

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ульяновский моторный завод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ульяновский моторный завод» (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, 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), 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 (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) АКУ «Энергосистема», автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую 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 по проводным линиям связи поступает на GSM-модем и далее по каналу связи стандарта GSM посредством службы передачи данных GPRS (основной канал) поступает на сервер, где 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. При отказе основного канала связи опрос счётчиков выполняется по резервному каналу связи, организованному по технологии CSD стандарта GSM.

От сервера информация в виде xml-файлов формата 80020 передается на АРМ энергосбытовой организации по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью 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 формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния 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 и часы сервера. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP – NTP-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сравнение часов сервера с NTP-сервером ФГУП «ВНИИФТРИ», передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с помощью протокола NTP в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия. Контроль показаний времени часов сервера осуществляется 1 раз в сутки, коррекция часов сервера производится при расхождении с NTP-сервером ФГУП «ВНИИФТРИ» на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется 1 раз в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более ± 1 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) АКУ «Энергосистема». ПО АКУ «Энергосистема» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО АКУ «Энергосистема». Метрологически значимая часть ПО АКУ «Энергосистема» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО АКУ «Энергосистема» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО АКУ «Энергосистема»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ESS.Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	0227AA941A53447E06A5D1133239DA60
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы до- пускаемой основной от- носительной погрешности, (±δ) %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ яч.13	ТШЛП-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 19198-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP Proliant ML150 G6	Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
2	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ яч.35	ТШЛП-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 19198-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
3	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ яч.14	ТШЛП-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 19198-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
4	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ яч.36	ТШЛП-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 19198-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ яч.4	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP Proliant ML150 G6	Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
6	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ яч.8	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
7	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ яч.31	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
8	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ яч.45	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
9	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ яч.50	ТПК-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 22944-02 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
10	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ яч.33	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ яч.42	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP Proliant ML150 G6	Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
12	ПС 110/6 кВ УМЗ, ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ яч.19	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Актив- ная	1,3	3,2
						Реак- тивная	2,5	5,5
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 указана 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 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.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	12
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 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 $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 10 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.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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./экз.
Трансформаторы тока	ТШЛП-10	8
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	6
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТПК-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	4
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	12
Сервер	HP Proliant ML150 G6	1
Методика поверки	МП ЭПР-113-2018	1
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.170.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-113-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ульяновский моторный завод». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 15.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;

- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 257-49);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих 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 «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Ульяновский моторный завод», свидетельство об аттестации № 131/RA.RU.312078/2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ульяновский моторный завод»

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 «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)
ИНН 3328498209

Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10 «А», помещение 10

Телефон (факс): (4922) 60-23-22

Web-сайт: ensys.su

E-mail: post@ensys.su

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.