

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» (АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» (АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ») (далее АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ») 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 ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» 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 календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных на сервере АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ», отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии 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 ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»;
- ведение времени в АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ».

АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (8 точек измерений);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, АРМ «Сервер» (сервер баз данных), устройство синхронизации часов и программное обеспечение.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает при помощи технических средств приема-передачи данных на АРМ «Сервер», где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и дальнейшая обработка, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в филиал ОАО «МРСК Волги» - Ульяновские распределительные сети осуществляется от счетчиков по сотовой связи (резервный канал связи).

АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов спутникового времени. Приемник входит в состав модуля коррекции времени МКВ-02Ц, подключаемого к АРМ «Сервер». Время АРМ «Сервер» синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, предел допускаемой абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы Всемирного Координированного Времени  $\pm 0,001$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4.ТМ.03 со временем АРМ «Сервер» один раз в сутки, синхронизация часов счетчиков выполняется автоматически при достижении расхождения со временем АРМ «Сервер»  $\pm 2$  с. Суточный ход часов не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и АРМ «Сервер» отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» используется программное обеспечение (ПО) Клиент ИВК «СПРУТ».

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

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Сведения о программном обеспечении предоставлены в таблице 1

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Клиент ИВК «СПРУТ»	ClientSprutE.exe	1.0.0.0 (06.12-07.12)	79CCF11394B0C95B F1ADEB3CE79BF1E	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	Ввод 110 кВ «Т1»	TG; 300/5; кл. т. 0,2S; Госреестр № 30489-09	НАМИ-110 УХЛ1; (110000/√3)/(100/√3) кл. т. 0,2; Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, реактивная	±0,7 ±1,4	±1,4 ±2,9
2	Ввод 110 кВ «Т2»	TG; 300/5; кл. т. 0,2S; Госреестр № 30489-09	НАМИ-110 УХЛ1; (110000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,2; Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, реактивная	±0,7 ±1,4	±1,4 ±2,9
3	ЗРУ ТСН «ТН1» яч. 109	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; кл. т. 0,5S; Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±1,8 ±3,5
4	ЗРУ ТСН «ТН2» яч. 409	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; кл. т. 0,5S; Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±1,8 ±3,5
5	ЗРУ «К1Р» яч. 111	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; кл. т. 0,5S; Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±2,0 ±3,8

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИИК			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
6	ЗРУ «КЗР» яч. 310	ТШЛ-СЭЩ-10; 3000/5; кл. т. 0,5; Госреестр № 37544-08	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±2,0 ±3,8
7	ЗРУ «К4Р» яч. 411	ТШЛ-СЭЩ-10; 3000/5; кл. т. 0,5; Госреестр № 37544-08	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04;	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±2,0 ±3,8
8	ЗРУ «К2Р» яч. 210	ТШЛ-СЭЩ-10; 3000/5; кл. т. 0,5; Госреестр № 37544-08	ЗНОЛП; (6000/√3)/(100/√3); кл. т. 0,5; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03; кл. т. 0,5S/1,0; Госреестр № 27524-04	Активная, Реактивная	±1,1 ±2,4	±2,0 ±3,8

Примечания:

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

2 В качестве характеристик основной погрешности указаны границы интервала, соответствующего вероятности 0,95;

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»:

– параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном;

– ток (1 ÷ 1,2) Iном,

– cosφ = 0,9 инд.;

– температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»:

– параметры сети для ИИК:

– напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном;

– ток (0,05 ÷ 1,2) Iном;

– 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.;

– допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 60 до плюс 45 °С; для счетчиков от минус 40 до плюс 55 °С.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для I = 0,05 Iном, cosφ = 0,8 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 до 50 °С.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже перечисленных в таблице 2.

8 Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

Таблица 3. Показатели надежности оборудования, входящего в состав измерительных каналов АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»

Наименование	Показатели надежности		
	Средняя наработка до отказа (на отказ), час, не менее	Средний срок службы, лет, не менее	Среднее время восстановления, час, не более
Счетчик СЭТ-4ТМ.03	$0,9 \cdot 10^5$	30	2
Трансформатор напряжения НАМИ-110-УХЛ1	$8,8 \cdot 10^6$	30	-
Трансформатор напряжения ЗНОЛП	$4 \cdot 10^5$	25	-
Трансформатор тока ТГ	$4 \cdot 10^5$	25	-
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10	$4 \cdot 10^5$	25	-
Трансформатор тока ТШЛ-СЭЩ-10	$4 \cdot 10^5$	25	-

– модуль МКВ-02Ц - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 44000$  часов, средний срок службы не менее 8 лет;

– GSM модем MC52i-485GI - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  часов, средний срок службы не менее 15 лет;

– АРМ «Сервер» - среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.;

Надежность системных решений:

– резервирование питания АРМ «Сервер» реализовано с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи реализовано с помощью передачи по сотовой связи информации о результатах измерений

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - синхронизации времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- защита информации на программном уровне:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на АРМ «Сервер»

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113,7 суток (2730 часов) и при отключении питания – не менее 10 лет;

АРМ «Сервер» - 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 АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» приведена в формуляре БИ-КО.466451.056 ФО.

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

### **Поверка**

осуществляется по документу БИКО.466451.056/120-05-061-2013 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ульяновский ЦСМ» 02 апреля 2013 г.

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

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003, МИ 3196-2009;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 и/или по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005, МИ 3195-2009;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной руководителями ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц – по методике поверки МС2.000.009 МП, утвержденной ГЦИ СИ «Тест-Санкт-Петербург» 2010 г.

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

Методы измерений изложены в документе АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ» БИ-КО.466451.056 МИ. Методика измерений.

**Нормативные документы устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ГПП 110/6 кВ «УРЛЗ»**

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**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «НПП САБ-СИСТЕМА»

Адрес: 432010, г. Ульяновск, ул. Брестская, д. 78

тел./факс: 8 (8422) 55-12-91

**Испытательный центр**

ФБУ «Ульяновский ЦСМ»

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

Тел/факс: (8422) 46-42-13, 43-52-35, e-mail: [csm@ulcsm.ru](mailto:csm@ulcsm.ru)

Аттестат аккредитации № 30057 – 10, действителен до 01.05.2015.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2013 г.