

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоГАРАНТЪ» (ОАО «ДВК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоГАРАНТЪ» (ОАО «ДВК») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ-3) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 минут.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по сети Internet через интернет-провайдера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени

УСВ-3, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS. УСВ-3 обеспечивает автоматическую коррекцию часов ИВК. Коррекция часов ИВК проводится вне зависимости от наличия расхождения часов ИВК и времени приемника. Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВК с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится вне зависимости от наличия расхождения часов счетчика и ИВК.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, отражается в его журнале событий.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке, отражается в журнале событий сервера БД.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000. Сервер» версии 3.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2000» (версия 3.0)
Идентификационные наименование модулей ПО (цифровые идентификаторы)	CalcClients.dll (e55712d0b1b219065d63da949114dae4)
	CalcLeakage.dll (b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f)
	CalcLosses.dll (d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac)
	Metrology.dll (52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83)
	ParseBin.dll (6f557f885b737261328cd77805bd1ba7)
	ParseIEC.dll (48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f)
	ParseModbus.dll (c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48)
	ParsePiramida.dll (ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f)
	SynchroNSI.dll (530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09)
	VerifyTime.dll (1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ИВК
1	2	3	4	5	6
1	Насосная станция КНС-101, РУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.4, ф.16Ш	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22192-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ Пирамида 2000 Рег. № 21906-11
2	Насосная станция КНС-101, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.9	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
3	Насосная станция КНС-101, РУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.10, ф.26Ш	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
4	НС III подъема, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 1, ф.615	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-02	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
5	НС III подъема, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.18, ф.603	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
6	ТП-3 6/0,4 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 2, ф.606	SVA Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 38612-08	ТЈС4 Кл. т. 0,5 (6000/ÖВ)/(100/ÖВ) Рег. № 45422-10	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
7	ТП-3 6/0,4 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 10, ф.603	SVA Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 38612-08	ТЈС4 Кл. т. 0,5 (6000/ÖВ)/(100/ÖВ) Рег. № 45422-10	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ТП-3 6/0,4 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 11, ф.80	SVA Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 38612-08	ТЈС4 Кл. т. 0,5 (6000/ÖВ)/(100/ÖВ) Рег. № 45422-10	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ Пирамида 2000 Рег. № 21906-11
9	ПС 110/10 кВ "Пыра", РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 5, ввод 1	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 7069-02	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
10	ПС 110/10 кВ "Пыра", РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 41, ввод 2	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 7069-02	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
11	ПС 110/6 кВ "РОС", РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 5, Ввод 1	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 19198-00	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
12	ПС 110/6 кВ "РОС", РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 64, Ввод 2	ТЛШ 10 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 11077-03	НАМИТ-10 К.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
13	ПС 110/6 кВ "РОС", РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 25, Ввод 3	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 19198-00	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
14	ПС 110/6 кВ "РОС", РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 44, Ввод 4	ТЛШ 10 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 11077-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	
15	ПС 110/6 кВ "РОС", РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 68, ф. ВЛ Мос- тотрест	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
6 - 10	Активная	1,3	3,4
	Реактивная	2,7	6,6
1 - 5; 11 - 15	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	1,7	3,8

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 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 - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения аппаратуры передачи и обработки данных, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, сутки не более: Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 3 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	100 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений между уровнями ИВК и ИИК может передаваться посредством сотовой связи (GPRS и CSD).

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
- сервера;
- защита на программном уровне:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений не реже 2 раз в 24 часа (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.01	15 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	8 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10	6 шт.
Трансформатор тока	SVA	9 шт.
Трансформатор тока	ТШЛП-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛШ 10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	10 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	ТЭС4	6 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Методика поверки	36322452.064.00-2019МП	1 экз.
Инструкция по эксплуатации	36322452.064.00-2019ИЭ	1 экз.
Паспорт-формуляр	36322452.064.00 – 2019 ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 36322452.064.00-2019МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоГАРАНТЪ» (ОАО «ДВК»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 20.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- радиосервер точного времени РСТВ-01-01 ПГ $\pm 0,1$ мкс (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40586-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 36322452.064.00-2019МИ «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоГАРАНТЪ» (ОАО «ДВК»), аттестованной ФБУ «Марийский ЦСМ» (Аттестат аккредитации № RA.RU.311210 от 19 февраля 2016 г. в области аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизы).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоГАРАНТЪ» (ОАО «ДВК»)

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

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоГАРАНТЪ»

(ООО «ЭнергоГАРАНТЪ»)

ИНН 5262362127

Адрес: 603089, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 22, литер А, оф.23

E-mail: engar00@list.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТОХРОМ» (ООО «ОПТОХРОМ»)
ИНН 1215175884
Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Советская, д. 173^б, оф. 2
Юридический адрес: 424038, г. Йошкар-Ола, ул. Эшкинина, д. 25, оф. 92
Телефон (факс): 8 (8362) 23-24-08
E-mail: optochrom@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в республике Марий Эл» (ФБУ «Марийский ЦСМ»)
Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3
Телефон (факс): 8 (8362) 41-20-18 (41-16-94)
Web-сайт: www.maricsm.ru
E-mail: gost@maricsm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 16.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.