

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 58377-14

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-ТЭС-52 МВт г. Тутаев, Ярославская область

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-ТЭС-52 МВт г. Тутаев, Ярославская область предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ состоят из следующих уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО).

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний – второй уровень системы, на котором выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется периодически (1 раз в 1 час). При наличии любого расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ от шкалы времени УССВ производится синхронизация шкалы времени сервера со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При наличии любого расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ.

Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки, а также указывается в формуляре на АИИС КУЭ.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 6

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
ГТП генерации						
1	Тутаевская ПГУ, Г-1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2, Рег. № 82570-21 сервер АИИС КУЭ: FUJITSU	активная реактивная
2	Тутаевская ПГУ, Г-2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
3	Тутаевская ПГУ, Г-3 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4	Тутаевская ПГУ, Г-4 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5	Тутаевская ПГУ, Г-5 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6	Тутаевская ПГУ, Г-6 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ГТП потребления						
7	Тутаевская ПГУ, ГРУ-10 кВ, яч. 16, Токопровод 10 кВ Т-1	ТШЛ-СЭЩ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2, Рег. № 82570-21 сервер АИИС КУЭ: FUJITSU	активная
8	Тутаевская ПГУ, ГРУ-10 кВ, яч. 29, Токопровод 10 кВ Т-2	ТШЛ-СЭЩ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-10 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
9	Тутаевская ПГУ, РУСН-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ № 1	ТС 100/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная
10	Тутаевская ПГУ, РУСН-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ № 2	ТС 100/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная
11	ЦРП-4 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 16	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 233 ART- 00 KR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 34196-10		активная

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение, указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УССВ на аналогичные средства измерений утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5. Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 8 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
9, 10 (ТТ 0,5; счетчик 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,9	1,1	1,7	1,6	2,1	2,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$	0,9	1,4	1,9	1,6	2,3	2,6
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,5	1,7	2,5	2,3	2,5	3,0
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 до + 35 °С. 3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P= 0,95$.							

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1 – 8 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,6	3,0	5,8	4,5
9, 10 (ТТ 0,5; счетчик 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,3	2,6	5,5	4,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 1)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,6	1,3	3,8	3,7
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,3	3,8	3,7
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,7	1,4	3,8	3,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	2,1	1,9	4,0	3,9
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,5	2,1	4,2	4,0
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 до + 35 °С. 3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	± 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК:

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +35 0,5

Продолжение таблицы 6

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут., не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 100000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счётчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- счетчика (функция автоматизирована);
- сервера (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-ТЭС-52 МВт г. Тутаев, Ярославская область типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт./экз
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор тока	ТШЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТС	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Счетчик электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	10
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 233	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	FUJITSU	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Формуляр	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ПГУ-ТЭС-52 МВт г. Тутаев, Ярославская область для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ПГУ-ТЭС-52 МВт г. Тутаев, Ярославская область)», аттестованной ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310043 от 17.07.2012.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Изготовитель

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИРМА
«СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»)

Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

E-mail: st@sicon.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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц №30004-13.

в части вносимых изменений:

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»
(АО ГК «Системы и Технологии»)

Юридический адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А,
помещ. 27

Адрес места осуществления деятельности: 600014, Владимирская обл., г. Владимир,
ул. Лакина, д. 8

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312308.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Уктур»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Уктур» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1670. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС Уктур, КРУН-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.11	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 15128-07	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	RTU-325L рег. № 37288-08	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ПС Уктур, КРУН-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.12	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06		
3	ПС Уктур, КРУН-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.6	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06		
4	ПС Уктур, КРУН-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.7	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
2, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,5	1,8	1,8
	0,5	2,5	1,6	1,2	1,2
2, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,8
	0,5	-	2,6	1,5	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
2, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,5	3,0	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,5	2,7	2,0	1,9
	0,5	2,9	1,8	1,4	1,4
2, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,5	2,5	1,9
	0,5	-	2,7	1,6	1,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25 от +18 до +22
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325L: - средняя наработка до отказа, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 100000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	2 шт.
Трансформатор тока	ТЛК10-6	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	4 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК.010.26.ПС-ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Уктур»». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 77706-20

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ивановоэнергосбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ивановоэнергосбыт» (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 распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» на базе закрытой облачной системы, ПО «Пирамида Сети», устройства синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия как интеграл по времени от мощности вычисляется для интервала времени 30 мин.

Для ИК №№ 1-7, 11-88 УСПД с периодичностью не реже одного раза в 30 мин опрашивают счетчики и считывают 30-минутные профили электроэнергии, журналы событий. Считанные профили используются УСПД для вычисления значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. В счетчиках для обеспечения возможности быстрой замены коэффициенты трансформации установлены равными единице. УСПД выступают в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Для ИК №№ 1-7, 11-35, 39, 44-52, 55-77, 81, 82, 85-88 сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутные профили электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Для ИК №№ 36-38, 40-43, 53, 54, 78-80, 83, 84 сервер ООО «Ивановоэнергосбыт» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутные профили электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Для ИК №№ 8-10, 89-91 сервер ООО «Ивановоэнергосбыт» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики и считывает 30-минутные профили электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные профили используются сервером ООО «Ивановоэнергосбыт» для вычисления значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. В счетчиках для обеспечения возможности быстрой замены коэффициенты трансформации установлены равными единице. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» в автоматическом режиме один раз в сутки передает результаты измерений на сервер ООО «Ивановоэнергосбыт» в формате электронного документа XML, данные записываются в базу данных.

Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт» осуществляет хранение и предоставление данных для оформления отчетных документов. АРМ считывает данные из сервера ООО «Ивановоэнергосбыт» и осуществляет передачу данных в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» с электронной подписью (ЭП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), филиал АО «СО ЕЭС» и смежному субъекту в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», часы сервера ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ. УСВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» с соответствующим УСВ происходит с цикличностью один раз в час. Корректировка часов сервера от УСВ осуществляется независимо от величины расхождения.

Сравнение показаний часов сервера ООО «Ивановоэнергосбыт» с соответствующим УСВ происходит с цикличностью один раз в час. Корректировка часов сервера от УСВ осуществляется независимо от величины расхождения.

Для ИК №№ 1-7, 11-35, 39, 44-52, 55-77, 81, 82, 85-88 сравнение показаний часов УСПД с часами сервера филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго» происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов УСПД осуществляется при расхождении показаний с часами сервера более ± 1 с.

Для ИК №№ 36-38, 40-43, 53, 54, 78-80, 83, 84 сравнение показаний часов УСПД с часами сервера ООО «Ивановоэнергосбыт» происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов УСПД осуществляется при расхождении показаний с часами сервера более ± 1 с.

Для ИК №№ 1-7, 11-88 сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний с часами УСПД более ± 1 с.

Для ИК №№ 8-10, 89-91 сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера ООО «Ивановоэнергосбыт» происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний с часами сервера более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД, и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Ивановоэнергосбыт» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне АРМ, типографским способом. Дополнительно заводской номер 398 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» и ПО «Пирамида Сети». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» и ПО «Пирамида Сети» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	Verify-Time.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Продолжение таблицы 1

1	2
Наименование ПО	ПО «Пирамида Сети»
Идентификационное наименование ПО	BinaryPackControls.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Идентификационное наименование ПО	CheckDataIntegrity.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Идентификационное наименование ПО	ComIECFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Идентификационное наименование ПО	ComModbusFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Идентификационное наименование ПО	ComStdFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Идентификационное наименование ПО	DateTimeProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Идентификационное наименование ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Идентификационное наименование ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Идентификационное наименование ПО	SummaryCheckCRC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Идентификационное наименование ПО	ValuesDataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Комсомольская, РУ-10 кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 105	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
2	ПС 110 кВ Комсомольская, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 106	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
3	ПС 110 кВ Комсомольская, РУ-10 кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 107	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
4	ПС 110 кВ Комсомольская, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 112	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
5	ПС 110 кВ Писцово, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 126	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
6	ПС 110 кВ Писцово, РУ-10 кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 132	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		
7	ПС 110 кВ Писцово, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 123	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
8	ТП-13 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ-А кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTM-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	-	Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
9	ВЛ 10 кВ ЗТП ОАО ТОР - ТП-13, оп. 8, ПКУ 10 кВ	ТЛО-10 кл.т. 0,5S кт.т. 10/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000:√3/ 100:√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM2-00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	-	
10	ВЛ 10 кВ ф. 129 ПС Писцово - КТП №8, оп. 1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000:√3/ 100:√3 Рег. № 51676-12	Меркурий 234 ARTM-00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 110 кВ Шуя-1, РУ-6 кВ, Ф. 606	ТПОФ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 518-50	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
12	ПС 110 кВ Шуя-1, РУ-6 кВ, Ф. 607	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
13	ПС 110 кВ Шуя-1, РУ-6 кВ, Ф. 608	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
14	ПС 110 кВ Шуя-1, РУ-6 кВ, I СШ - 6 кВ, Ф. 611	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
15	ПС 110 кВ Шуя-1, РУ-6 кВ, I СШ - 6 кВ, Ф. 621	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
16	ПС 110 кВ Шуя-2, РУ-10 кВ, I СШ - 10 кВ, Ф. 134	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	
17	ПС 110 кВ Шуя-2, РУ-10 кВ, II СШ - 10 кВ, Ф. 149	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
18	ПС 110 кВ Шуя-2, РУ-10 кВ, II СШ - 10 кВ, Ф. 150	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ПС 110 кВ Шуя-3, РУ-10 кВ, I СШ - 10 кВ, Ф. 105	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
20	ПС 110 кВ Шуя-3, РУ-10 кВ, II СШ - 10 кВ, Ф. 106	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		
21	ПС 110 кВ Шуя-3, РУ-10 кВ, IV СШ - 10 кВ, Ф. 126	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		
22	ПС 110 кВ Шуя-3, РУ-10 кВ, III СШ - 10 кВ, Ф. 127	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
23	ПС 110 кВ Камеш- ково, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 107	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 кт.н. 10000:√3/ 100:√3 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
24	ПС 110 кВ Камеш- ково, РУ-10 кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 108	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 кт.н. 10000:√3/ 100:√3 Рег. № 3344-08	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16		
25	ПС 110 кВ При- волжск, РУ-6кВ, Ф. 602	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00 НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
26	ПС 110 кВ При- волжск, РУ-6кВ, Ф. 608	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00 НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
27	ПС 35 кВ Верхний Ландех, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 110	ТВК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 8913-82	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
28	ПС 35 кВ Верхний Ландех, РУ-10 кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 114	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
29	ПС 110 кВ Юрьевец, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 104	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
30	ПС 110 кВ Юрьевец, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 105	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
31	ПС 110 кВ Юрьевец, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 106	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 2363-68 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
32	ПС 35 кВ Плес, РУ-6 кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 602	ТОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 7069-07	НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	
33	ПС 35 кВ Плес, РУ-6 кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 603	ТОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 7069-07	НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	ПС 35 кВ Пестяки, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 105	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
35	ПС 35 кВ Пестяки, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 106	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 100/5 Рег. № 25433-03	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
36	ПС 35 кВ Новые Горки, РУ-6 кВ, ввод Т1 6 кВ	ТПФМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 814-53 ТПФ кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 517-50	НТМК-6-48 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
37	ПС 35 кВ Новые Горки, РУ-6 кВ, ввод Т2 6 кВ	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 22192-07 ТПФ кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 517-50	НТМК-6-48 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16		
38	ПС 35 кВ Новые Горки, РУ-6 кВ, Ф. 611	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 2363-68	НТМК-6-48 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 110 кВ Лежнево-110, РУ-10 кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 155	ТОЛ-10 УЗ кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 51178-12	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
40	ПС 110 кВ ООО "Новый Профинтерн-Энерго", РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 610	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
41	ПС 110 кВ ООО "Новый Профинтерн-Энерго", РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 630	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		
42	ПС 35 кВ Талицы (ПС №48), РУ-6 кВ, I СШ-6 кВ, ввод 6 кВ Т1	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
43	ПС 35 кВ Талицы (ПС №48), РУ-6 кВ, II СШ-6 кВ, ввод 6 кВ Т2	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
44	ПС 110 кВ Южа, РУ-6 кВ, Ф. 603	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00 НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
45	ПС 110 кВ Южа, РУ-6 кВ, Ф. 606	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00 НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
46	ПС 110 кВ Фурманов-1, РУ-6кВ, Ф. 607	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87 НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
47	ПС 110 кВ Фурманов-1, РУ-6кВ, Ф. 609	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87 НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
48	ПС 110 кВ Фурманов-3, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 614	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
49	ПС 110 кВ Фурманов-3, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 608	ТЛК-СТ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
50	ПС 110 кВ Фурманов-3, РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 640	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63 ТЛК-СТ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
51	ПС 110 кВ Фурманов-3, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 654	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
52	ПС 110 кВ Фурманов-3, РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 656	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07		
53	ПС 110 кВ Фурманов-2, РУ-6кВ, III СШ-6 кВ, Ф. 602	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер ООО «Иваново-энергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
54	ПС 110 кВ Фурманов-2, РУ-6кВ, III СШ-6 кВ, Ф. 608	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
55	ПС 110 кВ Кохма, РУ-6кВ, Ф. 601	ТПК-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 22944-13	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
56	ПС 110 кВ Кохма, РУ-6кВ, Ф. 602	ТПК-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 22944-13	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		
57	ПС 110 кВ Кохма, РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 610	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		
58	ПС 110 кВ Кохма, РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 609	ТПЛ-10с кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 29390-10	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07		
59	ПС 110 кВ Стромма- шина, РУ-6кВ, II СШ- 6 кВ, Ф. 613	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
60	ПС 110 кВ Стромма- шина, РУ-6кВ, I СШ- 6 кВ, Ф. 607	ТПФМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 814-53	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16		
61	ПС 110 кВ Стромма- шина, РУ-6кВ, I СШ- 6 кВ, Ф. 621	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
62	ПС 110 кВ Тейково, РУ-6кВ, Ф. 604	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	
63	ПС 110 кВ Тейково, РУ-6кВ, Ф. 606	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
64	ПС 110 кВ Тейково, РУ-6кВ, Ф. 646	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
65	Тейковский ЦРП 6 кВ, РУ-6кВ, I-СШ 6 кВ, Ф. 609	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
66	Тейковский ЦРП 6 кВ, РУ-6кВ, II-СШ 6 кВ, Ф. 644	ТОЛ-10 кл.т. 0,5S кт.т. 400/5 Рег. № 7069-07	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
67	ПС 110 кВ Отрадное, РУ-6кВ, I-СШ 6 кВ, Ф. 608	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
68	ПС 110 кВ Отрадное, РУ-6кВ, II-СШ 6 кВ, Ф. 609	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
69	ПС 110 кВ Пучеж, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 103	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
70	ПС 110 кВ Пучеж, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 105	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 У2 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 51198-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
71	ПС 110 кВ Пучеж, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 106	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 У2 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 51198-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
72	ПС 110 кВ Пучеж, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 107	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 У2 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 51198-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
73	ПС 110 кВ Палех, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 130	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
74	ПС 110 кВ Палех, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 133	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и При- волжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
75	ПС 110 кВ Палех, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 135	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27779-04		
76	ПС 110 кВ Гаврилов Посад, РУ-10кВ, I СШ-10 кВ, Ф. 101	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	
77	ПС 110 кВ Гаврилов Посад, РУ-10кВ, II СШ-10 кВ, Ф. 103	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
78	ГПП 110 кВ (ООО «ХБК «Навтекс»)), ЗРУ-6кВ, I СШ-6 кВ, яч. 8, Ф. 1	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 51679-12	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
79	ГПП 110 кВ (ООО «ХБК «Навтекс»)), ЗРУ-6кВ, II СШ-6 кВ, яч. 10, Ф. 2	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2363-68 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08		
80	ГПП 110 кВ (ООО «ХБК «Навтекс»)), ЗРУ-6кВ, I СШ-6 кВ, яч. 6, Ф. 3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
81	ПС 110 кВ Родники, РУ-6кВ, Ф. 603	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15 НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергоблгт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
82	ПС 110 кВ Родники, РУ-6кВ, Ф. 605	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15 НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
83	ПС 110 кВ Большевик, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 606	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер ООО «Ивановоэнергоблгт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
84	ПС 110 кВ Большевик, РУ-6кВ, IV СШ-6 кВ, Ф. 612	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04		
85	ПС 110 кВ Заволжск, РУ-6кВ, I СШ-6 кВ, Ф. 605	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго», УСВ-2, Рег. № 41681-10 Сервер ООО «Ивановоэнергоблгт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
86	ПС 110 кВ Заволжск, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 608	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
87	ПС 110 кВ Заволжск, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 611	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		
88	ПС 110 кВ Заволжск, РУ-6кВ, II СШ-6 кВ, Ф. 613	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
89	ВЛ 6 кВ Ф. 602 от ПС 110 кВ Стромма- шина, оп. 21, ПКУ-6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5S кт.т. 600/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000:√3/ 100:√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM2-00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	-	Сервер ООО «Ивановоэнерго- сбыт», УСВ-3, Рег. № 64242-16
90	ЗТП № 247 10 кВ ООО ЭВТЕКС, ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5S кт.т. 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTX2-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	-	
91	ЗТП № 247 10 кВ ООО ЭВТЕКС, ввод 0,4 кВ Т2	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5S кт.т. 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTX2-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	-	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 6, 19 – 21, 23, 24, 34, 36 – 45, 48, 52 – 54, 57, 60, 62 – 65, 67, 68, 74 – 76, 78 – 88 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,6
7, 11 – 18, 22, 25 – 28, 46, 47, 49 – 51, 59, 61, 73, 77 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
8 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,5	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,2
9, 10, 66, 89 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0	±2,0
	0,5	±5,6	±3,3	±2,6	±2,6
29 – 31, 69 – 72 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
32, 33, 55 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
35 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
56, 58 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,8	±2,3	±2,0	±2,0
90, 91 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±3,6	±2,2	±1,8	±1,8
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6, 24, 36 – 38, 44, 45, 48, 52, 54, 57, 60, 62 – 65, 67, 68, 76, 79, 81, 82, 85 – 88 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 31819.23-2012	0,44	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,6	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,71	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,87	-	±4,0	±3,3	±3,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
19 – 21, 23, 34, 39 – 43, 53, 74, 75, 78, 80, 83, 84 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,44	-	$\pm 7,2$	$\pm 4,5$	$\pm 3,2$
	0,6	-	$\pm 5,3$	$\pm 3,1$	$\pm 2,6$
	0,71	-	$\pm 4,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$
	0,87	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$
7, 11 – 18, 22, 25 – 28, 46, 47, 49 – 51, 59, 61, 73, 77 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,44	-	$\pm 6,7$	$\pm 3,8$	$\pm 3,0$
	0,6	-	$\pm 4,8$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,71	-	$\pm 3,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$
	0,87	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
8 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,44	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,5$	$\pm 3,9$
	0,6	-	$\pm 5,4$	$\pm 3,8$	$\pm 3,4$
	0,71	-	$\pm 4,6$	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$
	0,87	-	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,1$
9, 10, 66, 89 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,44	$\pm 6,6$	$\pm 4,9$	$\pm 4,1$	$\pm 4,1$
	0,6	$\pm 5,1$	$\pm 4,1$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,71	$\pm 4,4$	$\pm 3,8$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,87	$\pm 3,9$	$\pm 3,5$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
29 – 31, 69 – 72 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,6$	$\pm 3,9$
	0,6	-	$\pm 5,4$	$\pm 3,8$	$\pm 3,5$
	0,71	-	$\pm 4,7$	$\pm 3,5$	$\pm 3,3$
	0,87	-	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,1$
32, 33, 55 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,44	$\pm 3,2$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,6	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,71	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,87	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
35 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,44	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,6	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,71	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,87	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
58 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	$\pm 4,2$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,6	$\pm 3,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,71	$\pm 3,6$	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,87	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
56 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,44	$\pm 10,9$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$
	0,6	$\pm 8,5$	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$
	0,71	$\pm 7,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$
	0,87	$\pm 6,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
90, 91 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,44	$\pm 6,3$	$\pm 4,4$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,6	$\pm 4,9$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,71	$\pm 4,3$	$\pm 3,7$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,87	$\pm 3,8$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ± 5 с					

Продолжение таблицы 3

Примечания:
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	91
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C относительная влажность воздуха при +25 °C, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 9, 10, 32, 33, 35, 55, 56, 58, 66, 89-91 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УСВ °C относительная влажность воздуха при + 25 °C, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17), Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08), ПСЧ-4ТМ.05М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 165000 2 90000 2 140000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
для счетчиков типа Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД типа СИКОН С70: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД типа ЭКОМ-3000: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ типа УСВ-2: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ типа УСВ-3: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 70000 2 75000 2 35000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МК: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113,7 10 56 10 90 5 45 5 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий счетчиков, УСПД и серверов фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;
коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электроэнергии;
УСПД;
серверов.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
УСПД (функция автоматизирована);
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	19
Трансформатор тока	ТЛМ-10	30
Трансформатор тока	ТЛО-10	5
Трансформатор тока	ТОЛ-10	18
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	8
Трансформатор тока	ТПК-10	6
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	38
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	31
Трансформатор тока	ТПОФ-10	2
Трансформатор тока	ТПФ	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТПФМ-10	3
Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УЗ	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	6
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАМИ-10-95	7
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	5
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАМИ-10-95 УХЛ2	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	5
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	10
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	15
Трансформатор напряжения	НТМК-6-48	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	3
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	3
Счётчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	35
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	28
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	24
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	7
Сервер филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Ивэнерго»	-	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ООО «Ивановоэнергосбыт»	-	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.398 ПФ с изменением № 1	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Ивановоэнергосбыт», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»
(ООО «ЭССС»)
ИНН 7706292301
Адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 4А, оф. 204
Телефон: (4922) 47-09-37, 47-09-36, 47-09-34
Факс: (4922) 47-09-37

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: (495) 544-00-00, (499) 129-19-11
Факс: (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 77993-20

Лист № 1
Всего листов 26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь» (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АО «Воркутауголь», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;

- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие измерительные входы счётчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. 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.

ИБК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИБК;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС», другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP в виде XML-файлов макетов 80020, 80030, 51070;
- ведение журнала событий ИБК;
- оформление справочных и отчетных документов.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер ИБК. Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИБК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм, переданных и принятых данных.

В ИБК осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на основе данных из цифровых сигналов, полученных с выходов счётчиков. ИБК выполняет: формирование и хранение поступающей информации; оформление отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИБК, счётчиков и УСВ. УСВ формирует шкалу времени UTC(SU) путём обработки сигналов точного времени, полученных от навигационных спутниковых систем с помощью антенны ГЛОНАСС и передаёт её в ИБК. Сличение часов сервера ИБК с часами УСВ осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на ± 1 с. Сличение часов счётчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счётчику, корректировка часов счётчиков происходит при поправке часов счётчика и часов сервера более чем ± 2 с.

Журнал событий счетчика электроэнергии содержит сведения о времени и величине (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журнал событий сервера АИИС КУЭ содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счётчиков АИИС КУЭ и расхождении времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректуре.

Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от ИВК с помощью электронной почты. XML-файлы с макетами 80020, 80030, 51070 во внешние системы передаются по сети Internet, доступ к сети Internet по выделенному каналу.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 35 кВ Северная, Ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 2000/5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Меркурий 233 ART2-00 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
2	ПС 35 кВ Северная, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 2000/5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Меркурий 233 ART2-00 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
3	ПС 35 кВ Северная, ф.СН-1 ОПУ-0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 233 ART2-03 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
4	ПС 35 кВ Северная, ф.СН-2 ОПУ-0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 233 ART2-03 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
5	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-4	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-3	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
7	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-5-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
8	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-4-630	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
9	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-5-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
10	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-7-400	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
11	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-8-400	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
12	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-6-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
14	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-1	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
15	ПС 35 кВ ВМЗ, Ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
16	ПС 35 кВ ВМЗ, Ввод 6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
17	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.29, ф.ТП- 11 ВЖД	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
18	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.27, ф.ТП- 68-1	ТОЛ 10ХЛЗ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
19	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.25, ф.КТП- 44	ТПЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 70109-17	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.9, ф.РП-20-1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
21	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.7, ф.Аэропорт-1	ТПЛ Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
22	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.3, ф.ТП-29-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
23	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.6, ф.ТП-29-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
24	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.10, ф.Аэропорт-2	ТПЛ Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
25	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.24, ф.РП-20-2	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
26	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.30, ф.ТП-68-2	ТОЛ 10ХЛ3 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.32, ф.ГСК	ТОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
28	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.38, ф.пос.ВМЗ	ТОЛ 10ХЛЗ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
29	ПС 35 кВ Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-1	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 42683-09	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
30	ПС 35 кВ Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 42683-09	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
31	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.15, ф.ТП-95	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
32	ПС 110 кВ «Воргашорская-4», ЗРУ-6 кВ, 1ш, яч.1, ВТ-1-6	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
33	ПС 110 кВ «Воргашорская-4», ЗРУ-6 кВ, 2ш, яч.12, ВТ-2-6	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	ПС 110 кВ «Ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.17	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
35	ПС 110 кВ «Ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.16	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
36	ПС 110 кВ «Ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.61, 3- ВТ-1-6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
37	ПС 110 кВ «Ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.62, 4- ВТ-2-6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
38	ПС 110 кВ «Ярвож», ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
39	ПС 110 кВ «Ярвож», ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
40	ПС 110 кВ «Ярвож», ТСН-1 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S КТТ 75/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	ПС 110 кВ «Ярвож», ТЧН-2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
42	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.31, КЛ-6 кВ Комсомольский-3	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
43	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.21, КЛ-6 кВ Комсомольский-1	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
44	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ МБУ СДУ	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
45	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.38, КЛ-6 кВ Комсомольский-2	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
46	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.13, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.10, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-ИМ Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
48	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.25, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-ИМ Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
49	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.30, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-ИМ Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
50	ПС 110 кВ Северная-2, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
51	ПС 110 кВ Северная-2, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
52	РУ-0,4 кВ Котельная ш.Заполярная, яч.4, КЛ-0,4 кВ КНС-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
53	РУ-0,4 кВ Котельная ш.Заполярная, яч.11, КЛ-0,4 кВ КНС-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
55	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
56	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 10 кВ Т-1	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19198-05	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
57	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 10 кВ Т-2	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19198-05	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
58	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.19, КЛ-10 кВ РП Г/У- 5/6-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
59	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.17, КЛ-10 кВ РП Заполярный-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
60	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.15, КЛ-10 кВ РП Мульда-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.10, КЛ-10 кВ РП Заполярный-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
62	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.12, КЛ-10 кВ РП Г/У- 5/6-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
63	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.16, КЛ-10 кВ РП Мульда-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
64	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
65	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
66	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.9, КЛ-6 кВ ТП пос.Заполярный-1	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
67	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.5, ВТ-1-6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ ПС 6 кВ ш.27-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
69	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ яч.6, ВТ-2-6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
70	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ ПС 6 кВ ш.27-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
71	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.20, КЛ-6 кВ ТП пос.Заполярный- 2	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
72	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.19, ВЛ-6 кВ ВС-2-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
73	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.4, ВЛ-6 кВ ВС-2-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
74	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
76	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, яч.21, ВЛ- 6 кВ Вентствол-1-1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
77	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, яч.20, ВЛ- 6 кВ Вентствол-1-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
78	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.14, Ввод 6 кВ № 2	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
79	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.10, КЛ- 6 кВ Тундровый-2	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
80	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.13, Ввод 6 кВ №1	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	ПС 110 кВ Южная, РУ-6 кВ, яч.22, КЛ- 6 кВ РП Вентствол № 1-2	ТОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
82	ПС 110 кВ Южная, РУ-6 кВ, яч.11, КЛ- 6 кВ РП Вентствол № 1-1	ТОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
83	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.15, ввод 6 кВ Т-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
84	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.12, ввод 6 кВ Т-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
85	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.25, ввод 6 кВ Т-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
86	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.34, ввод 6 кВ Т-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	ПС 220 кВ Воркута, ЗРУ-110 кВ, яч.19, ВЛ 110 кВ ВЛ-121 (ВЛ 110 кВ Воркута– Комсомольская №1)	ТВ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-58 НКФ-110-83ХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
88	ПС 220 кВ Воркута, ЗРУ-110 кВ, яч.21, ВЛ 110 кВ ВЛ-122 (ВЛ 110 кВ Воркута– Комсомольская №2)	ТВ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-83ХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7
89	ПС 110 кВ Синегга, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.103	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
90	ПС 110 кВ Синегга, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.104	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
91	ПС 110 кВ Синегга, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.105	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
92	ПС 110 кВ Синегга, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.107	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
93	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.108	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
94	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.202	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
95	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.203	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
96	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.204	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
97	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.205	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6300:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
98	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.304	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
99	ПС 110 кВ Синеге, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.305	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	ПС 110 кВ Синег, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.306	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
101	ПС 110 кВ Синег, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.402	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
102	ПС 110 кВ Синег, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.403	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
103	ПС 110 кВ Синег, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.404	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6600:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,6
104	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская; РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, АВ73	ТТИ Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
105	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская; РУ-0,4 кВ, 1С-0,4 кВ, АВ74	ТК-40 ПУ3 Кл. т. 0,5 КТТ 75/5 Рег. № 2361-68	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,5
106	РУ-0,4 кВ Гараж Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
107	РУ-0,4 кВ База отдыха Заречное Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,0
108	ЩУ-0,4 кВ ПАО МТС Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,0
109	Щит собственных нужд 0,4 кВ ПС ш.27, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,0
110	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, АВ, КЛ-0,4 кВ СН	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,0
111	ТП 6 кВ ГСМ, РУ- 0,4 кВ, Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,5
112	ТП 6 кВ ГСМ, РУ- 0,4 кВ, Т-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,5

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени ($\pm\Delta$), с	± 5
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 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 – 112 от плюс 5 до плюс 35 °С. 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде. 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 6 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 9 Допускается уменьшение количества ИК.	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	112
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +55 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	35000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

Надёжность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счётчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счётчика:
 - изменение данных и конфигурации;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе;
 - перерывы питания;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - факты и величина коррекции времени;

- результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
 - изменение конфигурации;
 - замены счётчика;
 - факты и величины коррекции системного времени;
 - события из журнала счётчиков.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
 - счётчика;
 - испытательной коробки;
 - измерительных цепей;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
 - установка паролей на счётчик;
 - установка паролей на сервер;
 - установка паролей на АРМ пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора данных не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	ТОП	18
Трансформатор тока	ТШП-0,66	30
Трансформатор тока	ТПЛ-10	14
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	14
Трансформатор тока	ТОЛ 10	16

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10ХЛЗ	6
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	5
Трансформатор тока	ТОЛ	9
Трансформатор тока	ТЛК	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	16
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-IM	12
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
Трансформатор тока	ТПЛП-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	16
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	8
Трансформатор тока	ТЛП-10	6
Трансформатор тока	ТВ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	45
Трансформатор тока	ТТИ	3
Трансформатор тока	ТК-40 ПУЗ	3
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	7
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	18
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83ХЛ1	4
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	12
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 233 ART2-00 KRR	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 233 ART2-03 KRR	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	53
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ART2-00P	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	15
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.156.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Изготовитель

Акционерное общество «Воркутауголь» (АО «Воркутауголь»)

ИНН 1103019252

Адрес: 169908, Республика Коми, г. Воркута, ул. Ленина, д. 62

Телефон: 8 (82151) 7-30-10

Факс: 8 (82151) 7-30-05

E-mail: general@vorkuta.severstalgroup.com

Web-сайт: <http://vorkutaugol.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 87478-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХІе

Назначение средства измерений

Измерители мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХІе (далее – измерители) предназначены для измерений мгновенных значений напряжения по двенадцати изолированным друг от друга каналам с дифференциальными входами.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей заключается в следующем: измеряемое напряжение поступает на входы инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память модулей.

Измерители выполнены в виде модулей и представляют собой конструкцию, состоящую из лицевой панели и прикрепленной к ней печатной платы.

Измерители используются в составе информационных измерительных систем совместно с носителями модулей: модулем НМРХІ АХІе-1 ФТКС.468260.186, шасси СН-14 РХІе ФТКС.469133.024, шасси СН-14 РХІе-РС ФТКС.469133.025, моноблоком РХІе-10 ФТКС.469133.026 и аналогичными, поддерживающими работу с модулями стандарта РХІе.

Измерители выпускаются в исполнениях МН12ИП-РХІе и МН12ИП-РХІе-50В, отличающихся метрологическими характеристиками.

Заводской номер наносится на печатную плату измерителей любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид измерителей с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Общий вид измерителей, установленных в шасси СН-14 РХІе, приведен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на измерители в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) измерителей не предусмотрено.

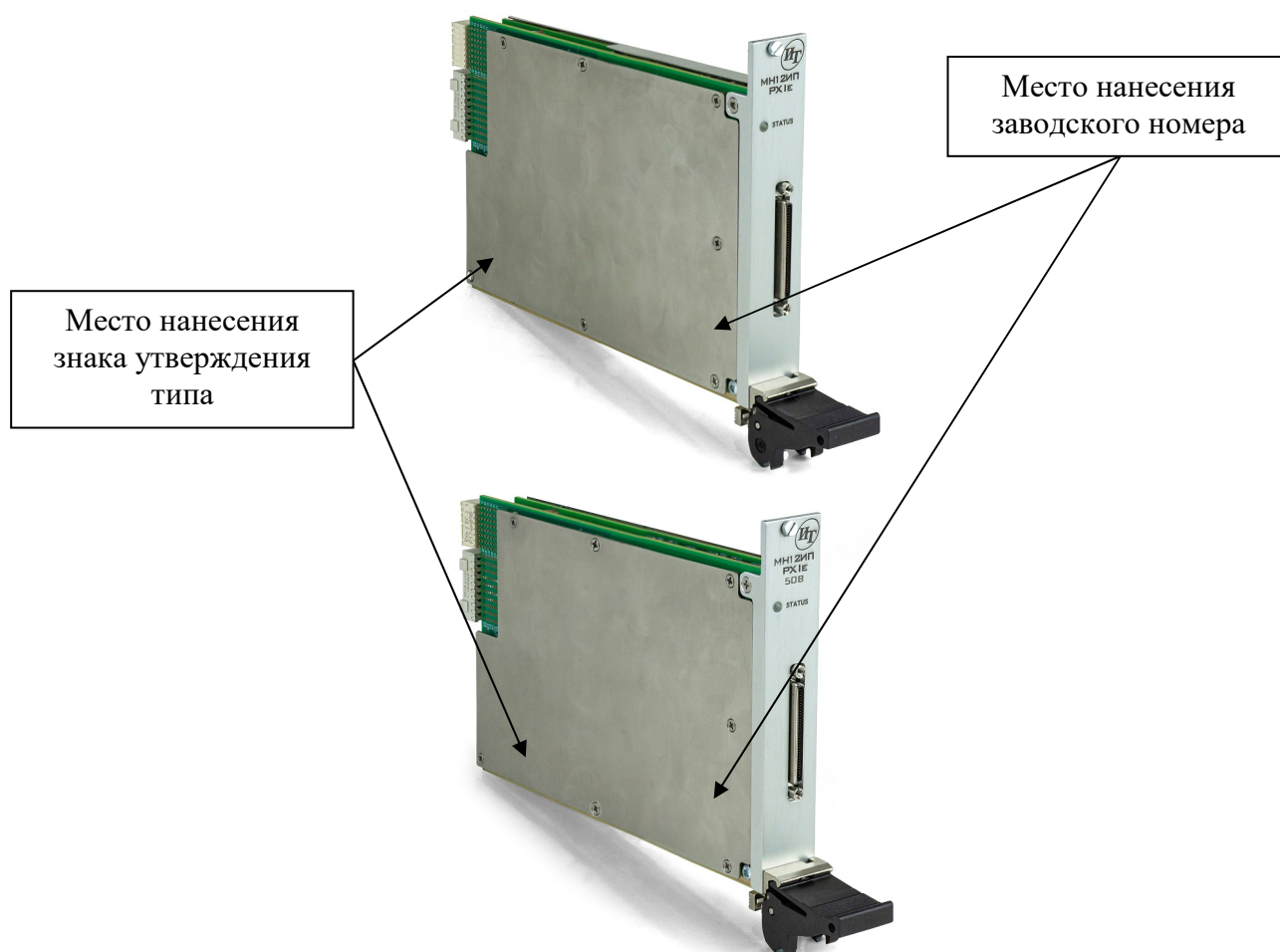


Рисунок 1 – Общий вид измерителей с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид измерителей, установленных в шасси CH-14 PXIe

Программное обеспечение

Измерители работают под управлением программного обеспечения (далее – ПО), которое выполняет следующие функции:

- считывание измерительной информации;
- передачу измерительной информации в ПО верхнего уровня;
- протоколирование измерительной информации.

Конструкция измерителей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файлы библиотеки математических функций undaq_math.dll, undaq_math64.dll, libundaq_math.so.

Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение		
Операционная система	Windows 32-bit	Windows 64-bit	Linux 64-bit
Идентификационное наименование ПО	undaq_math.dll	undaq_math64.dll	libundaq_math.so
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0		
Цифровой идентификатор ПО	06b8 24b5	f57c 04cd	0dfe 5fbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
исполнение МН12ИП-PX1e	
Диапазоны измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, В	от -0,1 до +0,1 от -1,0 до +1,0 от -10,0 до +10,0
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока при минимальном периоде семплирования, %: – для диапазона от -0,1 до +0,1 В – для диапазона от -1,0 до +1,0 В – для диапазона от -10,0 до +10,0 В	$\pm[0,060+0,030 \cdot (U_M/U_X -1)]$ $\pm[0,030+0,015 \cdot (U_M/U_X -1)]$ $\pm[0,030+0,015 \cdot (U_M/U_X -1)]$
исполнение МН12ИП-PX1e-50B	
Диапазоны измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, В	от -0,5 до +0,5 от -5,0 до +5,0 от -50,0 до +50,0
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока при минимальном периоде семплирования, %: – для диапазона от -0,5 до +0,5 В – для диапазона от -5,0 до +5,0 В – для диапазона от -50,0 до +50,0 В	$\pm[0,060+0,030 \cdot (U_M/U_X -1)]$ $\pm[0,060+0,030 \cdot (U_M/U_X -1)]$ $\pm[0,090+0,060 \cdot (U_M/U_X -1)]$
для всех исполнений	

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока при минимальном периоде семплирования, от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, %	±0,002
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечания: 1) U_m – верхняя граница диапазона измерений мгновенных значений напряжения, В; 2) U_x – измеренное мгновенное значение напряжения, В; 3) При измеренном значении, равном 0 В, сигнал отсутствует, погрешность в этой точке не определяется.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	$+3,3^{+0,17}_{-0,17}; +12^{+0,60}_{-0,60}$
Динамическая сила тока потребления, А, не более: – по цепи «12 В» – по цепи «3 В»	1,2 0,4
Сопrotивление гальванической развязки между каналами, а также между каналами и корпусом, МОм, не менее	20
Электрическая прочность гальванической развязки между каналами, а также между каналами и корпусом, В, не менее	200
Количество измерительных каналов	12
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	20,0×213,8×130,5
Масса, кг, не более	0,41
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 80 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на печатную плату измерителя любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХIе	ГВТУ.468266.001	1 шт.
Модули Информтест DAQ. Управляющая панель Qt. Руководство оператора	ФТКС.67010-01 34 01	1 шт.
Модули Информтест DAQ. Драйвер. Руководство системного программиста	ФТКС.77010-01 32 01	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХIе. Паспорт	ГВТУ.468266.001ПС	1 экз.
Измеритель мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХIе. Руководство по эксплуатации	ГВТУ.468266.001РЭ	1 экз.
Измеритель мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХIе. Комплект программного обеспечения	ФТКС.85001-01	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ГВТУ.468266.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГВТУ.468266.001ТУ «Измеритель мгновенных значений напряжения МН12ИП-РХIе. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы») ИНН 7735126740

Адрес юридического лица: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 1

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы») ИНН 7735126740

Адрес юридического лица: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 1

Адрес места осуществления деятельности: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерения деформации стержневые КИД-С

Назначение средства измерений

Комплексы измерения деформации стержневые КИД-С (далее – комплексы КИД-С) предназначены для непрерывного измерения перемещений при контроле деформации растяжения (сжатия) элементов конструкций при мониторинге зданий и сооружений.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов КИД-С основан на преобразовании перемещений контролируемого объекта в деформацию чувствительного элемента (ЧЭ), вызванную воздействием стержневого штока-толкателя, жестко связанного с контролируемым объектом. ЧЭ выполнен в виде участка специального световода с определенной пространственной конфигурацией, в котором, в результате воздействия, происходит изменение интенсивности оптического излучения.

Комплексы КИД-С имеют блочно-модульное исполнение и конструктивно включают в себя:

- волоконно-оптический датчик деформаций СВОДД со стержневым штоком и крепежными элементами, позволяющими осуществлять монтаж датчика как на поверхности конструкций, так и внутри железобетонных изделий (блоков, плит, колонн и др.);

- измеритель сигналов волоконно-оптических датчиков ИСВОД, выполненный в виде печатной платы измерительного модуля. При промышленной реализации на объекте контроля ИСВОДы объединяются в компактные блоки коммутации (см. рисунок 2). Блок коммутации представляет из себя стандартный корпус, устанавливаемый в существующие монтажные шкафы. Блок коммутации может включать от 1 до 12 ИСВОДов;

- многожильный волоконно-оптический соединительный кабель ВОК на основе кварцевых световодов типа SMF-28.

Таким образом, каждый комплекс КИД-С структурно выполнен в виде отдельно оформленной цепи СВОДД – ВОК – ИСВОД и каждому СВОДД соответствует однозначно определяемый ИСВОД и наоборот.

Корпус СВОДД изготовлен из алюминиевого сплава, закрыт двумя стальными крышками, не окрашивается.

Нанесение знака поверки на комплексы КИД-С не предусмотрено. Серийный номер в виде цифрового обозначения указан на крышке СВОДД на табличке под защитной пленкой методом наклейки. На корпусе блока коммутации в виде таблички методом наклейки нанесены в виде цифрового обозначения серийные номера ИСВОД, установленных внутри данного блока.

Общий вид комплексов КИД-С и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 1, блока коммутации – на рисунке 2.

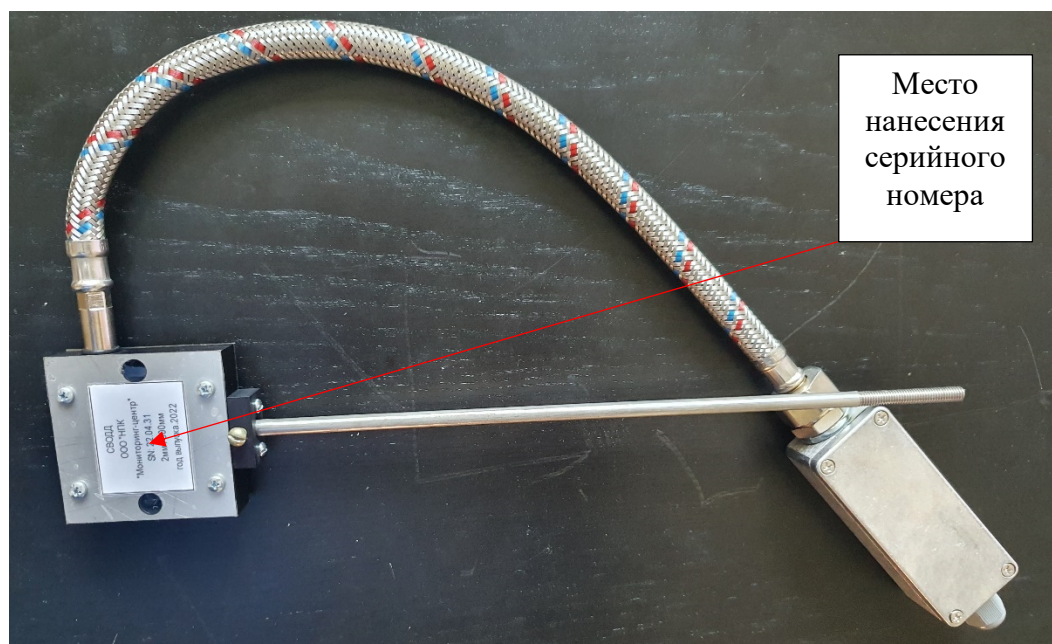


Рисунок 1 – Общий вид комплексов КИД-С и место нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид блока коммутации

Пломбирование комплексов КИД-С не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ВОСТОК предназначено для отображения результатов измерений в реальном времени, а также формирования массивов данных с возможностью вывода в графическом или табличном виде.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные признаки (данные) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки (данные) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВОСТОК
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V2.0
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений, мм	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении перемещений, мкм	± 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, мкм/°C (при выходе температуры окружающей среды за пределы (15 – 25) °C)	$\pm 1,0$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерительная база*, мм	120 $\pm$ 1; 300 $\pm$ 1; 600 $\pm$ 1; 1000 $\pm$ 1
Удаленность объекта контроля, м	до 1000
Габаритные размеры СВОДД, мм, не более: - высота - ширина - длина	20 60 1040
Габаритные размеры ИСВОД, мм, не более: - высота - ширина - длина	45 240 410
Масса, кг, не более: - СВОДД - ИСВОД	0,5 3,0
Диапазон рабочих температур, °C: - СВОДД - ИСВОД	от – 60 до + 60 от + 15 до + 40
Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более: - СВОДД - ИСВОД	100 60
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	220 $\pm$ 10 50 $\pm$ 1 5
Срок службы, лет, не менее	15

* Измерительная база – расстояние между центрами отверстий крепления корпуса датчика к контролируемой конструкции и центрами отверстий уголка фиксации стержня.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерения деформации стержневой в составе:	КИД-С	
- датчик деформаций волоконно-оптический стержневой	СВОДД	1 шт.
- измеритель сигналов волоконно-оптических датчиков	ИСВОД	1 шт.
- кабель волоконно-оптический	ВОК	1 шт.
Комплект крепежных принадлежностей	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации (с изменением № 2)	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Комплекс измерения деформаций стержневой КИД-С. Руководство по эксплуатации» (с изменением № 2).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4273-001-67977307-2011 «Комплекс измерения деформации стержневой КИД-С. Технические условия» (с изменением № 2);

Локальная поверочная схема для комплексов измерения деформаций стержневых КИД-С.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «Мониторинг-центр» (ООО НПК «Мониторинг-центр»)

ИНН 7720693619

Юридический адрес: 125057, г. Москва, Ленинградский пр-кт, д. 63, эт. 6, ком. 605

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «Мониторинг-центр» (ООО НПК «Мониторинг-центр»)

ИНН 7720693619

Адрес: 125057, г. Москва, Ленинградский пр-кт, д. 63, эт. 6, ком. 605

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 88953-23

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «ГХК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «ГХК») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи, технические средства приема-передачи данных.

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК №№ 1-21, 26, 27, 39-44, 49-51 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК ФГУП «ГХК», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК №№ 22-25, 28-38, 45-48 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации. Далее данные с УСПД передаются на сервер ИВК ФГУП «ГХК».

С ИВК ФГУП «ГХК» посредством электронной почты сети Internet информация поступает на ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» в виде XML-макета формата 80020 в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК №№ 52-57 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами ОРЭМ и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входят УСВ, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» со шкалой времени УСВ происходит не реже одного раза в час и при расхождении ± 1 с и более, сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» со шкалой времени УСВ происходит не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» со шкалой времени УСВ осуществляется при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» осуществляется не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» осуществляется при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени УСПД настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение шкал времени счетчиков ИИК №№ 22-25, 28-38, 45-48 со шкалой времени УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени соответствующего УСПД осуществляется при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение шкал времени счетчиков ИИК №№ 1-21, 26, 27, 39-44, 49-51 со шкалой времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера ИВК ФГУП «ГХК» осуществляется при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допускаемой коррекции погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение шкал времени счетчиков ИИК №№ 52-57 со шкалой времени сервера ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляется при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допускаемой коррекции погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 20221117 нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода на корпусе серверной стойки.

Общий вид сервера ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид сервера ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО):

- ПО «АльфаЦЕНТР» (сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт»);
- ПО «Пирамида 2000» (сервер ИВК ФГУП «ГХК»).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню — «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР» (сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт»)	
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
ПО «Пирамида 2000» (сервер ИВК ФГУП «ГХК»)	
Идентификационное наименование ПО	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВРУ-0,4 кВ здания ул. Ленина, 54А, ввод 0,4 кВ от яч. 11 РТП-217 6 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.24 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46634-11	-	Сервер ИВК ФГУП «ГХК», УСВ-2, рег. № 41681-10; Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
2	ПС 110 кВ П-9, РУ-6 кВ, яч. 8	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
3	ПС 110 кВ П-9, РУ-6 кВ, яч. 24	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
4	ПС 6 кВ П-19, РУ-6 кВ, яч. 22	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
5	ПС 6 кВ П-19, РУ-6 кВ, яч. 25	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
6	РТП-209 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 7	ТТН 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 75345-19	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
7	ТП-303 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
8	ТП-302 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
9	ВРУ-0,4 кВ здания ул. Ленина, 54Г, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
10	СЦ-1 0,4 кВ Помещ. склад ЦСиП, авт. 6	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ВРУ-0,4 кВ ГК № 28, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	-	Сервер ИВК ФГУП «ГХК», УСВ-2, рег. № 41681-10; Сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
12	СЩ-1 0,4 кВ Помещ. склад ЦСиП, авт. 34	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
13	ВРУ-0,4 кВ ГК № 53, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
14	ВРУ-0,4 кВ ГК № 54/1, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
15	ВРУ-0,4 кВ ГК № 54/2, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
16	ВРУ-0,4 кВ ГК № 68 (М.А. Бобков), ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
17	РЩ-1 0,4 кВ Об. 310 ЦСиП, авт. № 6	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
18	ВРУ-0,4 кВ ПГК № 104А-Енисей, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
19	ВРУ-0,4 кВ ПГК Локомотив, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		
20	РУ-0,4 кВ здания ул. Ленина, 54, ввод 0,4 кВ от руб. 7 0,4 кВ РТП- 217 6 кВ	ТТЭ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
21	РУ-0,4 кВ здания ул. Ленина, 54, ввод 0,4 кВ от руб. 14 0,4 кВ РТП-217 6 кВ	ТТЭ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
22	ПС 110 кВ П-0, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ С-290	ТФМ-110 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97	НКФ110-83У1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 рег. № 28822-05	
23	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 21	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 35А	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 рег. № 28822-05	Сервер ИВК ФГУП «ГХК», УСВ-2, рег. № 41681-10; Сервер ИВК АО «Атомэнергомсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
25	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 50	ТОЛ-10-I 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
26	РТП-131 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, яч. № 6	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	,	
27	РТП-131 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, яч. № 12	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
28	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 5	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 рег. № 28822-05	
29	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 6	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
30	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 7	ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
31	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 22	ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
32	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 23	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
33	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 25	ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
34	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 27	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 41	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 рег. № 28822-05	Сервер ИВК ФГУП «ГХК», УСВ-2, рег. № 41681-10; Сервер ИВК АО «Атомэнергомсбыт» УСВ-3, рег. № 64242-16
36	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 39	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
37	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 42	ТВК-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
38	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, яч. 49	ТОЛ-10-I 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
39	РП-138 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 3	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	-	
40	РП-138 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 17	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
41	РП-138 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 15	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
42	ПС 110 кВ П-5, РУ-35 кВ, яч. ВЛТ- 50, ВЛ 35 кВ ВЛТ- 50	ТОЛ-35 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-05 ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
43	ПС 110 кВ П-5, 3 СШ 6 кВ, яч. 39	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
44	РТП-214 6 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 18	ТПП-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	ПС 110 кВ П-0, 1 СШ 6 кВ, яч. 02	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 рег. № 28822-05	Сервер ИВК ФГУП «ГХК», УСВ-2, рег. № 41681-10; Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
46	ПС 110 кВ П-0, 1 СШ 6 кВ, яч. 04	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
47	ПС 110 кВ П-0, 2 СШ 6 кВ, яч. 24	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
48	ПС 110 кВ П-0, 3 СШ 6 кВ, яч. 35	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
49	РТП-214 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 5	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	,	Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
50	РТП-108 6 кВ, РУ- 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 3	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/0,1 Рег. № 36697-08		
51	РТП-108 6 кВ, РУ- 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 14	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
52	ЩР-14 0,4 кВ, гр. 1, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ОАО Мегафон	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQCSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	,	Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16
53	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 26	ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		
54	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 38	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		
55	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 9	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		
56	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
57	ПС 110 кВ П-0, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 31	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	,	Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт», УСВ-3, рег. № 64242-16

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.
4. Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владелец АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 9-19, 49, 52	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 6,4
2-5, 22-41, 43, 45-48, 50, 51, 53-57	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,3 5,7
7, 8, 44	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,3 5,6
6, 20, 21	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,2 5,6
42	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,4 5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5

Продолжение таблицы 3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-6, 9-41, 43, 45-57 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 7, 8, 42, 44 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	57
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 1-6, 9-41, 43, 45-57 для ИК №№ 7, 8, 42, 44 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для УСПД, °С температура окружающей среды для серверов ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: ПСЧ-3ТМ.05М.05, ПСЧ-4ТМ.05М.17, СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ПСЧ-4ТМ.05МК.24 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 230 ART-01 PQCSIN - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 234 ART-00 Р - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 72 165000 72 150000 72 220000 72

Продолжение таблицы 4

1	2
СИКОН С70 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-2: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	70000 24 0,95 24 0,95 24 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: ПСЧ-3ТМ.05М.05, ПСЧ-4ТМ.05М.17, СЭТ-4ТМ.03М.01, ПСЧ-4ТМ.05МК.24 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Меркурий 230 ART-01 PQCSIN - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Меркурий 234 ART-00 Р - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее, не менее СИКОН С70 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 85 90 45 3,5

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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
- журнал УСПД:
параметрирования;
коррекции времени.
- журнал сервера:
параметрирования;
коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
УСПД (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-3ТМ.05М.05	12
	СЭТ-4ТМ.03М.01	32
	ПСЧ-4ТМ.05М.17	6
	ПСЧ-4ТМ.05МК.24	1
	Меркурий 230 ART-01 PQCSIN	1
	Меркурий 234 ART-00 P	5
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	22
	ТШП-0,66	9
	ТТЭ	6
	ТФМ-110	3
	ТПОЛ-10	12
	ТЛМ-10	4
	ТПЛ-10-М	4
	ТПФ	9
	ТПЛ-10	9
	ТВК-10	2
	ТОЛ-35	3
	ТТН	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	4
	ТПФМ-10	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	9
	НТМИ-6	5
	НКФ110-83У1	3
	ЗНОЛ	3
	ЗНОМ-35-65	3
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
	УСВ-3	1
Сервер ИВК ФГУП «ГХК»	-	1
Сервер ИВК АО «Атомэнергпромсбыт»	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	АЭПС.АИИС-ГХК.001.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Атомэнергпромсбыт» (ФГУП «ГХК»)), аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Атомэнергпромсбыт» (АО «Атомэнергпромсбыт»)
ИНН 7725828549
Юридический адрес: 117105, г. Москва, Новоданиловская наб., д. 4а
Телефон: +7 (495) 543-33-06
E-mail: info.apsbt@apsbt.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Атомэнергпромсбыт» (АО «Атомэнергпромсбыт»)
ИНН 7725828549
Адрес: 117105, г. Москва, Новоданиловская наб., д. 4а
Телефон: +7 (495) 543-33-06
E-mail: info.apsbt@apsbt.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19

Телефон: +7 (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» октября 2023 г. № 2165

Регистрационный № 89275-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хромато-масс-спектрометры газовые с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS

Назначение средства измерений

Хромато-масс-спектрометры газовые с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS (далее – хромато-масс-спектрометры) предназначены для разделения сложных смесей на компоненты и измерений их содержания в органических и неорганических образцах природного и искусственного происхождения.

Описание средства измерений

Принцип действия хромато-масс-спектрометров основан на разделении компонентов анализируемой пробы в хроматографической колонке в потоке газа-носителя и последующем их детектировании масс-спектрометрическим детектором.

В состав хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS входят:

- газовый хроматограф GC 2000 или EXPEC G-Chrom 2306;
- масс-спектрометр EXPEC G-Chrom MS;
- вакуумный двухканальный турбомолекулярный насос.

Газовый хроматограф комплектуется термостатом колонок, поддерживающим температуру до 450 °С. В качестве газа-носителя используется гелий.

Масс-спектрометр с тройным квадруполом включает в себя источник электронной ионизации (EI), два молибденовых квадрупольных масс-фильтра с золотым покрытием, гексапольную соударительную ячейку, детектор.

Заряженные ионы из источника ионизации попадают в первый квадруполь Q1, предназначенный для отделения родительских ионов (ионов-прекурсоров), после чего оставшиеся ионы поступают в соударительную ячейку. В ячейке при столкновении ионов с газом соударения (азотом), происходит фрагментация и образуются дочерние ионы (продукт-ионы), которые в числе других фрагментов попадают на второй квадруполь Q2. Отделенные дочерние ионы поступают в детектор и регистрируются.

Система из двух насосов (вакуумного и двухканального турбомолекулярного насоса) позволяет поддерживать высокий уровень вакуума. Двухканальный турбомолекулярный насос производит отдельное вакуумирование по каналу для источника ионов и по каналу для масс-фильтров, соударительной ячейки и детектора.

В состав хромато-масс-спектрометров входит система управления, сбора и обработки данных. Программное обеспечение поддерживает встроенный механизм поиска по стандартной библиотеке спектров и позволяет создавать пользовательские библиотеки.

Хромато-масс-спектрометры могут комплектоваться автосамплером для ввода жидких проб, автоматическими дозаторами проб равновесного пара, комбинированными автодозаторами, термодесорбером, пиролизером. Также предусмотрено использование ручного ввода проб через инжектор на блоке газового хроматографа.

Хромато-масс-спектрометр может быть укомплектован газовым хроматографом GC 2000 или EXPEC G-Chrom 2306. Газовый хроматограф GC 2000 может быть изготовлен в двух исполнениях. Исполнение 1 комплектуется встроенным жидкокристаллическим сенсорным дисплем диагональю 8,4 дюйма. Исполнение 2 и газовый хроматограф EXPEC G-Chrom 2306 оснащены встроенным жидкокристаллическим сенсорным экраном с высоким разрешением и цветными изображениями диагональю 8 дюймов. В исполнение 2 газового хроматографа GC 2000 входит термостат колонок большего размера.

Общий вид хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS представлен на рисунках 1-3. Общий вид информационной таблички (шильдика) представлен на рисунке 4.

Серийные номера хромато-масс-спектрометров в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся на заднюю панель корпуса масс-спектрометров EXPEC G-Chrom MS в виде наклейки с нанесением информации полиграфическим способом.

Пломбирование хромато-масс-спектрометра не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS с газовым хроматографом GC 2000 в исполнении 1



Рисунок 2 – Общий вид хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS с газовым хроматографом GC 2000 в исполнении 2



Рисунок 3 – Общий вид хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполем EXPEC G-Chrom MS с газовым хроматографом EXPEC G-Chrom 2306

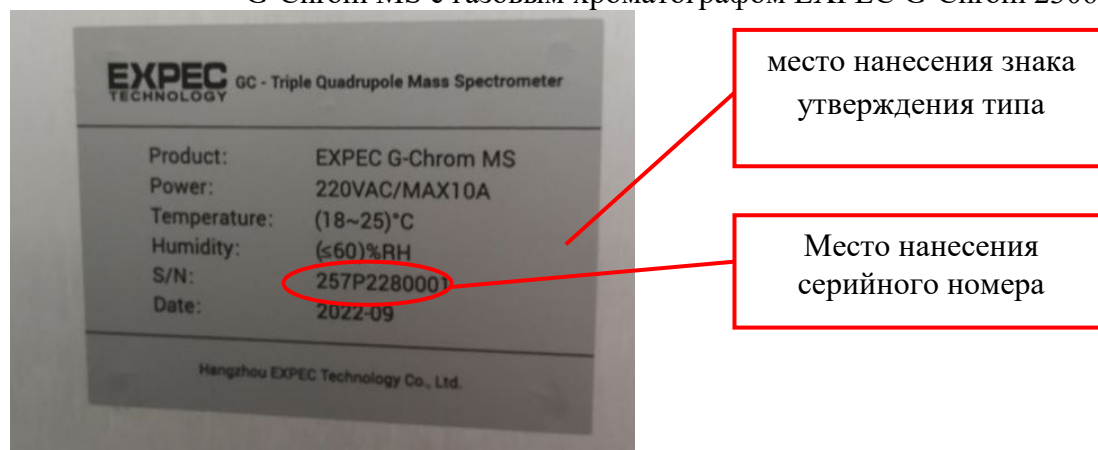


Рисунок 4 - Общий вид информационной таблички (шильдика)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав хромато-масс-спектрометров, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение хромато-масс-спектрометров не влияет на метрологические характеристики.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MassExpert
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	MassExpert.P004.V004.003
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS

Наименование характеристики	Значение
Отношение сигнал/шум при дозировании 10 пг гексахлорбензола (ГХБ) SRM 283>214 а.е.м., не менее	25 000:1
Предел допускаемых значений относительного СКО выходного сигнала при ручном/автоматическом дозировании, %, не более	
- времени удерживания	1/0,5
- площади пика	6/5

Таблица 3 – Основные технические характеристики хромато-масс-спектрометров газовых с тройным квадруполом EXPEC G-Chrom MS

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	220±22
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +25 от 20 до 60 от 84 до 106

Таблица 4 – Основные технические характеристики хроматографов газовых GC 2000

Наименование характеристики	Значение	
Исполнение	1	2
Потребляемая мощность, Вт, не более	2500	
Габаритные размеры, мм, не более		
- высота (без подставки)	495	490
- ширина	505	560
- длина	620	560
Масса, кг, не более	45	38

Таблица 5 – Основные технические характеристики хроматографов газовых EXPEC G-Chrom 2306

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	2500
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота (без подставки)	500
- ширина	560
- длина	560
Масса, кг, не более	38

Таблица 6 – Основные технические характеристики масс-спектрометра EXPEC G-Chrom MS

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	610
- ширина	460
- длина	845
Масса, кг, не более	100

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку на задней панели масс-спектрометра в виде наклейки и/или на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хромато-масс-спектрометр газовый с тройным квадруполом в составе:	EXPEC G-Chrom MS	
- масс-спектрометр	EXPEC G-Chrom MS	1 шт.
- хроматограф газовый	GC 2000	по заказу
- хроматограф газовый	EXPEC G-Chrom 2306	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация фирмы «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай.

Правообладатель

Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай.

Адрес: No.2466-1 Science & Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District, Hangzhou City, Zhejiang Province, P.R. China (311305)

Изготовитель

Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай.

Адрес: No.2466-1 Science & Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District, Hangzhou City, Zhejiang Province, P.R. China (311305)

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.