

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «МРСК Волги» - филиал «Самарские распределительные сети» ПС 110/10 кВ Новая Кармала (АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" ПС 110/10 кВ Новая Кармала (АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала) (далее - АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки и хранения полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 минут и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- представление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии в и средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя: трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S и 0,5 по ГОСТ 7746-68, ГОСТ 7746-78, ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-77, ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной энергии ЦЭ 6850 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной энергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной энергии и счетчики активной и реактивной энергии СЭТ-4ТМ.03М класса 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной энергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (6 точек измерений);

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе контроллера измерительного программируемого ВЭП-01 со встроенным устройством синхронизации времени;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО).

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 преобразуют 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем - третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Отображение информации на мониторах АРМ и передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по каналам связи до интернет-провайдера (основной и резервный канал связи).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ, включающей в себя приемник сигналов спутникового времени. Приемник сигналов спутникового времени входит в состав УСПД ВЭП-01. Время УСПД синхронизировано с приемником сигналов спутникового времени, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию часов сервера БД и счетчиков. Сравнение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется один раз в сутки, синхронизация времени выполняется автоматически при расхождении времени счетчиков со временем УСПД  $\pm 1$  с. Сравнение времени сервера БД с временем УСПД один раз в сутки, синхронизация времени выполняется автоматически при расхождении времени сервера БД со временем УСПД  $\pm 1$  с.

Суточный ход часов не более  $\pm 5$  с/сутки.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала используется программный комплекс (ПК) "Энергосфера".

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

ПК "Энергосфера" внесен в Госреестр в составе ПТК "ЭКОМ" № 19542-05. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПК "Энергосфера"	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2

Номер ИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов				Метрологические характеристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электроэнергии	Основная погрешность ИК, %	Погрешность ИК в рабочих условиях, %
1	С-1-Т 10 кВ (яч.6)	ТЛМ-10-1 600/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 11094-87	ЦЭ6850/0,5-5Т-2Н-10У1 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 20176-04	ВЭП-01	Активная и реактивная	1,0 1,6	2,4 4,0
2	КРМ-1 (яч.1)	ТЛМ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 11094-87	ЦЭ6850/0,5-5Т-2Н-10У1 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 20176-04				
3	КРМ-3 (яч.4)	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 1856-63 ТЛМ-10-1 100/5, Кл. т. 0,5 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 11094-87	ЦЭ6850/0,5-5Т-2Н-10У1 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 20176-04				

4	КРМ-4 (яч.7)	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 1276-59 ТПЛ-10с 100/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 29390-10	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 11094-87	ЦЭ6850/0,5- 5Т-2Н-10У1 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 20176-04			
5	КРМ-5 (яч.3)	ТПЛ-10с 100/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 29390-10	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 11094-87	ЦЭ6850/0,5- 5Т-2Н-10У1 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 20176-04			
6	ТСН 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 100/5 Кл. т.0,5S Госреестр № 51516-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12		0,8 2,2	2,1 5,3

Примечания:

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

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

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала:

- параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) Уном; ток (1 - 1,2) Ином,  $\cos \varphi = 0,9$  инд.; частота (49,6 - 50,4) Гц;

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС:

- параметры сети: напряжение (0,9 - ,1) Уном, ток (0,05 - 1,2) Ином, частота (47,5 - 52,5) Гц;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70  $^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 40 до плюс 55  $^\circ\text{C}$ , для сервера от + 10 до + 35  $^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус 35 до плюс 50  $^\circ\text{C}$ .

6 Погрешность в рабочих условиях указана: для  $I = 0,05$  Ином,  $\cos \varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков в точках измерений от минус 30 до плюс 35 $^\circ\text{C}$  для ИК № 1 - 5; для  $I = 0,02$  Ином,  $\cos \varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков в точках измерений от минус 30 до плюс 35 $^\circ\text{C}$  для ИК № 6.

8 Допускаются замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых компонентов:

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М.08 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчетчик ЦЭ6850/0,5-5Т-2Н-10У1 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчетчик ЦЭ6850/0,5-5Т-2Н-100 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД ВЭП-01– среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- питание УСПД основной сети и резервной сети; основное от сети переменного тока напряжением от 85 до 264 В; резервное от сети постоянного тока напряжением от 85 до 264 В или от сети переменного тока напряжением от 85 до 264 В;
- резервирование питания оборудования центра сбора информации (сервера БД, коммуникационного оборудования) с помощью источника бесперебойного питания UPS;
- резервирование каналов связи: основной канал связи между ИВК и ИВКЭ выполнен на основе телефонной сети общего пользования (ТфОП) с помощью Hayes-модема, резервный канал связи на основе беспроводной сотовой связи с помощью GSM-модема; информация о результатах измерений может передаваться в организации - участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера БД.

Защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток, при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК – 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" ПС 110/10 кВ Новая Кармала (АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала).

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" ПС 110/10 кВ Новая Кармала (АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала) приведена в паспорте ПССД.011.071-АУЭ ПФ.

В комплект поставки также входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### **Поверка**

осуществляется по документу 120-05-063-2013 МП "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" ПС 110/10 кВ Новая Кармала (АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ Новая Кармала). Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ульяновский ЦСМ" 08 мая 2013 г.

Средства поверки – по нормативным и техническим документам на измерительные компоненты:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 и/или по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005;
- счетчиков электрической энергии ЦЭ6850 – по методике поверки ИНЕС.41152.034 Д, утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева» 15 декабря 2002 г.;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ 41152.124 РЭ, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- контроллера измерительного программируемого УСПД ВЭП-01 – по МП 4220-001-36888188-2003, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Самарский ЦСМ» 09 апреля 2003 г.;
- Вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ-А», Госреестр № 22029-10;
- Мультиметр цифровой «FLUKE 189», Госреестр № 21019-01;
- Измеритель показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF2», Госреестр № 21621-12;
- Прибор для измерения параметров однофазной электрической цепи "Вымпел", Госреестр № 23070-05;
- Радиочасы МИР РЧ-01, Госреестр № 27008-04;
- Секундомер механический СОПр-3а-2-010, Госреестр № 11519-88.

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

Методы измерений изложены в инструкции по эксплуатации ПССД. 011.071-АУЭ И4.

**Нормативные документы и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии** ОАО "МРСК Волги" – филиал "Самарские распределительные сети" ПС 110/10 кВ Новая Кармала:

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

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

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

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель** ООО "Промсервис-СД"

Адрес юридический: 443068, г. Самара, ул. Конноармейская, 13  
Адрес почтовый: 443110 г. Самара, а/я 4043  
Тел. 8(846) 276-02-31; 276-02-28. Факс (846) 276-02-31; 276-02-28.  
e-mail: [info@prom63.ru](mailto:info@prom63.ru)

**Заявитель** ЗАО "ПромСвязьЭнерго"

Адрес юридический: 446202, Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Миронова, д. 31а, офис 77.

Адрес почтовый: 443068 г. Самара, ул. Конноармейская, 13

**Испытательный центр**

Государственный Центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ульяновской области" (ГЦИ СИ ФБУ "Ульяновский ЦСМ"), Аттестат аккредитации № 30057-10, действителен до 01.05.2015. 432002, г. Ульяновск, ул. Урицкого, 13. Тел. 8(8422) 46-42-13.

E-mail: [csm@ulcsm.ru](mailto:csm@ulcsm.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.