

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Химик», сбора, обработки, хранения полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66 УЗ, 1000/5, 800/5, 600/5, 500/5, 100/5 Госреестр СИ № 22656-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счётчики активной и реактивной электрической энергии Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4 (Госреестр СИ № 31857-06), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ 26035-83), установленные на объекте, указанные в табл. 1 (9 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «Спрут», включающий в себя многофункциональный автоматический регистратор (МАВР) Е104, многоканальное устройство связи (МУС) Е200, модуль образцового времени (МОВ) Е303, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, программный комплекс (ПК) «Спрут».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии типа Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4.

Счетчики измеряют действующие (среднеквадратические) значения напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии от счетчиков электрической энергии осуществляется по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ производится системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в состав которой входит модуль образцового времени (МОВ) Е303, получающий сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов МОВ и любого из компонентов АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков и сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		ТТ	Счетчик	ИВК
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	Т-0,66 УЗ, 1000/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 041100 зав.№ 041101 зав.№ 041102	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 220/380$ В; $I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 385	ИВК «Спрут» (ТУ 4222-002-52156036-10), Госреестр СИ № 18897-11 зав.№ 0063
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2	Т-0,66 УЗ, 1000/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 041074 зав.№ 041099 зав.№ 041116	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 220/380$ В; $I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 386	Госреестр СИ № 18897-11 зав.№ 0063
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1	Т-0,66 УЗ, 500/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 041055 зав.№ 041027 зав.№ 041029	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 220/380$ В; $I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 392	ИВК «Спрут» (ТУ 4222-002-52156036-10), Госреестр СИ № 18897-11 зав.№ 0063

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		ТТ	Счетчик	ИВК
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2	Т-0,66 УЗ, 500/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 041048 зав.№ 041047 зав.№ 041046	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$ ; $I_{\text{МАКС}} = 200 \% I_{\text{НОМ}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 393	
5	ТП-61 10/0,4 кВ	Т-0,66 УЗ, 600/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 068304 зав.№ 068145 зав.№ 068133	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$ ; $I_{\text{МАКС}} = 200 \% I_{\text{НОМ}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 387	
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1	Т-0,66 УЗ, 800/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 066215 зав.№ 066222 зав.№ 066225	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$ ; $I_{\text{МАКС}} = 200 \% I_{\text{НОМ}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 388	
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2	Т-0,66 УЗ, 800/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 066230 зав.№ 066187 зав.№ 066186	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$ ; $I_{\text{МАКС}} = 200 \% I_{\text{НОМ}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 401	ИВК «Спрут» (ТУ 4222-002-52156036-10), Госреестр СИ № 18897-11 зав.№ 0063
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2	Т-0,66 УЗ, 100/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 067019 зав.№ 066881 зав.№ 066880	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$ ; $I_{\text{МАКС}} = 200 \% I_{\text{НОМ}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 398	

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		ТТ	Счетчик	ИВК
9	ТП-101 10/0,4 кВ	Т-0,66 УЗ, 100/5; класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 066873 зав.№ 066874 зав.№ 066946	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; U <sub>ном</sub> = 3х220/380 В; I <sub>ном</sub> = 5 А; I <sub>макс</sub> = 200 % I <sub>ном</sub> ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 208 399	

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

ПК «СПРУТ» предназначен для сбора накопления и анализа учётной информации об энергопотреблении предприятия за различные промежутки времени в диспетчерском режиме, дистанционного управления оборудованием на удалённых объектах, визуализации данных анализа в виде графиков, формирования отчётной документации.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «СПРУТ»	Atempo	1.5.4.1105	2BF421398F9454A7 B5B1466199BC2E65	MD5
ПК «СПРУТ»	AxReport	5.5.3	14D48E999A8541E1 66ECA9641393CEF9	MD5

Уровень защиты ПО ПК «СПРУТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

**Метрологические и технические характеристики**

Количество ИК коммерческого учета	9
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000 (ИК 1, 2) 500 (ИК 3, 4) 600 (ИК 5) 800 (ИК 6, 7) 100 (ИК 8, 9)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1

Диапазон рабочих температур для компонентов системы:  
 – трансформаторов тока, счетчиков, ИВК «Спрут», Сервер БД, °С от 0 до 30  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех  
 компонентов системы, с ±5  
 Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее 120 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Химик» приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \phi$	$1\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 5\% I_{\text{НОМ}}$	$5\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 20\% I_{\text{НОМ}}$	$20\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 100\% I_{\text{НОМ}}$	$100\% I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120\% I_{\text{НОМ}}$
Активная энергия						
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2					
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1					
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2					
5	ТП-61 10/0,4 кВ					
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1					
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2					
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2					
9	ТП-101 10/0,4 кВ					
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2					
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1					
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2					
5	ТП-61 10/0,4 кВ					
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1					
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2					
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2					
9	ТП-101 10/0,4 кВ					
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2					
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1					
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2					
5	ТП-61 10/0,4 кВ					
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1					
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2					
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2					
9	ТП-101 10/0,4 кВ					

Продолжение таблицы 3

№ ИК	Наименование присоединения	Значение cos φ	$1\% I_{ном} \leq I < 5\% I_{ном}$	$5\% I_{ном} \leq I < 20\% I_{ном}$	$20\% I_{ном} \leq I < 100\% I_{ном}$	$100\% I_{ном} \leq I \leq 120\% I_{ном}$
Реактивная энергия						
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	0,8	±9,5	±3,8	±2,5	±2,4
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2					
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1					
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2					
5	ТП-61 10/0,4 кВ					
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1					
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2					
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2					
9	ТП-101 10/0,4 кВ					
1	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 1	0,5	±6,8	±2,9	±2,2	±2,1
2	ТП-55 10/0,4 кВ Ввод 2					
3	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 1					
4	ТП-59 10/0,4 кВ Ввод 2					
5	ТП-61 10/0,4 кВ					
6	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 1					
7	ТП-64 10/0,4 кВ Ввод 2					
8	ТП-60 10/0,4 кВ Ввод 2					
9	ТП-101 10/0,4 кВ					

Примечание: В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа  $4 \cdot 10^5$  часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

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

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников цепей напряжения;

- испытательной колодки;
- сервера БД;
- § защита информации на программном уровне:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.
- Глубина хранения информации:
- § счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- § сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик».

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Химик» входят:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Трансформатор тока Т-0,66 УЗ  | – 27 шт. |
| 2. Счетчик электрической энергии электронный «Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4 | – 9 шт.  |
| 3. Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут»                              | – 1 шт.  |
| 4. Модем ZyXEL U-336E Plus EE  | – 2 шт.  |
| 5. Сотовый модем TC-35 Terminal  | – 2 шт.  |
| 6. Методика измерений 4222-002.ХМК-52156036 МИ                               | – 1 шт.  |
| 7. Методика поверки 432-058-2011 МП  | – 1 шт.  |
| 8. Паспорт 4222-002.ХМК-52156036 ПС  | – 1 шт.  |

### **Поверка**

осуществляется по документу 432-058-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 02.12.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу МП-2203-00422-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа АЛЬФА А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц.

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

Методика измерений приведена в документе 4222-002.ХМК-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик». Свидетельство об аттестации МИ 01.00292.432.00199-2011 от 24.10.2011.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ  
ОАО «Химик»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. 432-058-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Химик». Методика поверки».

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

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.

тел. (812) 252-47-53, факс (812) 252-47-53.

http: [www.ovspb.ru](http://www.ovspb.ru). E-mail: [info@ovspb.ru](mailto:info@ovspb.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.