300	Актив- ная	±1,3	±3,3	
								Реак- тивная	±2,5	±5,3
28	24	КБ-2	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 13055-08 Зав. № 13076-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 143	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064200		Актив- ная	±1,3	±3,3	
								Реак- тивная	±2,5	±5,3
29	25	КБ-3	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 02619 Зав. № 02617	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 144	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062143		Актив- ная	±1,3	±3,3	
								Реак- тивная	±2,5	±5,3
30	26	КБ-4	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 12795-08 Зав. № 12799-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 143	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110061122	Актив- ная	±1,3	±3,3		
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	
31	27	КБ-6	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 02646-08 Зав. № 14590-08		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110061233	Актив- ная	±1,3	±3,3		
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	
<b>ПС 35/6 кВ "Толстый мыс"</b>										
32	28	ТЛ-1	ТВК-10 УХЛ3 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 16843 Зав. № 07598	НТМИ-6-66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 7662	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062201	СИКОН С70 Зав. №01291	Актив- ная	±1,3	±3,3	
							Реак- тивная	±2,5	±5,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	29	ТЛ-2	ТВК-10 УХЛЗ Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 03379 Зав. № 03311	НТМИ-6-66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 6529	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110060002	СИКОН С70 Зав. №01291	Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
34	30	ТЛ-7	ТЛМ-10-1 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 00828 Зав. № 00731	НТМИ-6-66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 7662	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062038		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
35	31	ТЛ-5	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 26357 ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 07435		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062180		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
36	32	ТЛ-6	ТВК-10 УХЛЗ Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 03359 Зав. № 03384	НТМИ-6-66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 6529	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062115		Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
37	33	ТЛ-4	ТЛМ-10-1-У3 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 00609 Зав. № 00612			СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064167	Актив- ная	±1,3	±3,3
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
38	55	ТЛ-8	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 70963 Зав. № 70971		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062107	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
<b>ПС 110/35/10 кВ "Дивноморская"</b>									
39	34	ДМ-3	ТЛМ-10-1 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 6124 Зав. № 7167	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3104	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109067066	СИКОН С70 Зав. №01626	Актив- ная	±1,3	±3,3
							Реак- тивная	±2,5	±5,3
40	35	ДМ-5	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 9463 Зав. № 2238		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0108067026		Актив- ная	±1,3	±3,3
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	
41	36	ДМ-4	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 3286 Зав. № 3261	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2221	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062031	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	37	ДМ-6	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 1067 Зав. № 0680	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2221	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109068010	СИКОН С70 Зав. №01626	Актив- ная	±1,3	±3,3
					СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110060004		Реак- тивная	±2,5	±5,3
43	38	ДМ-8	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 9519 Зав. № 2824		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064125		Актив- ная	±1,3	±3,3
				СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0109064125	Реак- тивная		±2,5	±5,3	
44	39	ДМ-10	ТЛМ-10-2 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 2649 Зав. № 3767	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3104	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062234		Актив- ная	±1,3	±3,3
					СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062024		Реак- тивная	±2,5	±5,3
45	40	ДМ-9	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 41553 Зав. № 41555		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062069		Актив- ная	±1,3	±3,3
				СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062069	Реак- тивная		±2,5	±5,3	
46	56	ДМ-1	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 0310 Зав. № 2573	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2221	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062156		Актив- ная	±1,3	±3,3
					СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062058		Реак- тивная	±2,5	±5,3
47	60	ДМ-7	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 8342 Зав. № 82323		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Актив- ная	±1,3	±3,3	
				СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Реак- тивная	±2,5	±5,3		
48	61	ДМ-2	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 06428-09 Зав. № 06441-09	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2221	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062058	Актив- ная	±1,3	±3,3	
					СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062058	Реак- тивная	±2,5	±5,3	
49	62	ДМ-12	ТЛМ-10-2 У3 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 7632 Зав. № 8071		СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Актив- ная	±1,3	±3,3	
				СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Реак- тивная	±2,5	±5,3		
50	75	ДМ-11	ТЛК-10-6 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 2646 Зав. № 2621	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3104	СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Актив- ная	±1,3	±3,3	
				СЭТ- 4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав. № 0110062011	Реак- тивная	±2,5	±5,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ПС 110/10 кВ "Стрела"</b>									
51	54	ТП-2-25 СХ-1	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 9056723 Зав. № 9056729 Зав. № 9056361	—	СЭТ- 4ТМ.03.09 0,5S/1,0 Зав. № 0101073265	HP Proliant DL380 G4 Зав. № GB640P7 1WV	Актив- ная	±1,0	±3,2
							Реак- тивная	±2,1	±5,2
52	58	ТП-5-02	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 9056071 Зав. № 9056013 Зав. № 9056077	—	СЭТ- 4ТМ.03.09 0,5S/1,0 Зав. № 0101073133		Актив- ная	±1,0	±3,2
							Реак- тивная	±2,1	±5,2
53	65	Л-1 (ВЛ 110 кВ)	ТОЛ-10 УХЛ2.1 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 19468 Зав. № 20988	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 8810	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 Зав. № 0805121951	Актив- ная	±1,3	±3,3	
						Реак- тивная	±2,5	±5,7	
54	73	ТП-2-55	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 8111956 Зав. № 8110264 Зав. № 8110333	—	СЭТ- 4ТМ.03.09 0,5S/1,0 Зав. № 0101073190	Актив- ная	±1,0	±3,2	
						Реак- тивная	±2,1	±5,2	

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 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

4 Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_n$ ; ток (1,0 – 1,2)  $I_n$ ;  $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд.}}$ ;
- температура окружающей среды: (20±5) °С.

5 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока (0,02(0,05) – 1,2) $I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5 – 1,0(0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

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

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

– 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 (0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;

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

– относительная влажность воздуха (40 – 60) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс  $10$  °С до плюс  $30$  °С;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2(5)\%$   $I_{ном} \cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0$  °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 на ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» 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 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\ 000$  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;
- 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 и контроллеров СИКОН С70 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 контроллера СИКОН С70:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - 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 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 Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик») 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
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	15128-07	41
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-03	20
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	5
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	22192-07	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-06	10
Трансформаторы тока	ТВК-10	8913-82	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2473-05	4
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2363-68	1
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	1856-63	4
Трансформаторы тока	ТЛК-10	9143-06	2

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	15174-06	6
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	15173-06	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2473-69	16
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	38395-08	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	23544-07	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	5
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	831-69	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	53
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	1
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	28822-05	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	8
Методика поверки	—	—	1
Формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 56007-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Независимая энерго-сбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 09 сентября 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»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по документу методика поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по документу методика поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007г.;
- контроллеров сетевых промышленных СИКОН С70 - по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН 70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- устройства синхронизации системного времени УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2004г.;
- 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 с использованием АИИС КУЭ ОАО «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края» для электроснабжения городских электросетей в границах города Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик»)), 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 Геленджик (АИИС КУЭ ОАО «НЭСК» для ГТП «Геленджик»))**

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.

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 осуществлении торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «ЭнергоПромСервис»

(ЗАО «ЭнергоПромСервис»)

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, проспект Ленина, 101/2, офис 300.

Почтовый адрес: 620137, г. Екатеринбург, а/я 99.

Тел.: (343) 220-78-20

Факс: (343) 220-78-22

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»

(ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123056 г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Тел.: 8(495) 640-96-09

E-mail: [info@en-st.ru](mailto:info@en-st.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: (495)437-55-77/ 437-556-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.