

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель» (далее АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной технологическими объектами ЗАО «Сибкабель»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» (коррекция времени);

АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии, класса точности 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, и соединяющие их измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя 2 устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000

(со встроенным GPS-приемником сигналов точного времени), каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Энергосфера», коммуникационное оборудование, технические средства приема-передачи данных (каналобразующая аппаратура) и технические средства обеспечения электропитания.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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. Вычисления проводятся без учета коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется преобразование унифицированных сигналов в значения измеряемых величин, получение данных, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный № 52065-12).

Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени на базе GPS-приемников, входящих в состав УСПД «ЭКОМ-3000» площадки «Сибкабель» (далее УСПД-1) и УСПД «ЭКОМ-3000» площадки «Эмальпроизводство» (далее УСПД-2), таймер УСПД-1, таймер УСПД-2, таймер сервера БД и таймеры счетчиков. Время УСПД-1 и УСПД-2 синхронизировано с временем GPS-приемников, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более  $\pm 0,2$  с. УСПД-1 осуществляет коррекцию времени сервера АИИС КУЭ и счетчиков площадки «Сибкабель», УСПД-2 осуществляет коррекцию счетчиков площадки «Эмальпроизводство». Сличение времени сервера АИИС КУЭ с временем УСПД-1 осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени сервера производится при расхождении времени сервера и УСПД-1 на  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков электроэнергии с временем УСПД-1 для счетчиков площадки «Сибкабель» и с временем УСПД-2 для счетчиков площадки «Эмальпроизводство» осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков производится при расхождении с временем УСПД  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раз в сутки. Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» используется комплекс программно-технический измерительный (ПТК) «ЭКОМ», регистрационный № 19542-05, представляющий собой

совокупность технических устройств (аппаратной части ПТК) и программного комплекса (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из УСПД ИВКЭ в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – нет.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Сервер опроса	Редактор расчетных схем
Идентификационное наименование ПО	PSO	AdmTool
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.84.2334	6.4.160.5842
Цифровой идентификатор ПО	D8F4A02E01EB0A08CE93 F4C86A81109E	B81EFA370FC16F88172180DD3 5514531
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД / Сер-вер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
1	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 1	ТЛШ-10 1000/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICR-602EVR, ПО «Энергосфера»	Ак- тивная	±0,8	±1,5			
2	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 29	ТЛШ-10 1000/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5							
3	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 24	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,7	±2,5
4	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5		Ак- тивная	±0,5	±1,2			
5	ТП-4 РУ 0,4 кВ. Фидер № 19	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
6	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 6	ТШП -0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,0	±2,0
7	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 31	ТШП -0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
8	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 35	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICP-602EVR, ПО «Энергосфера»	Актив- ная	±0,5	±1,2			
9	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 15	ТШП-0,66 400/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
10	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 18	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
11	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 42	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,0	±2,0
12	ТП-9. Второй этаж. Щитовая. РУ 0,4 кВ. Фидер № 3/1	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
13	ТП-9. Технический этаж. РУ 0,4 кВ. Фидер № 3/2	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
14	ТП-9 ШМА № 1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 12	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
15	ТП-9 Лаборатория надежности РУ 0,4кВ. Фидер № 4/1	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICR-602EВР, ПО «Энергосфера»	Ак- тивная	±0,5	±1,2			
16	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 17	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
17	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 7	ТОП -0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,0	±2,0
18	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 2	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
19	ТП-15 РУ 0,4 кВ. Фидер № 5	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
20	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 19	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICR-602EВР, ПО «Энергосфера»	Ак- тивная	±0,8	±1,5			
21	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 5	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,7	±2,5

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
22	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 22	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICP-602EVR, ПО «Энергосфера»	Ак- тивная	±0,8	±1,5
						Реак- тивная	±1,7	±2,5
23	ТП-2 РУ 0,4 кВ. Фидер № 49	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5		Ак- тивная	±0,5	±1,2
						Реак- тивная	±1,0	±2,0
24	ТП-3 РУ 10 кВ. Ячейка № 7	ТПЛ-10-М 100/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5		Ак- тивная	±0,8	±1,5
						Реак- тивная	±1,7	±2,5
25	ТП-3 РУ 10 кВ. Ячейка № 9	ТПЛ-10-М 50/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5		Ак- тивная	±0,8	±1,5
						Реак- тивная	±1,7	±2,5
26	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 168	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	Ак- тивная	±0,5	±1,2	
					Реак- тивная	±1,0	±2,0	
27	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 135	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	Ак- тивная	±0,5	±1,2	
					Реак- тивная	±1,0	±2,0	
28	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 133	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	Ак- тивная	±0,5	±1,2	
					Реак- тивная	±1,0	±2,0	

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
29	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 140	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 / Advantech ICR-602EVR, ПО «Энергосфера»	Ак- тивная	±0,5	±1,2			
30	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 148	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
31	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 150	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
32	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 160	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5					Реак- тивная	±1,0	±2,0
33	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 162	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
34	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 163	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							
35	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 166	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5							

Окончание таблицы 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибкабель» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
36	КТПН-1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 2	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5	ЭКМ-3000 / Advantech ICP-602EVR, ПО «ЭнергоСфера»	Ак- тивная	±0,5	±1,2
37	КТПН-1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 3	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5		Реак- тивная	±1,0	±2,0
38	ТП 35/10 кВ Эмальпровод ОРУ 35 кВ. Ввод ВЛ 3512А	ТОЛ- СЭЩ-35 300/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОЛ-35 35000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5		Ак- тивная	±0,8	±1,5
					Реак- тивная	±1,7	±2,5	

Примечания:

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

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,01 - 1,2)  $I_{ном}$  для точек измерений с порядковыми номерами № 5 - 19, 23, 26 - 37, ток (0,02 - 1,2)  $I_{ном}$  для точек измерений с порядковыми номерами № 1 - 4, 20 - 22, 24, 25, 38;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 40 до плюс 70 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 55 °С; для сервера от плюс 15 до плюс 35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,01  $I_{ном}$  для точек измерений с порядковыми номерами № 5 - 19, 23, 26 - 37; 0,02  $I_{ном}$  для точек измерений с порядковыми номерами № 1 - 4, 20 - 22, 24, 25, 38;  $\cos\phi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на

объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в}$  – не более 2 ч;

– УСПД ЭКОМ 3000 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 24$  ч;

– ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,99; среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч.

– Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания УСПД 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 УСПД:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике и УСПД;

– пропадание и восстановление связи со счетчиком;

– выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

– электросчётчика;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

– испытательной коробки;

– УСПД;

– сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирования

нии:

– электросчетчик;

– УСПД;

– сервер.

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);

– УСПД (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

– измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин; 30 мин; 1 сутки (функция автоматизирована);

- сбор результатов измерений – 1 раз в сутки (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
  - электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;
  - УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 60 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
  - сервер БД - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по всем точкам измерений не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель».

### Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель» указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер
1	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 1	ТЛШ-10 1000/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-6- 66 6000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКМ-3000 (2 шт.) / Advantech ICP- 602EVR, ПО «Энергосфера» (1 шт.)
2	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 29	ТЛШ-10 1000/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-6- 66 6000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
3	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 24	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-6- 66 6000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

Продолжение таблицы 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер
4	ТП 35/6 кВ Сибкабель РУ 6 кВ. Ячейка № 4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-6- 66 6000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКОМ-3000 (2 шт.) / Advantech ICP-602EВР, ПО «Энергосфера» (1 шт.)
5	ТП-4 РУ 0,4 кВ. Фидер № 19	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
6	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 6	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
7	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 31	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
8	ТП-5 РУ 0,4 кВ. Фидер № 35	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
9	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 15	ТШП-0,66 400/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
10	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 18	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
11	ТП-8 РУ 0,4 кВ. Фидер № 42	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

12	ТП-9. Второй этаж. Щитовая. РУ 0,4 кВ. Фидер № 3/1	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
----	---	---	---	--	--

Продолжение таблицы 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
13	ТП-9. Технический этаж. РУ 0,4 кВ. Фидер № 3/2	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКОМ-3000 (2 шт.) / Advantech ICP-602EVR, ПО «Энергосфера» (1 шт.)
14	ТП-9 ШМА № 1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 12	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
15	ТП-9 Лаборатория надежности РУ 0,4кВ. Фидер № 4/1	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
16	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 17	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
17	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 7	ТОП -0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
18	ТП-14 РУ 0,4 кВ. Фидер № 2	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
19	ТП-15 РУ 0,4 кВ. Фидер № 5	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

Продолжение таблицы 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
20	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 19	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1058 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКОМ-3000 (2 шт.) / Advantech ICP-602EVR, ПО «Энергосфера» (1 шт.)
21	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 5	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
22	ТП 35/10 кВ Эмальпровод РУ 10 кВ. Ячейка № 22	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 (1 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
23	ТП-2 РУ 0,4 кВ. Фидер № 49	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
24	ТП-3 РУ 10 кВ. Ячейка № 7	ТПЛ-10-М 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	ЗНОЛ.06-10 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
25	ТП-3 РУ 10 кВ. Ячейка № 9	ТПЛ-10-М 50/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	ЗНОЛ.06-10 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
26	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 168	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
27	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 135	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
28	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 133	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

Продолжение таблицы 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
29	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 140	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКОМ-3000 (2 шт.) / Advantech ICP-602EВР, ПО «Энергосфера» (1 шт.)
30	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 148	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
31	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 150	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
32	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 160	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
33	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 162	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
34	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 163	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
35	ТП-3 РУ 0,4 кВ. Фидер № 166	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

Окончание таблицы 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель»

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер
36	КТПН-1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 2	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	ЭКОМ-3000(2 шт.) / Advantech ICP-602EВР, ПО «Энергосфера»(1 шт.)
37	КТПН-1 РУ 0,4 кВ. Фидер № 3	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	
38	ТП 35/10 кВ Эмальпровод ОРУ 35 кВ. Ввод ВЛ 3512А	ТОЛ- СЭЩ-35 300/5 Кл.т. 0,2S (3 шт.)	ЗНОЛ-35 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 (1 шт.)	

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель». Измерительные каналы. Методика поверки № ЭПК 380/08–1МП».

### Поверка

осуществляется по документу ЭПК 380/08–1МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2013 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 и/или по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009г;

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибкабель» № ЭПК 380/08–1.ФО.

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

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО «Энергопромышленная компания»  
тел./факс (343) 251-19-96,  
адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 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 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.