

ПРИЛОЖЕНИЕ
 к приказу Федерального агентства
 по техническому регулированию
 и метрологии
 от «06» июня 2023 г. № 1174

Сведения
 об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
 в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Системы контроля, управления и диагностики	ИТ14	61000	27926-10	-	-	ИТ14 РЭ1	МП 27926-10-2022	-	27.12.2022	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Измерительные технологии» (ООО «НПП ИТ»), Нижегородская обл., г. Саров	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Нижегородская обл., г. Саров
2.	Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП	УСО 6000	образец УСО 6000, зав. номер 220386, с измерительными модулями СР6715, зав. номер 221266,	33301-20	-	-	СКБ И.4683 32.009 М1	-	-	27.01.2023	Общество с ограниченной ответственностью «Специализированное конструкторское бюро программируемых средств и систем управления» (ООО «СКБ ПСИС»), г. Чебоксары	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

5.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов»	-	ЭПК138/17	70396-18	-	МП 201-076-2017	-	РТ-МП-382-500-2023	-	17.04.2023	Акционерное общество «Энергопромышленная компания» (АО «ЭПК»), г. Екатеринбург	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва
6.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс»)	-	001	75475-19	-	-	МП 10-2019	-	-	03.05.2023	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир	ООО «АСЭ», г. Владимир
7.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УАЗ» вторая очередь	-	001	78269-20	-	-	МП ЭПР-245-2020	-	-	28.02.2023	Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая промышленная группа» (ООО «Энергопром ГРУПП»), г. Ульяновск	ФБУ «Ульяновский ЦСМ», г. Ульяновск
8.	Вибропреобразователи АР20ХХ с пониженным питанием	-	АР2089-100-6 зав. № 23053, АР2089-100-6-01 зав. № 23063, АР2089-100-6-02 зав. № 23072, АР2089U-100 зав. № 23252	79227-20	-	-	ГОСТ Р 8.669-2009	-	-	28.02.2023	Общество с ограниченной ответственностью «ГлобалТест» (ООО «ГлобалТест»), Нижегородская обл., г. Саров	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Нижегородская обл., г. Саров

9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Синэрг» для электроснабжения ООО «Уральский дизель-моторный завод»	-	001	80911-21	Акционерно общество «Синэрг» (АО «Синэрг»), г. Екатеринбург	МП 017-2020	-	МИ 3000-2022	-	10.04.2023	Акционерно общество «Синэрг» (АО «Синэрг»), г. Екатеринбург	ООО «Спецэнергопроект», г. Москва
10	Системы измерительные с автоматической фото-видеофиксацией	«АТОМ ИС»	ООО «Корда Групп» Зав. № 2248203, в составе: - интегрированный измерительный блок исполнения «IB-RP» зав. № 2А324701; - интегрированный измерительный блок исполнения «IB-RI» зав. № 2С324603; ООО «ПОСТ» зав. № 2248201, в составе: - интегрированный измерительный блок	81714-21	Общество с ограниченной ответственностью «Корда Групп» (ООО «Корда Групп»), г. Санкт-Петербург	-	4278-001-13188666-2020 МП	МП 4278-001-13188666-2022	-	04.04.2023	Общество с ограниченной ответственностью «Корда Групп» (ООО «Корда Групп»), г. Санкт-Петербург	ФГУП «ВНИИФТРИ», р.п. Менделеево, г. Солнечногорск, Московская область

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 75475-19

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер HP ProLiant DL180 G6 ООО «КЭС» (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №) 41681-10, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и технических средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматическое выполнение измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;
- сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;
- автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;

- хранение в базе данных АИИС КУЭ результатов измерений информации о состоянии средств измерений («Журнал событий»);
- обработка, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);
- по запросу коммерческого оператора дистанционный доступ к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи и восстановления питания.

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. 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение), где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и 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 со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс»).

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 измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	КТП НС-10-7-777п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	–	СЭТ-4ТМ.02М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
2	КТП НС-10-7-777п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	–	СЭТ-4ТМ.02М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
3	ТП 10 кВ НД-7-265, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	–	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
4	ТП-НБС-3-429п 10 кВ, РУ 10 кВ, I СШ 10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 30/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная
5	2БКТП-КП-1-349п 10 кВ, РУ 10 кВ, I СШ 10 кВ, ввод 10 кВ	ТЛО-10 20/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СЭЩ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71707-18	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная
6	ЗТПП ХЛ-11-761п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66М 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ЗТПП ХЛ-11-761п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66М 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 57564-14	—	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССБ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
8	КРН 10 кВ РЦ-5, СШ 10 кВ, ВЛ 10 кВ РЦ-5	ТБК-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная
9	ЗТП-УЦ-17-3п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
10	ЗТП-УЦ-17-3п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
11	ЗТП-УЦ-3-СТ-1-4п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
12	ЗТП-УЦ-3-СТ-1-4п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная
13	ЗТП-НК-1-НЛ-3-791п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТСН 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ЗТП-НК-1-НЛ-3-791п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, П СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТСН 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.02М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
15	ВЛ 10 кВ СЩ1, отпайка в сторону ЗТП 3Г-5-144п 10 кВ, оп. № 4-3, ПКУ 10 кВ СЩ-1-144	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛПМ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
16	ВЛ 10 кВ 3Г-5, отпайка в сторону ЗТП 3Г-5-144п 10 кВ, оп. № 36, ПКУ 10 кВ 3Г-5-144	ТОЛ-10-1 ТОЛ-СЭЩ-10 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07 Рег. № 32139-06	ЗНОЛПМ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
17	ТП-ВЦ-13-523 10 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
18	ТП-БЦ-10-522 10 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 67761-17	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
19	ВЛ 10 кВ ШЧ-9, оп. № 8-2, ПКУ 10 кВ ШЧ-9	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
20	ВЛ 10 кВ ШЧ-7, оп. № 3-1, ПКУ 10 кВ ШЧ-7	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛПМ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная

		Рег. № 32139-06	Рег. № 35505-07			
--	--	-----------------	-----------------	--	--	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ТП 10 кВ ШЧ-9-605п, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная

П р и м е ч а н и я

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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 14 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,4	2,6	1,1	1,6	2,8
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,3
3; 6; 7; 17; 18; 21 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,5	5,8
5 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,8	3,0	5,4	2,2	3,4	5,7
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
9 - 13 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
15; 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
20 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	0,9	1,3	1,6	2,0	2,2
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,6	2,3	2,3	2,4	2,8
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
1	2	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2; 14 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,2	1,3	2,8	2,2
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	4,7	3,1
3; 6; 7; 17; 18; 21 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
5 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
9 - 13 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
15; 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,7	3,1
20 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,3	3,7	3,7
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,3	2,0	4,2	4,0
П р и м е ч а н и я 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 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	21
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - 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

Продолжение таблицы 5

1	2
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 +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Меркурий 234 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более ПСЧ-4ТМ.05М - 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	165000 3 220000 3 140000 3 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МД, ПСЧ-4ТМ.05М - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Меркурий 234 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не более - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113 10 170 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	Т-0,66	15
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	9
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТШП-0,66М	6
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТТЭ	15
Трансформатор тока	ТСН	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	2
Трансформатор тока	ТОЛ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М	3

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД	11
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	АСВЭ 214.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс») (АИИС КУЭ ООО «КЭС» (АО фирма «Агрокомплекс»))), аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

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

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Адрес места осуществления деятельности: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 70396-18

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Кировский завод по обработке цветных металлов»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

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), установленных на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер ИВК с программным обеспечением (ПО) «Альфа ЦЕНТР», 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 сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик электрической энергии с заданной периодичностью измеряет входные значения токов и напряжений и использует полученные значения для расчета средней за период активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измеренные значения приращений активной и реактивной энергии на 30-минутных интервалах времени сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков электроэнергии с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Сервер ИВК при помощи ПО автоматически с заданной периодичностью или по запросу опрашивает счетчики электрической энергии и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии для каждого канала учета и журналы событий счетчика, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины, умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и ее хранение.

Считывание сервером ИВК данных из счетчиков электрической энергии осуществляется через сеть интернет и/или через сети сотовой связи. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием переносного компьютера через встроенный оптический порт счетчиков.

Сервер ИВК ежедневно формирует и отправляет по основному каналу связи, организованному на базе сети интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ осуществляет передачу данных (результатов измерений) прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности в виде электронного документа XML формата, заверенного электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит комплекс измерительно-вычислительный СТБ-01 (рег. № 49933-12), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) и обеспечивает предоставление информации о текущем времени в протоколе NTP.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ с СТБ-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера АИИС КУЭ каждый час, коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени сервера ИВК и СТБ-01 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК по вычислительной сети во время сеанса связи со счетчиком, но не реже одного раза в сутки. Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера ИВК на величину равную или более 2 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК, а также указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Средству измерений присвоен заводской номер ЭПК138/17.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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 Р 50.2.077-2014. ПО «АльфаЦЕНТР» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, Рег. №	Источник точного времени
1	2	3	4	5
1	ПС 110 кВ ОЦМ, 1 СШ 6 кВ, яч.35, ввод 1 6 кВ Т-1	ТТ	ТЛШ-10 2000/5, кл.т. 0,5S Рег. № 11077-03	СТВ-01 Рег. № 49933-12
		ТН	НТМК-6 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 323-49	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
2	ПС 110 кВ ОЦМ, 2 СШ 6 кВ, яч.36, ввод 2 6 кВ Т-1	ТТ	ТЛШ-10 2000/5, кл.т. 0,5S Рег. № 11077-03	
		ТН	НТМК-6 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 323-49	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
3	ПС 110 кВ ОЦМ, 3 СШ 6 кВ, яч.13, ввод 1 6 кВ Т-2	ТТ	ТЛШ-10 2000/5, кл.т. 0,5S Рег. № 11077-03	
		ТН	НТМК-6 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 323-49	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
4	ПС 110 кВ ОЦМ, 4 СШ 6 кВ, яч.14, ввод 2 6 кВ Т-2	ТТ	ТЛШ-10 2000/5, кл.т. 0,5S Рег. № 11077-03 (ф. А) Рег. № 11077-07 (ф. С)	СТВ-01 Рег. № 49933-12
		ТН	НТМК-6 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 323-49	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
5	ПС 110 кВ ОЦМ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1, ТСН-2	ТТ	ТОП-0,66 200/5, кл.т. 0,5S Рег. № 15174-01	
		ТН	-	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
6	РУ-11 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 6	ТТ	ТПЛ-10-М 200/5, кл.т. 0,5S Рег. № 22192-07	
		ТН	НТМИ-6-66 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 2611-70	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
7	РУ-11 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 13	ТТ	ТПЛ-10-М 200/5, кл.т. 0,5S Рег. № 22192-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12
		ТН	НТМИ-6-66 6000/100, кл.т. 0,5 Рег.№ 2611-70	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
8	ТП-49 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. кооперативы Автомобилист-224, Автомобилист-33, Урожай-39	ТТ	ТШП-0,66 300/5, кл.т. 0,5S Рег. № 15173-01	
		ТН	-	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
10	ЩСУ-10 0,4 кВ, Панель №39, ф. 0,4 кВ Автомобилист-248	ТТ	ТОП-0,66 100/5, кл.т. 0,5S Рег. № 15174-01	
		ТН	-	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	
11	ЩСУ-10 0,4 кВ, ф. 0,4 кВ СО Metallurg	ТТ	ТОП-0,66 200/5, кл.т. 0,5S Рег. № 15174-01 (ф. А, В) Рег. № 15174-06 (ф. С)	
		ТН	-	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
12	ЩСУ-10 0,4 кВ, Панель №1, ф. 0,4 кВ Федерации горнолыжного спорта	ТТ	ТОП-0,66 100/5, кл.т. 0,5S Рег. № 15174-01	СТВ-01 Рег. № 49933-12
		ТН	-	
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН, 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 метрологических характеристик.

2 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера ИВК 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 (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

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

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1 – 4, 6, 7	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,0
5, 8, 10 – 12	Активная	1,0	4,9
	Реактивная	2,1	4,0
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 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95. 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % $I_{ном}$, $\cos\varphi=0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +10 до +30°C.			

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	11
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды °C: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 2 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков: - для сервера - для СТВ-01	от 90 до 110 от 2 до 120 не менее 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +15 до +25 от +15 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	165 000 2 10 000 1 80 000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	113 3,5

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- пропадание напряжения пофазно;

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

- наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике электрической энергии;
- пароль на сервере АИИС КУЭ.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (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
Измерительный трансформатор напряжения	НМТК-6	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НМТИ-6-66	2 шт.
Трансформатор тока	ТЛШ-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТОП-0,66	11 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК	11 шт.
Сервер АИИС КУЭ	-	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1 шт.
Паспорт-формуляр	ЭПК138/17-2.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) ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов» аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016.

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

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «ЭПК»)

ИНН: 6661105959

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

Телефон: +7 (343) 251-19-96

E-mail: eic@eic.ru

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

в части вносимых изменений

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

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 78269-20

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УАЗ» вторая очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УАЗ» вторая очередь (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной 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 и технические средства приема-передачи данных.

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

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков через преобразователи интерфейса по проводным линиям связи поступает на УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На сервере осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с использованием электронной цифровой подписи субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД и часы сервера.

Сравнение показаний часов УСПД с единым координированным временем обеспечивается встроенным приемником сигналов точного времени. Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов УСПД составляют ± 1 мс.

Сравнение показаний часов сервера с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с часами УСПД на величину более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД на величину более ± 3 с.

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

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» 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 (признаки) ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но мер ИК	Наименование точки измере- ний	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- триче- ской энергии	Метрологические характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы до- пускаемой основной от- носительной погрешности (±δ), %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 1РСШ, яч.2, КЛ 6 кВ 12Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
2	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 1РСШ, яч.8, КЛ 6 кВ 13Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
3	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.12, КЛ 6 кВ 23Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.14, КЛ 6 кВ 24Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
5	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.16, КЛ 6 кВ 25Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
6	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.18, КЛ 6 кВ 26Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
7	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.22, КЛ 6 кВ 27Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
8	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 3РСШ, яч.24, КЛ 6 кВ 32Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 4РСШ, яч.34, КЛ 6 кВ 36/1Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
10	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 4РСШ, яч.42, КЛ 6 кВ 45Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
11	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 4РСШ, яч.44, КЛ 6 кВ 46Л	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
12	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.15, КЛ 6 кВ (66Л)	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. №69606-17 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т.0,5 6000/100 Рег. №20186-05 Фазы:АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,22	2,89
							Реак- тивная	1,83	4,37

13	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, 2РСШ, яч.17, КЛ 6 кВ (53Л)	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. №69606-17 Фазы: А; С	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. №20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-17			Актив- ная	1,22	2,89
							Реак- тивная	1,83	4,37

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, ЗРСШ, яч.35, КЛ 6 кВ (63Л)	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. №69606-17 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. №20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,22	2,89	
							Реак- тивная	1,83	4,37	
15	ПС 110 кВ «Автозаводская», ГРУ-6 кВ, ЗРСШ, яч.37, КЛ 6 кВ (57Л)	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. №69606-17 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. №20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-17				Актив- ная	1,22	2,89
								Реак- тивная	1,83	4,37
16	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.46, КЛ 6 кВ 53Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3	
							Реак- тивная	2,5	5,2	
17	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.48, КЛ 6 кВ 57Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3	
							Реак- тивная	2,5	5,2	

18	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.55, Кл 6 кВ 58Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.60, КЛ 6 кВ 63Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
20	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.65, КЛ 6 кВ 66Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
21	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.66, КЛ 6 кВ 67Л	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
22	Ульяновская ТЭЦ-1, ГРУ-6 кВ №2, яч.67, КЛ 6 кВ 68Л	ТЛК-СТ-10- ТВЛМ(1) Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 159-49 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
23	ГПП 110 кВ УАЗ, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т1 110 кВ	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ГПП 110 кВ УАЗ, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т2 110 кВ	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,2
25	КП-16 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.8	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 44701-10 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
26	КП-16 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.29	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 42683-09 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-12 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
27	КП-15 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.2	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
28	КП-15 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.14	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
29	КП-8, РУ-6 кВ, яч.14	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	КП-18 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.1	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
31	КП-18 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.16	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
32	КТП-181 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.3	Т-0,66 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 52667-13 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,9	2,9
							Реак- тивная	1,9	4,6
33	КТП-181 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.8	Т-0,66 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 52667-13 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,9	2,9
							Реак- тивная	1,9	4,6
34	ТП-45 6 кВ, РУ-0,4, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 47957-11 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,9	2,9
							Реак- тивная	1,9	4,6
35	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.20	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; В; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.14	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
37	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.12	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
38	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
39	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
40	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.21	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; В; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
41	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.15	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.13	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	HPE DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
43	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.11	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
44	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.9	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
45	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.37	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
46	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.35	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
47	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.33	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; В; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.29	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	НРЕ DL380 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
49	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.27	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
50	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.30	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
51	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.34	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; В; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
52	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.36	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
53	ГПП 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.38	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
54	КП5 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.9	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 6009-77 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	НРЕ DL380 Gen10	Актив- ная	1,1	3,2	
								Реак- тивная	2,2	5,5
55	КП4 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.4	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2363-68 ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Актив- ная	1,1	3,2
								Реак- тивная	2,2	5,5
56	КП6 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.17	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3	
							Реак- тивная	2,5	5,6	
57	КТП-131, 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.4 ООО «ВМ-Авто»	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 59870-15 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 71706-18 Фазы: А; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3	
							Реак- тивная	2,5	5,6	

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с.

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 25, 57 указана для тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК - для тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.

4 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. Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	57
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 25, 57 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 25, 57 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +30 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 90000 2 100000 24

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	113060 1
Глубина хранения информации для счетчиков: 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 и 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 10 45 10 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 фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- в журнал УСПД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и УСПД;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищённость 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 энергии (функция автоматизирована);
УСПД (функция автоматизирована);
сервера (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

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	40
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	12
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛК-10	2
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-І	8
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	5
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТЛШ-10У3	12
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	5
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	8
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	5
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	8
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-83У1	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	9
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ.06-6У3	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	38

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер	HPE DL380 Gen10	1
Методика поверки	-	1
Формуляр	УАЗ.732707.001.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «УАЗ» вторая очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017.

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

Общество с ограниченной ответственностью «Ульяновский автомобильный завод»
(ООО «УАЗ»)

ИНН 7327077188

Адрес: 432034, Ульяновская обл., г. Ульяновск, Московское ш., д. 92

Телефон: (8422) 40-91-09

Факс: (8422) 40-60-70

Web-сайт: www.uaz.ru

E-mail: post@uaz.ru

Испытательный центр

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

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ульяновской области»
(ФБУ «Ульяновский ЦСМ»)

Адрес: 432002, г. Ульяновск, ул. Урицкого, д. 13

Телефон: 8 (8422) 75-37-37

Факс: 8 (8422) 43-52-35

E-mail: csm@ulcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311693.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 27926-10

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля, управления и диагностики ИТ14

Назначение средства измерений

Системы контроля, управления и диагностики ИТ14 (далее – система) предназначены для непрерывного измерения, хранения и анализа параметров абсолютной и относительной вибрации, расстояния (линейного смещения, величины «искривления ротора», уклона), частоты вращения вала, температуры, силы тока, напряжения, электрического сопротивления и заряда.

Описание средства измерений

Принцип действия системы при измерении аналоговых сигналов основан на аналого-цифровом преобразовании, с последующим масштабированием, анализом на достоверность, а также сглаживанием (фильтрацией) контролируемого параметра, сравнением параметра с заданными предупредительными и аварийными уставками. При измерении параметров вибрации система преобразовывает аналоговые сигналы, поступающие от первичных преобразователей, в последовательности временных отсчетов, из которых с помощью специальных алгоритмов рассчитывается спектр измеряемого сигнала. Спектр сигнала используется для измерения параметров вибрации в заданном диапазоне частот с целью осуществления мониторинга, защиты и выявления признаков дефектов оборудования, совершающего вращательные или возвратно-поступательные движения.

Система является проектно-компонентным изделием и конструктивно состоит из измерительных преобразователей в комплекте с датчиками, измерительных модулей, смонтированных в стойке, в соединительной коробке или в шкафу, а также рабочей станции.

Преобразователь вибрационный ИТ14.11.000 состоит из вибропреобразователей МВ-43 или МВ-44 или датчиков вибрации ИТ12.35.000 в комплекте с вторичным преобразователем ИТ14.11.300 или ИТ14.11.400 совместно с ИТ14.11.500.

Преобразователь тахометрический ИТ14.14.000 состоит из датчика токовихревого ИТ12.30.000 (ИТ12.30.000А) в комплекте с преобразователем тахометрическим ИТ14.14.300 или с генератором ИТ14.14.400 и вторичным преобразователем тахометрическим ИТ14.14.500.

Преобразователь токовихревой ИТ14.12.000 состоит из датчика токовихревого ИТ12.30.000 (ИТ12.30.000А) или датчика токовихревого контактного ИТ12.36.000 или устройства измерения уклона ИТ15.30.100 в комплекте с генератором ИТ14.12.400 совместно с вторичным преобразователем токовихревым ИТ14.12.500 или ИТ14.12.300.

Датчик токовихревой линейный ИТ14.33.000 применяется с датчиком ИТ12.33.040 или ИТ12.33.060.

Исполнение преобразователей зависит от диапазона измеряемой величины и стойкости к внешним воздействиям.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится в виде бирки наклеиваемой на корпус. В формуляре перечислены заводские номера составных частей, нанесенные методом наклейки или гравировки на их корпуса. Общий вид системы и схема пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Шкафы с измерительными преобразователями



Рисунок 2 – Стойки системы

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из ПО измерительных модулей и ПО верхнего уровня системы «ВАКС». ПО «ВАКС» служит для обработки, визуализации и архивирования информации, поступающей от измерительных каналов, а также для конфигурирования системы. ПО «ВАКС» представляет собой лицензионное сервисное программное обеспечение, поставляемое совместно с системой. Все метрологически значимые вычисления производятся в измерительных модулях системы, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от несанкционированного воздействия обеспечивается наличием различных степеней доступа к ПО для разных категорий пользователей, использованием индивидуальных списков пользователей с распределением полномочий доступа и паролей.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВАКС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Сборка 102
Цифровой идентификатор ПО	--

Таблица 2 – Характеристики ПО измерительных модулей

Наименование и условное обозначение	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
Преобразователь вибрационный ИТ14.11.000	MS1411	1.0.1	--
Преобразователь тахометрический ИТ14.14.000	MS1414	1.0.1	--
Преобразователь токовихревой ИТ14.12.000	MS1412	1.0.1	--
Датчик токовихревой линейный ИТ14.33.000	MS1433	1.0.1	--
Индикатор ИТ14.42.000	MS1442	1.0.1	--
Индикатор ИТ14.43.000	MS1443	1.0.1	--
Преобразователь интерфейса ИТ14.36.300	MS1436	1.0.1	--
Модуль измерения термо-э.д.с. ИТ14.15.300	MS1415	1.0.1	--
Модуль измерения токов ИТ14.16.300	MS1416	1.0.1	--
Модуль измерения сопротивлений ИТ14.17.300	MS1417	1.0.1	--
Модуль двоичных входов ИТ14.18.300	MS1418	1.0.1	--
Модуль реле ИТ14.19.300	MS1419	1.0.1	--
Конвертер CAN-токовый выход ИТ14.21.300	MS1421	1.0.1	--
Модуль измерения напряжений ИТ14.22.300	MS1422	1.0.1	--
Модуль логики ИТ14.24.300	MS1424	1.0.1	--
Преобразователь интерфейса CAN ИТ14.25.300	MS1425	1.0.1	--
Шлюз ИТ14.27.300	MS1427	1.0.1	--
Модуль контроля ИТ14.29.300	MS1429	1.0.1	--
CAN-повторитель ИТ14.37.300	MS1437	1.0.1	--
Модуль защиты ИТ14.39.300	MS1439	1.0.1	--
Регулятор ИТ14.51.300	MS1451	1.0.1	--
* не ниже			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон ¹⁾ измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,1 до 100,0 от 0 до 100
Диапазон измерений амплитуды гармонических составляющих виброскорости, мм/с	от 0,14 до 141,00
Диапазон рабочих частот измерений СКЗ виброскорости и амплитуды гармонических составляющих виброскорости, Гц	от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности системы при измерении СКЗ виброскорости и амплитуды гармонических составляющих виброскорости на базовой частоте ²⁾ для диапазона от 0,1 до 100 мм/с, %	$\pm (3,00 + 0,05 \cdot (V_0 / V_{изм}))$, где V_0 – верхнее значение диапазона измерений, мм/с; $V_{изм}$ – измеренное значение, мм/с
Пределы допускаемой основной погрешности системы при измерении СКЗ виброскорости на базовой частоте ²⁾ для диапазона от 0 до 100 мм/с, %:	
- приведенной ³⁾ в диапазоне от 0 до 2 мм/с включ.	± 3
- относительной в диапазоне от св. 2 до 100 мм/с	± 3
Неравномерность частотной характеристики при измерении СКЗ виброскорости и амплитуды гармонических составляющих виброскорости, %	± 5
Диапазон ¹⁾ измерений размаха виброперемещения, мкм	от 0 до 500 от 6 до 600 от 10 до 1000 от 12 до 1200 от 20 до 2000
Диапазон ¹⁾ измерений амплитуды гармоники виброперемещения, мкм	от 3 до 300 от 5 до 500 от 6 до 600 от 10 до 1000
Диапазон рабочих частот измерений размаха виброперемещения и амплитуды гармоники виброперемещения, Гц	от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной погрешности системы при измерении размаха виброперемещения на базовой частоте ²⁾ для диапазона от 0 до 500 мкм, %:	
- приведенной ³⁾ в диапазоне от 0 до 50 мкм включ.	± 4
- относительной в диапазоне св. 50 до 500 мкм	± 4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности системы при измерении размаха виброперемещения и амплитуды гармонических составляющих виброперемещения на базовой частоте ²⁾ (кроме диапазона от 0 до 500 мкм), %	$\pm (4,0 + 0,4 \cdot (L_0 / L_{изм}))$, где L_0 – верхнее значение диапазона измерений, мкм; $L_{изм}$ – измеренное значение, мкм
Неравномерность частотной характеристики при измерении размаха виброперемещения и амплитуды гармоники виброперемещения, %	± 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении частоты гармонических составляющих виброскорости и виброперемещения, Гц	$\pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон ¹⁾ измерений величины «искривления ротора», мкм	от 6 до 600 от 10 до 1000 от 12 до 1200 от 20 до 2000
Диапазон рабочих частот измерений величины «искривления ротора», Гц	от 0,02 до 10,00
Неравномерность частотной характеристики при измерении величины «искривления ротора», %	±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности системы при измерении величины «искривления ротора» на частоте 10 Гц, %	$\pm (4,0 + 0,5 \cdot (L_0 / L_{изм}))$, где L_0 – верхнее значение диапазона измерений, мкм; $L_{изм}$ – измеренное значение, мкм
Диапазон ¹⁾ измерений расстояния датчиком токовыхревым ИТ12.30.000, мм	от 0 до 1,9 от 0 до 3,0 от 0 до 4,5 от 0 до 6,0 от 0 до 12,0 от 0 до 18,0
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при измерении расстояния датчиком токовыхревым ИТ12.30.000, %	±2,0
Диапазон ¹⁾ измерений расстояния датчиком токовыхревым контактным ИТ12.36.000, мм	от 0 до 40 от 0 до 80 от 0 до 170 от 0 до 245 от 0 до 250 от 0 до 345 от 0 до 360
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при измерении расстояния датчиком токовыхревым контактным ИТ12.36.000, %	±1,5
Диапазон ¹⁾ измерений расстояния датчиком токовыхревым линейным ИТ14.33.000, мм	от 0 до 30 от 0 до 40 от 0 до 45 от 0 до 50 от 0 до 60
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при измерении расстояния датчиком токовыхревым линейным ИТ14.33.000, %	от ±2,0 до ±2,5, в зависимости от объекта контроля
Диапазон измерений уклона, мм/м	от -4 до +4
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при измерении уклона, %	±2,0
Диапазон измерений частоты напряжения переменного тока, Гц	0,01 до 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении частоты напряжения переменного тока, Гц	$\pm (0,008 + 0,0001 \cdot F_{изм})$, где $F_{изм}$ - измеренное значение, Гц
Диапазон измерений частоты вращения вала, об/мин	от 0,6 до 50000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной погрешности системы при измерении частоты вращения вала в диапазоне: - от 0,6 до 5000 об/мин включ., абсолютной, об/мин - от св. 5000 до 50000 об/мин, относительной, %	$\pm 0,5$ $\pm 0,01$
Диапазон¹⁾ измерений температуры термоэлектрическими преобразователями (ТП), °С: - для ТП типа К и N - для ТП типа J и E - для ТП типа L - для ТП типа T - для ТП типа M - для ТП типа S и R - для ТП типа A2 и A3 - для ТП типа A1 - для ТП типа B	от -200 до +1300 от -200 до +900 от -200 до +800 от -200 до +400 от -200 до +100 от 0 до +1600 от 0 до +1800 от 0 до +2500 от +600 до +1700
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении температуры с учетом измерений температуры холодного спая, без учета погрешности ТП, °С: - для ТП типа J, E, T, M - для ТП типа S, R, A1, A2, A3, B - для ТП типа K, N и L в диапазоне от -70 до +300 °С - для ТП типа K, N в диапазонах от -200 до -70 и от +300 до +1300 °С - для ТП типа L в диапазонах от -200 до -70 и от +300 до +800 °С	$\pm 2,0$ $\pm 3,0$ $\pm 0,8$ или $\pm 2,0^{4)}$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Диапазон¹⁾ измерений температуры термопреобразователями сопротивления, °С: - для ТС типа ТС 100П, 50П, Pt100, Pt50 - для ТС типа ТС 50М, 100М	от -100 до +850 от -100 до +200
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении температуры, без учета погрешности ТС, °С - для ТС 100П, 50П, Pt100, Pt50 - для ТС 50М, 100М	± 2 ± 1
Диапазон¹⁾ измерений унифицированных сигналов силы постоянного тока, мА	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной³⁾ погрешности системы при измерении силы постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон¹⁾ измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 2,5 от 0 до 10 от -10 до 10 от -17 до -1
Пределы допускаемой основной приведенной³⁾ погрешности системы при измерении напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений амплитуды напряжения переменного тока, В	± 10
Диапазон рабочих частот измерений напряжения переменного тока, Гц	от 5 до 1000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении напряжения переменного тока на частоте 160 Гц, В	$\pm (0,001 + 0,005 \cdot U_{изм})$, где $U_{изм}$ - измеренное значение, В
Неравномерность частотной характеристики при измерении напряжения переменного тока в диапазоне частот, %: - св. 20 до 700 Гц включ. - от 5 до 20 Гц включ. и св. 700 до 1000 Гц	± 1 ± 5
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 10 до 990
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при измерении электрического сопротивления, %	$\pm 0,2$
Диапазон ¹⁾ преобразования цифрового сигнала в унифицированный токовый сигнал, мА	от 4 до 20 от 0 до 5 от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной ³⁾ погрешности системы при преобразовании цифрового сигнала в унифицированный токовый сигнал, %	$\pm 0,5$
Диапазон ¹⁾ измерений заряда, пКл	± 10000 ± 500
Рабочий диапазон частот при измерении заряда, Гц: - для диапазона ± 10000 пКл - для диапазона ± 500 пКл	от 2 до 20000 от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении заряда на базовой частоте ²⁾ , пКл	$\pm (0,01 \cdot Q_{изм} + 0,2)$, где $Q_{изм}$ - измеренное значение, пКл
Неравномерность частотной характеристики при измерении заряда, %, в пределах	± 5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности системы при измерении СКЗ виброскорости и амплитуды гармонических составляющих виброскорости в диапазоне температур окружающего воздуха: - от -60 до +250 °С для МВ-43, МВ-44, % - от +250 до +400 °С для МВ-44, % - от -50 до +150 °С для ИТ12.35.000Х-Х-0-Х, %/°С - от -50 до +400 °С для ИТ12.35.000Х-Х-1-Х, %/°С	± 10 ± 15 $\pm 0,1$ $\pm 0,02$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности системы при измерении размаха виброперемещения, амплитуды гармоника виброперемещения и величины «искривления ротора» в диапазоне температуры окружающего воздуха от 0 до плюс 120 °С, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности системы при измерении расстояния в диапазоне температур окружающего воздуха, % - от 0 до +120 °С для ИТ12.30.000 - от -40 до +150 °С, % для ИТ12.30.000 - от 0 до +80 °С, % для ИТ12.36.000 - от 0 до +120 °С, % для ИТ14.33.000	± 2 ± 5 ± 2 ± 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной (приведенной) погрешности системы при измерении температуры, тока, напряжения, частоты напряжения переменного тока, заряда, сопротивления, преобразовании цифрового сигнала в унифицированный токовый сигнал в диапазоне температуры окружающего воздуха от -40 до +70 °С	не более 0,5 пределов допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности системы
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха	не более 0,2 пределов допускаемой основной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы, вызванной воздействием синусоидальной вибрации	не более 0,5 пределов допускаемой основной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы	не более 0,25 пределов допускаемой основной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы, вызванной отклонением напряжения питания от номинального значения	не более 0,25 пределов допускаемой основной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности системы
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - влажность окружающего воздуха, %	от +18 до +28 до 80
¹⁾ – диапазон измерений, определяется при заказе ²⁾ – базовая частота, любая частота в диапазоне от 40 до 160 Гц, определяется при заказе ³⁾ – к диапазону измерений ⁴⁾ – погрешность измерений определяется при заказе, по умолчанию ±2,0 %	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание системы осуществляется от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, В: - от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением - от напряжения постоянного тока (с разделением нагрузки по фазам)	от 187 до 242 220
Потребляемая мощность при одновременном включении всех составных частей системы, кВт·А, не более	50
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: - для подвесного шкафа - для стойки - для соединительной коробки	800×800×300 2600×1000×1000 160×360×90
Масса, кг, не более: - каждой стойки - каждого шкафа	400 50

Наименование характеристики	Значение
Система обеспечивает обработку дискретных сигналов на входах типа «сухой контакт» со следующими характеристиками: - максимальное напряжение постоянного тока на разомкнутых входных контактах, В - максимальный ток замкнутых входных контактов, мА	30 70
Система формирует дискретные сигналы на выходах типа «сухой контакт» (реле) со следующими характеристиками: - максимальное напряжение переменного тока при максимальном токе 6 А, В; - максимальное напряжение постоянного тока при максимальном токе 12 А, В	250 28
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Назначенный срок службы, лет	30
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	0,5
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °С: - для составных частей системы, установленных в стойке (шкафу) - для датчика токовихревого ИТ12.30.000 - для устройства измерения уклона ИТ15.30.100 - для датчика токовихревого контактного ИТ12.36.000 - для датчиков ИТ12.33.040, ИТ12.33.060 - для датчиков вибрации ИТ12.35.000Х-Х-0-Х - для датчиков вибрации ИТ12.35.000Х-Х-1-Х - для вибропреобразователя МВ-43 - для вибропреобразователя МВ-44 - для преобразователей, модулей, датчика ИТ14.33.000 (в зависимости от исполнения) б) относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % - для составных частей системы, установленных в стойке (шкафу), датчика ИТ12.36.000 - для датчиков ИТ12.30.000, ИТ12.33.040, ИТ12.33.060, МВ-43, МВ-44, ИТ12.35.000 - для преобразователей, модулей, датчика ИТ14.33.000	от +5 до +50 от -40 до +150 от 0 до +100 от 0 до +80 от 0 до +120 от -50 до +150 от -50 до +400 от -60 до +250 от -60 до +400 от 0 до +70 (от -40 до +70)
в) переменное магнитное поле сетевой частоты с напряженностью, А/м: - для составных частей системы, установленных в стойке (шкафу) - для датчиков, преобразователей, модулей г) синусоидальная вибрация при виброперемещении (амплитудном значении) в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, мм	до 40 до 400 до 0,15
Система устойчива к воздействию однократного землетрясения интенсивностью, балл	до 8 включ.
Примечание – Система сохраняет свои технические характеристики при непрерывной круглосуточной эксплуатации в рабочих условиях	

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на заглавных листах эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность системы

Наименование и условное обозначение	Кол-во
Преобразователь вибрационный ИТ14.11.000	*
Преобразователь тахометрический ИТ14.14.000	*
Преобразователь токовихревой ИТ14.12.000	*
Датчик токовихревой линейный ИТ14.33.000	*
Индикатор ИТ14.42.000	*
Индикатор ИТ14.43.000	*
Преобразователь интерфейса ИТ14.36.300	*
Модуль измерения термо-э.д.с. ИТ14.15.300	*
Модуль измерения токов ИТ14.16.300	*
Модуль измерения сопротивлений ИТ14.17.300	*
Модуль двоичных входов ИТ14.18.300	*
Модуль реле ИТ14.19.300	*
Конвертер CAN-токовый выход ИТ14.21.300	*
Модуль измерения напряжений ИТ14.22.300	*
Модуль логики ИТ14.24.300	*
Преобразователь интерфейса CAN ИТ14.25.300	*
Шлюз ИТ14.27.300	*
CAN-повторитель ИТ14.37.300	*
Модуль защиты ИТ14.39.300	*
Регулятор ИТ14.51.300	*
Рабочая станция	*
Источник бесперебойного питания, блоки питания	*
Шкафы, стойки, соединительные коробки	*
Программное обеспечение «ВАКС»	*
Комплект эксплуатационной документации	1
* количество определяется заказной спецификацией	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ИТ14РЭ Часть 1, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{-9}$ Гц»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 4218.002.43027096.2004 «Система контроля, управления и диагностики ИТ14. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Измерительные Технологии» (ООО «НПП ИТ»)

ИНН 5254016204

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Димитрова, д. 12

Телефон: (83130) 7-86-26, 7-85-51

Факс (83130) 7-87-08

E-mail: it@unim.ru

Web-site: www.unim.ru, www.mtels.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 22253

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311769.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 83781-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «БИТ+»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «БИТ+» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

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).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счётчики), установленные на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных;

- 2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер supermicro (далее – сервер), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приёма-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, её обработку и хранение, передачу отчётных документов коммерческому оператору, системному оператору и субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счётчиков. В счётчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счётчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учёта коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счётчиков с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИВК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм, переданных и принятых данных.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством линии интерфейса RS-485 для передачи данных от счётчиков в преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet;

- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных в сервер сбора данных;

- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера БД на АРМ;

- посредством глобальной сети Internet для передачи данных от сервера БД во внешние системы.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;

- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;

- пересчёт результатов измерений с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН;

- 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, подтверждённых электронно-цифровой подписью;
- ведение журнала событий ИВК;
- оформление справочных и отчётных документов.

Передача информации от сервера во внешние системы осуществляется посредством сети Internet с использованием выделенного канала связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчиков и устройства синхронизации времени ИСС. ИСС формирует шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов точного времени, полученных от навигационных спутниковых систем с помощью антенны ГЛОНАСС/GPS и передает ее в ИВК. Сличение часов сервера с часами ИСС осуществляется каждые 60 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на 2 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.

Журналы событий счётчиков и сервера АИИС КУЭ содержат факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, а также величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на сервер ИВК АИИС КУЭ методом наклейки. АИИС КУЭ имеет заводской номер 1.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК, СОЕВ
1	2	3	4	5	6
1	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 4Р, яч. 7	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 70747-18	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	Supermicro; ИСС, рег. № 71235-18
2	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 4Р, яч. 9	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 70747-18	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	
3	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 5Р 6 кВ, яч.8	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
4	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 5Р 6 кВ, яч.9	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
5	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 5Р 6 кВ, яч.10	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
6	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 5Р 6 кВ, яч.11	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
7	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 1Р 6 кВ, яч.6	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 1Р 6 кВ, яч.7	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	Supermicro; ИСС, рег. № 71235-18
9	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 2Р 6 кВ, яч.15	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
10	РУ-6 кВ РГК Иркутской ТЭЦ-6, секция 2Р 6 кВ, яч.16	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	

Примечания к таблице 2:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков на аналогичные утверждённых 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик;
2. Допускается изменения наименований ИК без изменения технологического объекта, на котором производятся измерения, а также уменьшение числа ИК;
3. Изменения по п.п. 1 и 2 примечаний оформляются техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	I ₂ ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀	
		δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %
1, 2	0,50	±4,7	±2,4	±2,8	±1,7	±1,9	±1,1	±1,9	±1,1
	0,80	±2,5	±3,8	±1,5	±2,4	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,87	±2,2	±4,7	±1,4	±2,9	±0,9	±2,0	±0,9	±2,0
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
3 - 10	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2	0,50	±4,7	±2,7	±2,8	±2,1	±2,0	±1,7	±2,0	±1,7
	0,80	±2,5	±4,1	±1,6	±2,8	±1,2	±2,1	±1,2	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,2	±1,1	±2,4	±1,1	±2,4
	1,00	±1,6	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
3 - 10	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с									

Примечания к таблицам 3 и 4:

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности cos φ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от 2 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 3,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра 19-002-УЭ.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «БИТ+». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	30
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-НТЗ	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ	9
Счетчики	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	2
Счетчики	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	8
ИВК	Supermicro с ПО «Энергосфера»	1
СОЕВ	ИСС	1
Формуляр	19-002-УЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «БИТ+»» Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «БИТ+»

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «БИТ+» (ООО «БИТ+»)
ИНН 3804113105
Юридический адрес: 665700, Иркутская обл., г. Братск, тер. Р 01, соор. 42/1, помещ. 21

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СТРОЙСЕРВИС ПЛЮС»
(ООО «СТРОЙСЕРВИС ПЛЮС»)
ИНН 5016017305
Адрес: 129626, г. Москва, ул. Мытищинская 3-Я, д. 3, с. 1, помещ. 1008
Телефон (факс): +7 495 1502856
E-mail: ypa@bitriver.farm

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 79227-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вибропреобразователи AP20XX с пониженным питанием

Назначение средства измерений

Вибропреобразователи AP20XX с пониженным питанием (далее – датчик) предназначены для измерений вибрационных и ударных ускорения.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика основан на генерации электрического сигнала, пропорционального воздействию ускорению.

В конструкции датчика использована механическая схема с пьезоэлементом, работающим на сдвиг, и встроенный унифицированный усилитель, позволяющий снизить выходной импеданс и повысить мощность выходного сигнала.

В зависимости от диапазонов измерений и конструктивных особенностей датчики выпускаются в нескольких модификациях. Каждая модификация может иметь несколько исполнений, отличающихся номинальным значением коэффициента преобразования, типом соединителя или способом крепления к объекту контроля. Материал корпуса – нержавеющая сталь или титановый сплав.

Структура обозначений датчиков (символы «X» могут отсутствовать):

AP20	XX-	XX-	XX-	XX
				индекс исполнения
				напряжение питания (для AP2089-100-XX-XX)
				значение коэффициента преобразования, мВ/г (до четырёх символов)
				индекс модификации (до трёх символов)

Маркировка датчиков, включая заводской номер, состоящий из цифр арабского алфавита, выполнена методом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на вибропреобразователи не предусмотрено. Конструктивные особенности датчиков приведены в таблице 1. Внешний вид датчиков приведён на рисунке 1.

Таблица 1 – Конструктивные особенности акселерометров

Модификация	Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	Количество измерительных осей	Способ крепления	Наличие электрической изоляции	Тип соединителя
AP2036-XX	1; 3; 10	1	винт М6-8g	да	кабельный вывод
AP2036-XX-01			3 винта М4		металлорукав
AP2036-XX-02					
AP2036-XX-03					
AP2071	20	3	4 вита М4		
AP2089-100-3.3	10	1	шпилька АН0110	нет	BNC
AP2089-100-3.3-01					AR03 (10-32 UNF)
AP2089-100-3.3-02					кабельный вывод
AP2089-100-5	10	1	шпилька АН0110	нет	BNC
AP2089-100-5-01					AR03 (10-32 UNF)
AP2089-100-5-02					кабельный вывод
AP2089-100-6					BNC
AP2089-100-6-01					AR03 (10-32 UNF)
AP2089-100-6-02					BNC
AP2089U-XX					1; 3; 10



а) AP2036-XX



б) AP2036-XX-01



в) AP2036-XX-02



г) AP2036-XX-03



д) AP2071



е) AP2089-100-XX



ж) AP2089-100-XX-01



и) AP2089-100-XX-02



к) AP2089U-XX

Рисунок 1 – Внешний вид датчиков

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение амплитуды измеряемого ускорения, м/с^2 , не менее:	
- для AP2036-10-XX, AP2089U-10	2500
- для AP2036-30-XX, AP2089U-30	750
- для AP2036-100-XX, AP2089U-100	250
- для AP2071	125
- для AP2089-100-5-XX, AP2089-100-6-XX	100
- для AP2089-100-3.3-XX	70
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 200 Гц, $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$:	
- для AP2036-10-XX, AP2089U-10	1
- для AP2036-30-XX, AP2089U-30	3
- для AP2036-100-XX, AP2089-100-XX-XX, AP2089U-100	10
- для AP2071	20
Рабочий диапазон частот, Гц:	
- для AP2089-100-XX-XX, AP2089U-XX	от 0,5 до 12000
- для AP2036-XX, AP2036-XX-01	от 0,5 до 8000
- для AP2036-XX-02, AP2036-XX-03	от 1 до 5000
- для AP2071	от 1 до 3000
Частота установочного резонанса в осевом направлении, кГц, не менее:	
- для AP2089-100-XX-XX, AP2089U-XX	36
- для AP2036-XX, AP2036-XX-01	25
- для AP2036-XX-02, AP2036-XX-03	15
- для AP2071	10
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5
Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %, в пределах	± 10
Нелинейность амплитудной характеристики, %	± 4
Неравномерность частотной характеристики в рабочем диапазоне частот, %	$\pm 12,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброускорения в рабочих диапазонах амплитуд и частот, %	± 15

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент влияния температуры окружающего воздуха на коэффициент преобразования, %/°C: - для АР2036-XX, АР2036-XX-01, АР2071, АР2089-100-XX-XX, АР2089U-XX в рабочем диапазоне температур - для АР2036-XX-02, АР2036-XX-03 в диапазоне от -50 до +20 °C включ. - для АР2036-XX-02, АР2036-XX-03 в диапазоне от св. +20 до +125 °C включ. - для АР2036-XX-03 в диапазоне от св. +125 до +150 °C	 ±0,2 ±0,08 ±0,04 ±0,2
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	 от +18 до +25 до 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В: - для АР2036-XX-XX, АР2071, АР2089U-XX - для АР2089-100-6-XX - для АР2089-100-5-XX - для АР2089-100-3.3-XX	 от 9 до 15 6±0,3 5±0,25 3,3±0,16
Уровень постоянного напряжения на выходе, В: - для АР2036-XX-XX, АР2071, АР2089U-XX - для АР2089-100-3.3-XX - для АР2089-100-5-XX - для АР2089-100-6-XX	 от 5 до 12 от 1,5 до 2,5 от 2,5 до 3,5 от 2,7 до 3,3
Уровень СКЗ собственных шумов в рабочем диапазоне частот, приведённый ко входу, м/с ² : - для АР2089-100-XX-XX, АР2089U-XX, АР2036-XX, АР2036-XX-01 - для АР2036-XX-02, АР2036-XX-03, АР2071	 0,003 0,03
Масса датчика без кабеля, г, не более: - для АР2036-XX, АР2036-XX-01 - для АР2036-XX-02, АР2036-XX-03 - для АР2071 - для АР2089-100-XX - для АР2089-100-XX-01, АР2089U-XX - для АР2089-100-XX-02	 39 95 160 40 28 32
Габаритные размеры датчика (диаметр×высота), мм, не более: - для АР2036-XX, АР2036-XX-01 - для АР2036-XX-02, АР2036-XX-03 - для АР2089-100-XX - для АР2089-100-XX-01 - для АР2089-100-XX-02 - для АР2089U-XX - для АР2071 (длина×глубина×высота)	 25×30 38×39 20×50 20×35 20×44 20×37 44×44×34
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °C: - для АР2036-XX-XX, АР2071 (кроме АР2036-XX-03) - для АР2036-XX-03 - для АР2089-100-XX-XX, АР2089U-XX б) относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, %	 от -50 до +125 от -50 до +150 от -50 до +85 до 95
Гарантийный срок хранения с момента изготовления, месяцев	42
Гарантийный срок эксплуатации с момента поставки заказчику, месяцев	36

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта АБКЖ.433642.500-ХХПС и руководства по эксплуатации АБКЖ.433642.500РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность датчика

Наименование	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь АР20ХХ с пониженным питанием	АБКЖ.433642.500	1 шт.
Вибропреобразователь АР20ХХ с пониженным питанием. Паспорт	АБКЖ.433642.500-ХХПС	1 экз.
Комплект крепежный		1 шт.
Вибропреобразователь АР20ХХ с пониженным питанием. Руководство по эксплуатации	АБКЖ.433642.500РЭ	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в АБКЖ.433642.500РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

АБКЖ.433642.500ТУ Вибропреобразователи АР20ХХ с пониженным питанием. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН: 5254021532

Адрес: 607185, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Павлика Морозова, д. 6

Телефон: (83130) 67777

Факс (83130) 67778

E-mail: mail@globaltest.ru

Web-site: www.globaltest.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 22253

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311769.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 33301-20

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП
УСО 6000**

Назначение средства измерений

Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (далее – УСО 6000) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых сигналов (сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления), приема и обработки дискретных сигналов (в том числе счетные входы), формирования управляющих дискретных и стандартизованных аналоговых сигналов (воспроизведения выходных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока) на основе измерений параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

УСО 6000 являются проектно-компонуемыми изделиями и включают в себя модули серий СР6000, в том числе СР6700 (далее – модули УСО), в составе и конструктивах (электротехнические шкафы, монтажные панели для установки в электротехнические шкафы, корпуса для монтажа на DIN-рейку и др.), определяемых характеристиками и параметрами подключаемого объекта управления при заказе потребителем.

В состав УСО 6000 могут входить:

- модули питания;
- колодки клеммные;
- модули ввода-вывода дискретные;
- модули интерфейсов;
- модули индикации, в том числе пульта технологические;
- модули процессоров;
- модули аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов:
 - модули счетчика импульсов СР6715;
 - модули ввода аналоговые СР6731, СР6732, СР6734, СР6735;
 - модули вывода аналоговые СР6741;
 - модуль процессора СР6787 в части аналоговых входов.

Принцип действия измерительных модулей из состава УСО 6000:

- модуль счетчика импульсов СР6715 – подсчет поступающих на входы импульсов от датчика;
- модули ввода токовые СР6731, СР6734, модуль процессора СР6787 в части аналоговых входов – пропорционально-интегральное измерение падения напряжения на входном сопротивлении с помощью преобразователя напряжение-частота;
- модуль ввода аналогового сигнала СР6732 – кусочно-линейная аппроксимация измеренного напряжения согласно номинально-статической характеристике термопары или термопреобразователя сопротивления;

- модуль ввода сигналов напряжения СР6735 – пропорционально-интегральное измерение напряжения с помощью преобразователя напряжение-частота;
- модуль аналогового вывода СР6741 – программно-управляемый ЦАП источника тока.

УСО 6000 применяются в составе распределенных систем управления и сбора данных, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

Конструкция модулей УСО позволяет встраивать их в стандартные монтажные шкафы и другое оборудование, ограничивающее доступ к УСО 6000 и защищающее от воздействия внешней среды.

Модули ввода/вывода, модули интерфейсов, модули питания, модули процессоров и модули индикации бескорпусного исполнения устанавливаются в клеммные колодки, адрес модуля УСО определяется местом установки.

Модули УСО корпусного исполнения устанавливаются отдельно от клеммных колодок. УСО 6000 при работе в сети используют, в качестве стандартного, протокол обмена MODBUS RTU/TCP.

Примеры внешнего вида модулей УСО 6000 представлены на рисунках 1 – 3. Пломбирование УСО 6000 и отдельно модулей УСО 6000 не предусмотрено.

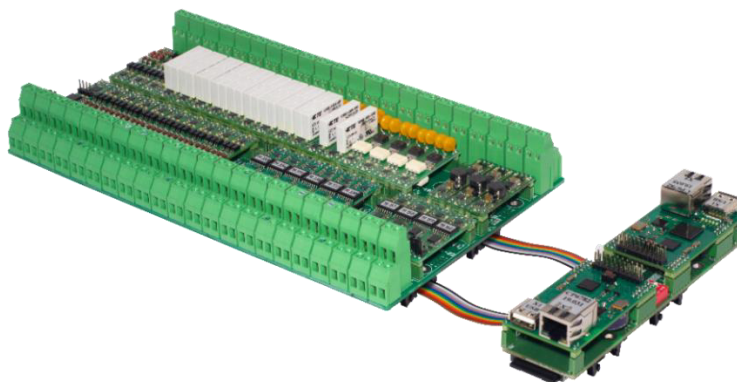


Рисунок 1 – Общий вид модулей УСО 6000 с двумя модулями процессора СР6782

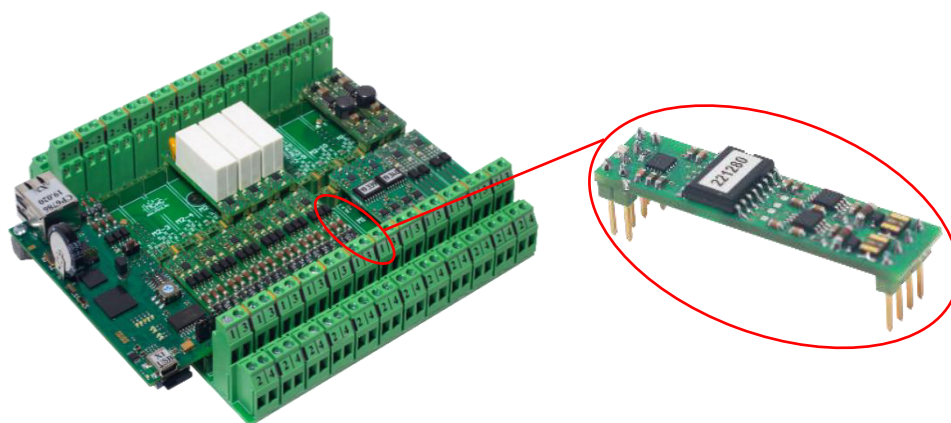


Рисунок 2 – Общий вид модулей УСО 6000 с модулем процессора СР6786



Рисунок 3 – Общий вид модуля процессора СР6787

Заводской номер УСО 6000 в виде цифрового обозначения наносится в паспорт УСО 6000 и на корпус УСО 6000 (при его наличии).

Заводские номера модулей из состава УСО 6000 в виде числового кода наносятся на корпус модуля (при наличии) или на плату модуля.

Нанесение знака поверки не предусмотрено

Модули аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов УСО 6000 изготавливаются в исполнении УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 с диапазоном температур рабочих условий эксплуатации от минус 40 до плюс 70 °С, а остальные модули УСО 6000 – в исполнениях УХЛЗ с указанным температурным диапазоном или УХЛ4 с диапазоном температур рабочих условий эксплуатации от плюс 1 до плюс 70 °С в соответствии с заказом.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) УСО 6000 разделяется на 2 группы: встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, выполняемое модулями процессоров и системой верхнего уровня SCADA-системой EISA.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует.

Конструкция модулей УСО исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО и измерительную информацию (уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Доступ к ВПО, чтение цифрового идентификатора возможно только на заводе-изготовителе с применением специального оборудования.

Проверка цифровых идентификаторов ВПО модулей проводится автоматически - модули с цифровыми идентификаторами, не совпадающими с рассчитанными по алгоритму CRC-16, автоматически блокируются встроенным программным обеспечением и исключаются из работы.

Внешнее программное обеспечение, содержащее инструментальные средства для работы с устройствами, не является метрологически значимым. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, модулей процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазонов измерений или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);
- конфигурирование каналов связи;
- программирование логических задач для функционирования устройств на языках стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016;
- настройку интерфейса оператора, функций архивации данных и событий;
- тестирование сконфигурированного устройства;

- установку паролей для защиты от несанкционированного доступа.

При обработке метрологически значимых параметров, исходные значения ВПО не изменяются и доступны одновременно с обработанными данными.

Исполнительная система модулей процессоров предназначена для сбора информации, управления модулями УСО 6000 и выполнения технологических программ систем автоматического управления и сбора данных, написанных на языках стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.

SCADA-система EISA является системой, которая работает в реальном времени и позволяет оператору, используя входящие в систему аппаратные и программные средства, обеспечивать автоматизированное управление, надежную и экономичную работу технологического оборудования.

Идентификационные данные ВПО модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ВПО модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000

Идентификационные данные (признаки) /	Значение для модулей						
	CP6715	CP6731	CP6732	CP6734	CP6735	CP6741	CP6787
Идентификационное наименование ПО	CSP-6715	CSP-6731	CSP-6732	CSP-6734	CSP-6735	CSP-6741	CSP-6787
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1						
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии						
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения-	CRC-16						

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000

Тип модуля	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона, ±
	на входе	на выходе	
1	2	3	4
CP6715	Количество импульсов частотой до 10 кГц амплитудой до 24 В	16 бит	0,01 % * на каждые 10000 импульсов
CP6731	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
CP6732	Сигналы от термопар ¹⁾		
	TBP (A-1) от 0 до +2500 °C	16 бит	0,1
	TBP (A-2, A-3) от 0 до +1800 °C		
	ТПР (B) от +300 до +1820 °C		
	ТХКн (E) от -200 до +1000 °C		
	ТЖК (J) от -200 до +1200 °C		
	ТХА (K) от -200 до +1372 °C		0,1
	ТХК (L) от -200 до +800 °C		
	ТНН (N) от -200 до +1300 °C		
	ТПП (R,S) от 0 до +1768 °C		
	ТМК (M) от -200 до +100 °C		
	ТМКн (T) от -200 до +400 °C		0,2
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ²⁾		
	Pt50 (α = 0,00385 °C ⁻¹) от -200 до +850 °C	16 бит	0,1
	Pt100 (α = 0,00385 °C ⁻¹) от -200 до +850 °C		
	Pt500 (α = 0,00385 °C ⁻¹) от -200 до +850 °C		
	Pt1000 (α = 0,00385 °C ⁻¹) от -200 до +50 °C		
	50П (α = 0,00391 °C ⁻¹) от -200 до +850 °C		
	100П (α = 0,00391 °C ⁻¹) от -200 до +850 °C		
	Cu50 (α = 0,00426 °C ⁻¹) от -50 до +200 °C		0,15
	Cu100 (α = 0,00426 °C ⁻¹) от -50 до +200 °C		
	50М (α = 0,00428 °C ⁻¹) от -180 до +200 °C		
	100М (α = 0,00428 °C ⁻¹) от -180 до +200 °C		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
CP6732	100H ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) от -50 до +140 $^{\circ}\text{C}$	16 бит	0,15
	ТСП гр. 20 ³⁾ от -200 до +650 $^{\circ}\text{C}$		0,2
	ТСП гр. 21, 22 ³⁾ от -200 до +650 $^{\circ}\text{C}$		0,1
	ТСМ гр. 23, 24 ³⁾ от -50 до +200 $^{\circ}\text{C}$		0,15
	Напряжение		
	от -584000 до 584000 мкВ	16 бит	0,1
	от -292000 до 292000 мкВ		
	от -146000 до 146000 мкВ		
	от -73000 до 73000 мкВ		
	от -36000 до 36000 мкВ		
	от -18000 до 18000 мкВ		
	Сопротивление		
	от 0 до 1200 Ом	16 бит	0,1
	от 0 до 600 Ом		
	от 0 до 300 Ом		
	от 0 до 150 Ом		
CP6734	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
CP6735	от 0 до 10 В	14 бит	0,1
CP6741	14 бит	от 0 до 5 мА/ от 0 до 20 мА/ от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	0,1
CP6787	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
Примечания: * Для модуля счетчика импульсов CP6715 указаны пределы допускаемой погрешности в диапазоне температур рабочих условий эксплуатации; 1) без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая с использованием, входящего в поставку, цифрового датчика температуры: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$; 2) по трехпроводной схеме измерений; 3) градуировки по ГОСТ 6651-59.			

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности модулей аналогового ввода-вывода УСО 6000 от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 $^{\circ}\text{C}$ относительно температуры нормальных условий применения составляют 1/2 пределов допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне температур от плюс 1 до плюс 70 $^{\circ}\text{C}$ и равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне температур от 0 до минус 40 $^{\circ}\text{C}$.

Технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - температура нормальных условий, °С - относительная влажность (без образования конденсата), %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от +18 до +28 98 от 84,0 до 106,0
Параметры электрического питания (кроме СР6787): - напряжение постоянного тока (внутренний источник питания), В	3,3
Параметры электрического питания модуля процессора СР6787: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В - напряжение постоянного тока (внутренний источник питания), В	от 98 до 264 от 49 до 51 от 138 до 372 3,3
Потребляемая мощность, ВА, не более - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787: без питания внешней нагрузки с питанием внешней нагрузки	0,1 2 15
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более: - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787	11×25×46 115×58×160
Масса, г, не более: - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787	30 350
Примечание - габаритные размеры и масса УСО 6000 – в соответствии со спецификацией заказа.	

Знак утверждения типа

наносится на паспорта модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность УСО 6000

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство управления технологической автоматики, защиты и КИП	УСО 6000	*
Паспорт	СКБИ.468332.009 ПС	*
Руководство по эксплуатации	СКБИ.468332.009 РЭ	1 шт.
Примечание - * по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Подготовка и порядок работы» СКБИ.468332.009 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 27.12.31-001-13095309-2006 Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специализированное конструкторское бюро программируемых средств и систем управления» (ООО «СКБ ПСИС»)
ИНН 2129003869

Адрес: 428033, г. Чебоксары, ул. Академика А.Н. Крылова, д. 13, помещ. 3

Телефон: +7 (8352) 400-300

Web-сайт: www.psis.ru

E-mail: main@psis.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское
ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77,

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока серий PSB7, PSU7, PSW7

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока серий PSB7, PSU7, PSW7 (далее – источники) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

По принципу действия источники относятся к программируемым импульсным источникам питания. Принцип формирования постоянного напряжения построен на ВЧ преобразователе. Управление и контроль режимами работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером. Установка выходных параметров осуществляется с помощью функциональных клавиш и/или поворотных переключателей, расположенных на лицевой панели источников.

Источники выпускаются в ряде модификаций, отличающихся максимальной выходной мощностью; диапазонами установки выходных параметров – напряжения, силы тока, наличием дополнительных режимов. Источники имеют 17 модификаций:

- серия PSB7: PSB7 2400L, PSB7 2800L, PSB7 2400L2, PSB7 2400H, PSB7 2800H, PSB7 2800LS;
- серия PSU7: PSU7 6-200, PSU7 12.5-120, PSU7 20-76, PSU7 40-38, PSU7 60-25;
- серия PSW7: PSW7 250-4.5, PSW7 250-9, PSW7 250-13.5, PSW7 800-1.44, PSW7 800-2.88, PSW7 800-4.32.

Все модификации источников имеют один выходной канал, кроме модификации PSB7 2400L2, которая имеет два независимых канала. Значения параметров нормируются для каждого канала независимо друг от друга. Модификация PSB7 2800LS имеет режим работы только совместно с модификацией PSB7 2800L (параллельное включение).

Источники оснащены цифровыми измерителями напряжения и силы тока (кроме модификации PSB7 2800LS), которые позволяют контролировать одновременно оба параметра. Конструкция источников обеспечивает защиту от перегрузок, короткого замыкания на выходе и перегрева.

На передней панели источников расположены: кнопка включения питания; дисплей для отображения значений напряжения и силы тока на выходе (кроме модификации PSB7 2800LS); вращающийся регулятор (в модификациях серий PSU7 и PSW7 – два регулятора) для установки выходных параметров; функциональные кнопки; кнопка включения/отключения выхода; выходные разъемы (для серий PSU7, PSW7 и модификации PSB7 2800LS выходные разъемы расположены на задней панели), интерфейс USB (в модификациях серий PSU7 и PSW7).

На задней панели источников расположены: разъем сети питания; интерфейсы дистанционного управления; клеммы для четырехпроводного подключения нагрузки; выходные клеммы. В зависимости от модификации источников, разъемы и клеммы на задней панели могут отличаться конструкцией и расположением.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируется один из крепежных винтов на корпусе. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Общий вид источников, места нанесения знака утверждения типа, схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на верхней панели прибора.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на нижней панели.

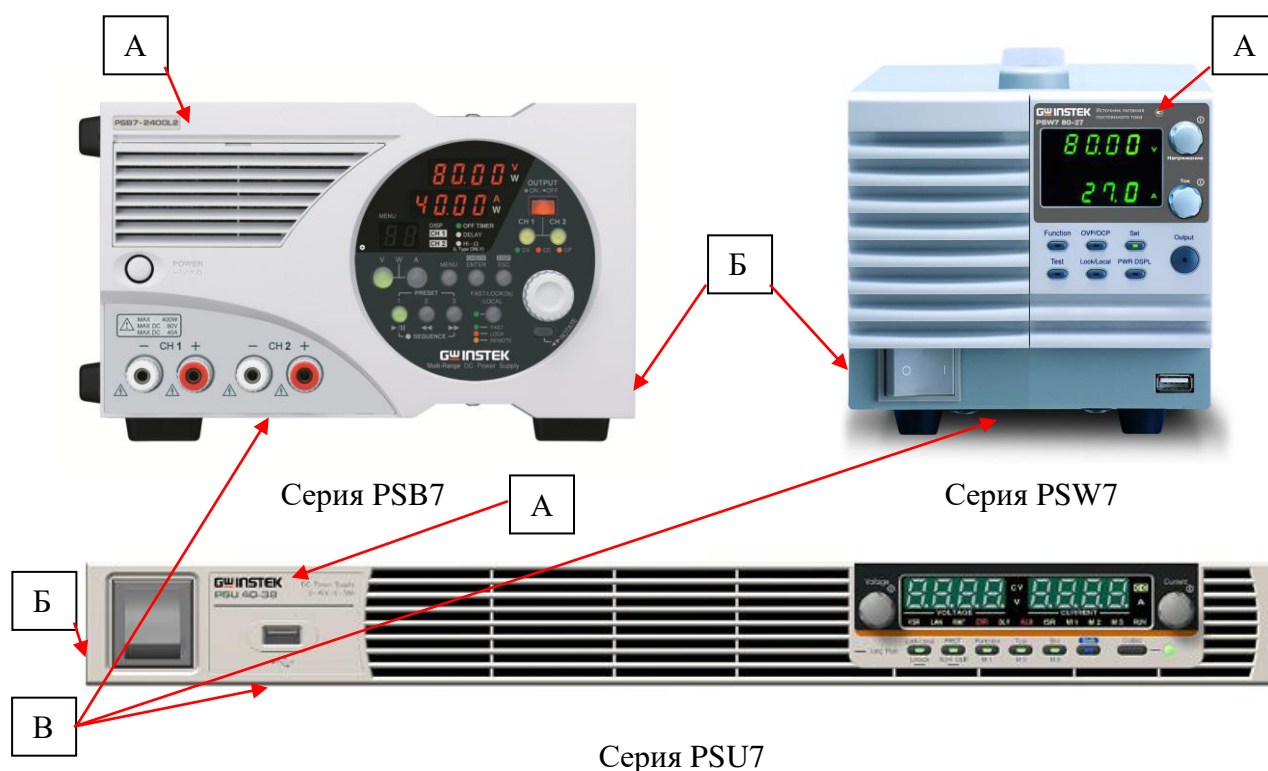


Рисунок 1 – Общий вид источников, места нанесения знака утверждения типа (А), схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б) и место нанесения заводского номера (В)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GW-INSTEK
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон установки выходного напряжения, В	Диапазон установки выходного тока, А	Максимальная выходная мощность, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы выходного тока, мА
PSB7 2400L	от 0,00 до 80,00	от 0,00 до 40,00	400	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20)$	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSB7 2800L	от 0,00 до 80,00	от 0,00 до 80,00	800	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20)$	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSB7 2400L2 ¹⁾	от 0,00 до 80,00	от 0,00 до 40,00	400	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20)$	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSB7 2800LS ²⁾	от 0,00 до 80,00	от 0,00 до 80,00	800	-	-
PSB7 2400H	от 0,0 до 800,0	от 0,00 до 3,00	400	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 200)$	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSB7 2800H	от 0,0 до 800,0	от 0,00 до 6,00	800	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 200)$	$\pm(0,003 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSU7 6-200	от 0,000 до 6,000	от 0,0 до 200,0	1200	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 12)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 600)$
PSU7 12.5-120	от 0,00 до 12,50	от 0,0 до 120,0	1500	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 25)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 360)$
PSU7 20-76	от 0,00 до 20,00	от 0,00 до 76,00	1520	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 40)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 228)$
PSU7 40-38	от 0,00 до 40,00	от 0,00 до 38,00	1520	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 80)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 114)$
PSU7 60-25	от 0,00 до 60,00	от 0,00 до 25,00	1500	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 120)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 75)$
PSW7 250-4.5	от 0,0 до 250,0	от 0,00 до 4,50	360	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 200)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 5)$
PSW7 250-9	от 0,0 до 250,0	от 0,00 до 9,00	720	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 200)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 10)$
PSW7 250-13.5	от 0,0 до 250,0	от 0,00 до 13,50	1080	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 200)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20)$
PSW7 800-1.44	от 0,0 до 800,0	от 0,000 до 1,440	360	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 400)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2)$
PSW7 800-2.88	от 0,0 до 800,0	от 0,000 до 2,880	720	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 400)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 4)$
PSW7 800-4.32	от 0,0 до 800,0	от 0,000 до 4,320	1080	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 400)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 6)$

Примечания, здесь и далее

$U_{\text{ВЫХ}}$ – значение выходного напряжения по показаниям поверяемого прибора, В

$I_{\text{ВЫХ}}$ – значение силы выходного тока по показаниям поверяемого прибора, А

¹⁾ Источники имеют два независимых канала. Значения параметров нормируются для каждого канала при их независимой работе.

²⁾ Источник PSB7 2800LS имеет режим работы только совместно с PSB7 2800L (параллельное включение).

Продолжение таблицы 1

Модификация	Допускаемый уровень пульсаций выходного напряжения, мВ ³⁾	Допускаемый уровень пульсаций выходного тока, мА ³⁾	Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке, мВ ⁴⁾	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке, мА ⁵⁾	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, мВ ⁶⁾	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питания, мА ⁶⁾
PSB7 2400L	4	30	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2)$	$\pm(0,0001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2)$
PSB7 2800L ⁷⁾	6	60	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2)$	$\pm(0,0001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2)$
PSB7 2400L2	4	30	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 3)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2)$	$\pm(0,0001 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2)$
PSB7 2800LS	-	-	-	-	-	-
PSB7 2400H	20	15	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 30)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 15)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 10)$
PSB7 2800H	25	20	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 30)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 15)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 10)$
PSU7 6-200	8	400	$\pm 2,6$	± 45	$\pm 2,6$	± 22
PSU7 12.5-120	8	240	$\pm 3,25$	± 29	$\pm 3,25$	± 14
PSU7 20-76	8	152	± 4	$\pm 20,2$	± 4	$\pm 9,6$
PSU7 40-38	8	95	± 6	$\pm 12,6$	± 6	$\pm 5,8$
PSU7 60-25	8	75	± 8	± 10	± 8	$\pm 4,5$
PSW7 250-4.5	15	10	± 130	$\pm 9,5$	± 128	$\pm 9,5$
PSW7 250-9	15	20	± 130	± 14	± 128	± 14
PSW7 250-13.5	15	30	± 130	$\pm 18,5$	± 128	$\pm 18,5$
PSW7 800-1.44	30	5	± 405	$\pm 6,44$	± 403	$\pm 6,44$
PSW7 800-2.88	30	10	± 405	$\pm 7,88$	± 403	$\pm 7,88$
PSW7 800-4.32	30	15	± 405	$\pm 9,32$	± 403	$\pm 9,32$

Примечания, здесь и далее

³⁾ Для модификаций с максимальным выходным напряжением от 6 до 20 В значение пульсаций нормировано в диапазоне от 2 В и до 100 % диапазона выходного напряжения. Для остальных модификаций значение нормировано в пределах от 10 % до 100 % диапазона выходного напряжения или тока.

⁴⁾ При изменении силы тока нагрузки от 0 до 100 % и подключении точки обратной связи.

⁵⁾ При постоянном напряжении питания и изменении напряжения на нагрузке от 10 % до 100 %.

⁶⁾ При напряжении питания от 90 до 132 В или от 170 до 265 В с постоянной нагрузкой.

⁷⁾ Источник PSB7 2800L имеет как независимый режим работы, так и совместный с блоком расширения PSB7 2800LS (параллельное подключение). При совместной работе значения нестабильности и пульсаций увеличивается в N раз, где N – количество параллельно соединенных устройств. Максимальное число параллельно соединенных устройств 4 (вместе с управляющим блоком PSB7 2800L).

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания частотой 50/60 Гц, В	от 85 до 265
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более – PSB7 2400L, PSB7 2800L, PSB7 2400L2, PSB7 2400H, PSB7 2800H, PSB7 2800LS – PSW7 250-4.5, PSW7 800-1.44 – PSW7 250-9, PSW7 800-2.88 – PSW7 250-13.5, PSW7 800-4.32 – PSU7 6-200, PSU7 12.5-120, PSU7 20-76, PSU7 40-38, PSU7 60-25	210×124×290 71×124×350 142×124×350 214×124×350 423×44×448
Масса, кг, не более – PSB7 2400L, PSB7 2400H – PSB7 2800H – PSB7 2800L, PSB7 2400L2, PSB7 2800LS – PSW7 250-4.5, PSW7 800-1.44 – PSW7 250-9, PSW7 800-2.88 – PSW7 30-108, PSW7 80-40.5, PSW7 160-21.6 – PSU7 6-200, PSU7 12.5-120, PSU7 20-76, PSU7 40-38, PSU7 60-25	5,0 6,0 7,0 3,0 5,3 7,5 8,7
Нормальные условия измерения: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность, %, не более	от +15 до +25 80
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность (при температуре +35 °C), %, не более	от 0 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Источник питания		1 шт.
Кабель питания		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 6 «Порядок работы с источниками питания» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Техническая документация компании «Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань.

Правообладатель

Компания «Good Will Instrument Co.», Ltd., Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 23678, Taiwan

Телефон: +886-2-2268-0389

Факс: +886-2-2268-0639

Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Изготовитель

Компания «Good Will Instrument Co.», Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 23678, Taiwan

Телефон: +886-2-2268-0389

Факс: +886-2-2268-0639

Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, с. 4, ком. 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 81714-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС»

Назначение средства измерений

Системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС» (далее – системы) предназначены для определения значений текущего времени измерений относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), определения координат местоположения систем, измерения скорости движения транспортных средств (далее – ТС) в зоне контроля систем и на контролируемых участках дорог, измерения расстояния до ТС и угла на ТС в зоне контроля систем в автоматическом режиме.

Описание средства измерений

Принцип действия систем при определении значений текущего времени измерений и координат местоположения систем основан на получении и обработке данных от встроенного в систему приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и синхронизации шкалы времени системы с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) с последующей автоматической записью измеренных значений времени, координат и других результатов измерений в сохраняемые фото- и видеокдры, формируемые системой.

Принцип действия систем при измерении скорости движения как приближающихся, так и удаляющихся ТС в зоне контроля основан на измерении разности частот высокочастотных сигналов при отражении от движущегося ТС, находящегося в зоне контроля системы (эффект Доплера).

Принцип действия систем при измерении расстояния до приближающихся и удаляющихся ТС в зоне контроля основан на измерении разности фаз отраженных сигналов на различных несущих частотах.

Принцип действия систем при измерении угла на приближающиеся и удаляющиеся ТС основан на измерении разности фаз отраженных сигналов, принятых пространственно-разнесенными антеннами.

Принцип действия систем при измерении скорости движения как приближающихся, так и удаляющихся ТС на контролируемых участках дорог основан на определении интервалов времени, за которые ТС преодолевает известное расстояние.

Системы производятся в трех вариантах исполнений: интегрированном, дискретном и комбинированном. Варианты исполнения систем отличаются способами их размещения, используемыми аппаратными блоками и метрологическими характеристиками.

Системы в интегрированном варианте исполнения предназначены для работы: в непрерывном режиме при стационарном размещении на опорах, стойках и других элементах обустройства автомобильных дорог; в непрерывном режиме в течение ограниченного промежутка времени при передвижном размещении на специальных конструкциях (штативах, треногах, вышках на базе ТС). Системы в дискретном и комбинированном вариантах исполнения предназначены для работы в непрерывном режиме при стационарном размещении.

В зависимости от варианта исполнения в состав систем входят: интегрированные измерительные блоки (маркировка – «IB»), видеоблоки (маркировка – «VB»), вычислительные блоки (маркировка – «CB»).

Конструктивно интегрированные измерительные блоки, видеоблоки и вычислительные блоки выполнены в ударопрочных пылевлагозащищенных корпусах с установленными герметичными разъемами для подключения внешних устройств.

Интегрированный измерительный блок («IB») содержит: видеокамеру, вычислительный модуль, приемник глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, накопители данных, модуль управления, системы электропитания и термостабилизации. Интегрированный измерительный блок имеет четыре варианта исполнения: «IB-RP», «IB-RI», «IB-P», «IB-I», отличающиеся наличием в своем составе радиолокационного модуля и метрологическими характеристиками.

Видеоблок («VB») содержит: видеокамеру, системы электропитания и термостабилизации. Видеоблок имеет пять вариантов исполнения: «VB-P», «VB-I», «VB-uP», «VB-uI» и «VB-S», отличающихся конструктивным исполнением и метрологическими характеристиками.

Вычислительный блок («CB») содержит: вычислительный модуль, приемник глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, накопители данных, модули управления, системы электропитания и термостабилизации. Вычислительный блок имеет два варианта исполнения «CB-1» и «CB-2», отличающиеся конструктивным исполнением.

Измерения скорости движения ТС в зоне контроля, расстояния до ТС и угла на ТС производятся системами при стационарном или передвижном размещении и имеющими в составе интегрированные измерительные блоки исполнений «IB-RP», «IB-RI».

Измерения скорости движения ТС на контролируемых участках дорог производятся системами при стационарном размещении и имеющими в составе интегрированные измерительные блоки исполнений «IB-RP», «IB-P» или видеоблоки «VB-P», «VB-uP».

Системы защищены от несанкционированного вскрытия специальными индикаторными пломбами, разрушающимися при попытке их удаления или вскрытия корпуса интегрированных измерительных блоков, видеоблоков или вычислительных блоков.

На корпусе интегрированного измерительного блока или вычислительного блока установлена шильда, содержащая наименование и заводской номер системы, наименование и исполнение интегрированного измерительного блока или вычислительного блока, заводской номер интегрированного измерительного блока или вычислительного блока, десятичный номер технических условий, устанавливающих требования к системе, дату выпуска и параметры электропитания системы, сокращенное наименование и адрес изготовителя, знак утверждения типа средства измерений и знак, удостоверяющий соответствие системы установленным требованиям.

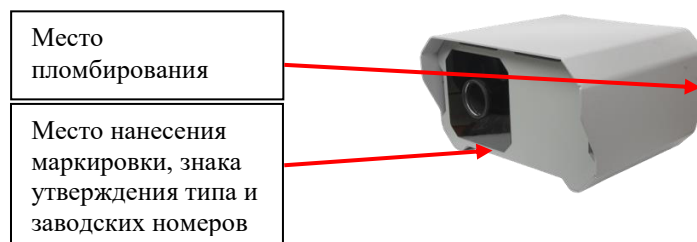
Заводской номер системы в любом варианте исполнения указывается в цифровом формате и наносится фотохимическим способом на шильду, установленную на корпусе интегрированного измерительного блока или вычислительного блока. Наименование, заводской номер и вариант исполнения системы указываются в формуляре на нее, также в формуляре указываются исполнения и заводские номера всех составных частей из комплекта поставки.

Нанесение знака поверки на корпус интегрированных измерительных блоков, видеоблоков или вычислительных блоков не предусмотрено.

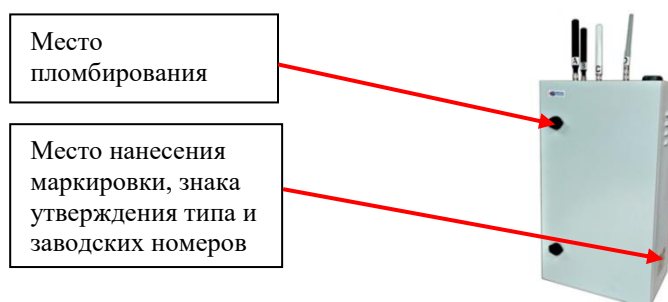
Функционально системы могут применяться для фиксации следующих видов нарушений правил дорожного движения (далее – ПДД):

- превышение установленной скорости движения ТС;
- пересечение в нарушение ПДД линий разметки проезжей части дороги;
- проезд на запрещающий сигнал светофора;
- невыполнение требования об остановке перед стоп-линией;
- невыполнение требования об остановке перед знаком стоп;
- выезд на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора (или нарушение правил пересечения перекрестков с «вафельной» разметкой);
- поворот, или движения прямо, или разворот в нарушение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками, запрещающими движение грузовых ТС;
- выезд в нарушение ПДД на обочину, газоны, пешеходные тротуары, велодорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути;
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения;
- нарушение правил пользования внешними световыми приборами;
- нарушение правил применения ремней безопасности или мотошлемов;
- несоблюдение требований, запрещающих остановку или стоянку ТС;
- нарушение правил пользования телефоном водителем ТС;
- движение ТС во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- нарушение требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев ТС;
- установка на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (или опознавательного фонаря такси, опознавательного знака «Инвалид» и т. п.);
- невыполнение требования ПДД уступить дорогу пешеходам (велосипедистам или иным участникам дорожного движения);
- нарушение скоростного режима на протяженном участке дороги;
- несоблюдение дистанции к впереди движущемуся ТС;
- выезд на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме, либо при запрещающем сигнале светофора;
- остановка (стоянка) или выезд на встречную полосу на железнодорожном переезде;
- движение ТС с разрешенной массой ТС по полосам в нарушение ПДД;
- нарушение правил, установленных для движения ТС в жилых зонах;
- прочие нарушения ПДД приближающихся и удаляющихся ТС, двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС с внесением координат установки систем и времени фиксации ТС, а также подсчетом количества ТС, реализуя функцию интеллектуального детектора ТС.

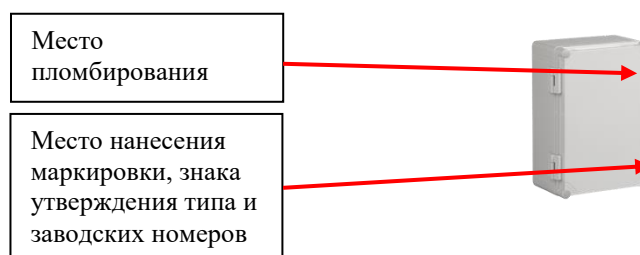
Общий вид и места пломбирования блоков систем представлены на рисунке 1.



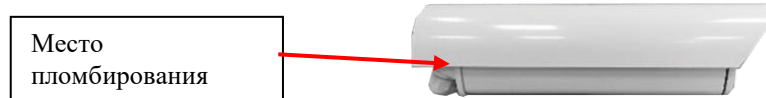
Интегрированный измерительный блок исполнений: «IB-RP», «IB-RI», «IB-P», «IB-I»



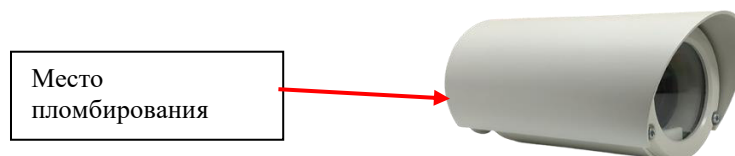
Вычислительный блок «CB-1»



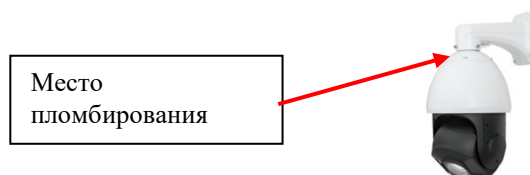
Вычислительный блок «CB-2»



Видеоблок исполнений «VB-P», «VB-I»



Видеоблок исполнений «VB-uP», «VB-uI»



Видеоблок исполнения «VB-S»

Рисунок 1 – Общий вид и места пломбирования блоков систем

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы «Vinom» содержит метрологически значимую часть «metrol.so». Метрологически значимая часть ПО «Vinom» обеспечивает определение значений текущего времени измерений относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), определения координат местоположения систем, измерения скорости движения ТС в зоне контроля систем и на контролируемых участках дорог, измерения расстояния до ТС и угла на ТС в зоне контроля систем в автоматическом режиме.

Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с 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 (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	metrol.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	36c5abee183345a8d3d0722170dee70e
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU), нс	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU), мс для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RI», «IB-I», видеоблоков исполнений «VB-I», «VB-uI», «VB-S» для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-P», видеоблоков исполнений «VB-P», «VB-uP»	± 1000 ± 1
Допускаемые границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, м в автономном режиме с использованием дифференциального режима SBAS	± 5 $\pm 1,5$
Диапазон измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч в диапазоне от 0 до 200 км/ч включ. в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ. в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ.	± 1 ± 2 ± 3
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля, км/ч (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости в зоне контроля, км/ч (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	± 1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояния до ТС, м (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	от 1 до 100
Пределы абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС, м (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±1
Диапазон измерений угла на ТС, ° (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±22
Пределы абсолютной погрешности измерений угла на ТС, ° (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Минимальная протяженность контролируемого участка дороги, м	100
Условия эксплуатации температура окружающей среды, °C относительная влажность при температуре 35 °C, %, не более	от -60 до +60 98
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 10 до 24
Напряжение питания от сети переменного тока, В Частота переменного тока, Гц (для вычислительных блоков СВ-1, СВ-2)	от 85 до 300 50±1
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более интегрированный измерительный блок, исп. IB-P, IB-I, IB-RP, IB-RI видеоблок, исп. VB-P, VB-I видеоблок, исп. VB-uP, VB-uI видеоблок, исп. VB-S вычислительный блок СВ-1 вычислительный блок СВ-2	18 25 15 40 300 30
Габаритные размеры, мм, не более интегрированный измерительный блок, исп. IB-P, IB-I, IB-RP, IB-RI длина ширина высота видеоблок, исп. VB-P, VB-I длина ширина высота видеоблок, исп. VB-uP, VB-uI длина ширина высота видеоблок, исп. VB-S длина ширина высота	260 285 170 440 120 110 200 100 100 220 220 350

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
вычислительный блок СВ-1	
длина	260
ширина	420
высота	720
вычислительный блок СВ-2	
длина	150
ширина	200
высота	300
Масса, кг, не более	
интегрированный измерительный блок, исп. IB-P, IB-I, IB-RP, IB-RI	5
видеоблок, исп. VB-P, VB-I	3
видеоблок, исп. VB-uP, VB-uI	3
видеоблок, исп. VB-S	4,3
вычислительный блок СВ-1	35
вычислительный блок СВ-2	6

Знак утверждения типа наносится

фотохимическим способом на шильду, установленную на корпусе интегрированного измерительного блока или вычислительного блока, а также типографским способом на титульный лист формуляра 4278-001-13188666-2022 ФО.

Комплектность средства измерений

Комплектность систем приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС» в составе:	—	1
Интегрированный вариант исполнения		
Интегрированный измерительный блок (исп. IB-RP или IB-RI или IB-P или IB-I)	—	1*
Дискретный вариант исполнения		
Видеоблок (исп. VB-P или VB-uP или VB-I или VB-uI или VB-S)	—	1*
Вычислительный блок (исп. СВ-1 или СВ-2)	—	1*
Комбинированный вариант исполнения		
Интегрированный измерительный блок (исп. IB-RP или IB-RI или IB-P или IB-I)	—	1*
Вычислительный блок (исп. СВ-1 или СВ-2)	—	1*

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Видеоблок (исп. VB-P или VB-uP или VB-I или VB-uI или VB-S)	—	1*
Комплект документов		
Система измерительная с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС». Формуляр	4278-001-13188666-2022 ФО	1
Система измерительная с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС». Руководство по эксплуатации	4278-001-13188666-2022 РЭ	1
ГСИ. Системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС». Методика поверки	—	1
* — количество может быть увеличено по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 документа 4278-001-13188666-2022 РЭ «Система измерительная с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»;

ТУ 4278-001-13188666-2020 Системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Корда Групп» (ООО «Корда Групп»)

ИНН 7802804626

Юридический адрес: 194354, г. Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 9, к. 2, лит. А, помещ. 5Н

Телефон: +7(812)309-10-02

E-mail: info@korda-group.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Корда Групп» (ООО «Корда Групп»)
ИНН 7802804626
Адрес: 194354, г. Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 9, к. 2, лит. А, помещ. 5Н
Телефон: +7(812)309-10-02
E-mail: info@korda-group.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ПОСТ» (ООО «ПОСТ»)
ИНН 7802610204
Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 37А, лит. Б, помещ. 75
Телефон: +7(812) 408-56-84
E-mail: info@post178.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»
Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Телефон/факс: +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 80911-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Синэрго» для электроснабжения ООО «Уральский дизель-моторный завод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Синэрго» для электроснабжения ООО «Уральский дизель-моторный завод» (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 (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВК) АО «Синэрго» включающий в себя сервер ИВК АО «Синэрго», программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера», блок коррекции времени ЭНКС-2 (далее – БВК), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, обработку и хранение ее, передачу отчетных документов коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности и смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными

трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности; вычисленные мгновенные значения усредняются за период 0,02 с.

На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

- активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;
- средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Сервер при помощи ПО ПК «Энергосфера» автоматически с периодичностью один раз в 30 минут и/или по запросу опрашивает счетчики и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН), помещает измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Обмен информацией между счетчиками и сервером происходит по GPRS. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков производится в автономном режиме с использованием переносного компьютера (ноутбука) через оптопорт счетчиков.

На уровне ИВК выполняется формирование и оформление справочных и отчетных документов (отчеты в формате XML), передача КО, смежным субъектам ОРЭМ и в региональные подразделения АО «СО ЕЭС» по электронной почте подписанных, при необходимости, электронной подписью XML-макетов. Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации единого времени в системе в состав ИВК входит БВК, время которого синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Синхронизация времени часов сервера с временем БВК осуществляется каждые 30 мин, коррекция осуществляется один раз в сутки при расхождении времени БВК с показаниями часов сервера более, чем на 1 с.

Сравнение времени часов счетчиков и времени часов сервера происходит 1 раз в 30 минут; коррекция осуществляется при расхождении времени часов счетчика и сервера на величину более чем 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

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

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	БВК
1	2	3	4	5	6
1.1	ПС 110кВ ГПП-1 ТМЗ, РУ-6кВ, яч. п.4	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
1.2	ПС 110кВ ГПП-1 ТМЗ, РУ-6кВ, яч. п.45	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 КТ 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.3	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.3	ТПОЛ 10 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. №3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 27524-04	
1.4	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.21	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. №3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.5	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.10	ТПОЛ 10 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. №3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 27524-04	
1.6	ТП-25 6кВ, РУ- 0,4кВ, ввод-0,4 кВ Т	Т-0,66 М УЗ КТ 0,5S КТТ 1200/5 Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.7	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.12	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.8	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.4	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. №3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
1.9	ПС 110кВ Мотор, РУ- 6кВ, яч. п.30	ТПОЛ-10 КТ 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ КТ 0,5 КТН 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег. №36355-07	
1.10	РП-15 6кВ, РУ-6кВ, 2 СШ 6кВ, яч.10	ТПЛ-10 КТ 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 КТ 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.11	ТП-81 6кВ, РУ-0,4 кВ, яч.24	Т-0,66 УЗ КТ 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.12	ТП-83 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод-0,4 кВ Т1	ТШЛ КТ 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.13	ТП-83 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод-0,4 кВ Т2	ТШЛ КТ 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.14	ТП-81 6кВ, РУ-0,4 кВ, яч.25	ТТЭ КТ 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 67761-17	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.15	ТП-26 6кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т	ТШП-0,66 КТ 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 15173-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.16	ТП-48 6кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т1	ТТИ КТ 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 28139-12	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.17	ТП-29 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод-0,4 кВ Т	Т-0,66 УЗ КТ 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.18	ТП-60 6кВ, РУ- 0,4кВ, яч.пр.1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1 Рег. № 48266-11	
1.19	ТП-82 6кВ, РУ- 0,4кВ, яч.9	ТШП-0,66 КТ 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 15173-01	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.20	ТП-60 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.3, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-2 0,4 кВ ООО Энергоплюс	ТШП М-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 59924-15	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
1.21	ТП-60 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.пр.2, КЛ- 0,4 кВ в сторону ВРУ- 2 0,4 кВ ООО Энергоплюс	ТШП М-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 59924-15	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.22	ТП-52 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТШЛ КТ 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
1.23	ТП-47 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т2	ТТИ КТ 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.24	ТП-98 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.1	Т-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.25	ТП-98 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.3	Т-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.26	ТП-98 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.5	Т-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.27	ТП-98 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.7	Т-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.28	ШУ-0,4 кВ ООО Виста, КЛ-0,4 кВ от ТП-49 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. пр. 1	Т-0,66 У3 КТ 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.29	ТП-29 6 кВ, ЩУ-0,4 кВ ООО ПК АРХ- ГРАНИТ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 КТ 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.30	ТП-60 6 кВ, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ- 0,4 кВ ООО Синержи- ДОРС	T-0,66 УЗ КТ 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
1.31	ТП-100 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 3	T-0,66 УЗ КТ 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.32	ШУ-0,4 кВ ООО Интенсивник, КЛ-0,4 кВ от ТП-100 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. пр. 1	T-0,66 УЗ КТ 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.33	ШУ-0,4 кВ ООО КВТранс, КЛ-0,4 кВ от ТП-100 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. пр. 2	T-0,66 УЗ КТ 0,5 КТТ 250/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.34	ТП-93 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.2	ТШП КТ 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
1.35	ТП-97 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.2	ТШП КТ 0,5S КТТ 1200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег. № 23345-07	

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 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. 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 (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (δ), %
1.1-1.2, 1.3, 1.7-1.10	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	2,8	5,5
1.3, 1.5	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,8	6,1
1.6, 1.11, 1.15, 1.22	Активная	0,9	3,0
	Реактивная	2,3	5,4
1.12, 1.13, 1.17, 1.18, 1.20-1.22, 1.24-1.27, 1.29, 1.31, 1.34, 1.35	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	2,3	5,4
1.14, 1.16	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,3	5,4
1.19, 1.23, 1.28, 1.30, 1.32, 1.33	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	2,3	5,4
Пределы допускаемой погрешности (Δ) СОЕВ АИИС КУЭ, 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 $P = 0,95$.			
3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1.1-1.35 от +20 до +25 °С.			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	35
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 БВК, °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 +40 от +20 до +25 от –40 до +55 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчики Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 234 ARTM-03 PB.G: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчики СЭТ-4ТМ.05М: – 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	 165000 48 150000 48 1400000 2 8000 1
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 состояний средств измерений, лет, не менее	 114 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 с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	16
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	39
Трансформатор тока	ТШЛ	9
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	ТТИ	6
Трансформатор тока	ТШП М-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока	ТШП	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ 2	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	7
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	19
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г	1
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	АИИС.2.1.0517.001ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Синэрго» для электроснабжения ООО «Уральский дизель-моторный завод» аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

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».

Правообладатель

Акционерное общество «Синэрго» (АО «Синэрго»)
ИНН 6672261117
Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Розы Люксембург, д. 51
Телефон: 8 (343) 310-33-24
Факс: 8 (343) 310-33-24
E-mail: sinergo@sinara-group.com

Изготовитель

Акционерное общество «Синэрго» (АО «Синэрго»)
ИНН 6672261117
Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Розы Люксембург, д. 51
Телефон: 8 (343) 310-33-24
Факс: 8 (343) 310-33-24
E-mail: sinergo@sinara-group.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)
Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а
Телефон: 8 (391) 224-85-62
E-mail: E.E.Servis@mail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, с. 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 «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 59631-15

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-19

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-19 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи 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 трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (далее – ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), 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 (далее – 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 (далее – 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 проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – 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.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ 0004-2014.

Нанесение знака поверки АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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.

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

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ
1	ПС 220 кВ НПС-19, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС – НПС-19	ТВ-3ТМ Кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 78965-20	ДФК 245 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег.№ 41907-09 СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ПС 220 кВ НПС-19, ОРУ-220 кВ, КВЛ 220 кВ Томмот – НПС-19	ТВ-3ТМ Кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 78965-20	ДФК 245 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ПС 220 кВ НПС-19, ЗРУ-10 кВ, яч.3, токопровод 10 кВ Ф-3 НПС 1С-10	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51621-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220 кВ НПС-19, ЗРУ-10 кВ, яч.4, токопровод 10 кВ Ф- 4 НПС-2С-10	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51621-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег.№ 41907-09 СТВ-01 рег. № 49933-12
5	ПС 220 кВ НПС-19, ОРУ-220 кВ, СВ-220	ТВ-ЗТМ Кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 78965-20	ДФК 245 Кл. т 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
Примечания					
1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и в других разделах описания типа, 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	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1,2,5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,5	2,1	1,3	1,0	1,0
3,4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,9	1,7	1,3	1,3
	0,5	5,5	3,0	2,2	2,2
Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1,2,5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,0	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,6	1,0	0,8	0,8
3,4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,5	2,6	1,9	1,9
	0,5	2,7	1,6	1,3	1,3
Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1,2,5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,5	1,1	0,9	0,9
	0,5	2,2	1,5	1,3	1,3
3,4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,0	1,3	1,1	1,1
	0,8	3,0	1,8	1,4	1,4
	0,5	5,5	3,1	2,4	2,4
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			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1,2,5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,6	2,2	2,0	2,0
	0,5	2,2	1,8	1,7	1,7
3,4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,8	3,1	2,5	2,5
	0,5	3,1	2,2	1,9	1,9
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
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С: – для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,8 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, не менее – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С – температура окружающей среды для УСПД, °С – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 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
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-327: – средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: – средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 75000 22000
Глубина хранения информации Счетчики: – 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.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТВ-ЗТМ	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	ДФК 245	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	5
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
Устройство синхронизации системного времени на уровне ИВК	СТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-формуляр	25788-102-ПА2-ФО	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) ПС 220 кВ НПС-19», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

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 «ЭнергоСтрой» (ЗАО «ЭнергоСтрой»)

ИНН 6674357664

Адрес: 620085, г. Екатеринбург, ул. Монтерская, д. 3, лит. 2, оф. 1

Телефон: +7 (343) 287-07-50

Факс: +7 (343) 287-07-50

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-19 произведена 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

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

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: 8 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

в части вносимых изменений

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, с. 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.