

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «НПП «Радар ММС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «НПП «Радар ММС» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «НПП «Радар ММС», 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 ТПЛ-10-М У2, 150/5, Госреестр СИ № 22192-07, Т-0,66 У3, 50/5 Госреестр СИ № 22656-07 класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, Госреестр СИ № 16687-07 и счётчики активной и реактивной электрической энергии АЛЬФА А1800 А1805RAL-P4GB-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 (4 точки измерения).

2-й уровень – каналаобразующая аппаратура (многоканальное устройство связи (далее МУС) Е200-1, модемы) и Центр сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) с ПО «Программный комплекс (далее – 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-P4GB-DW-4.

Измерение активной мощности (Р) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

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.

Посредством программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса «Спрут» (Госреестр СИ № 18897) осуществляется сбор данных со счетчиков и их хранение на сервере БД АИИС КУЭ ОАО «НПП «Радар ММС».

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 осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ производится от системных часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков и сервера БД АИИС КУЭ.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 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			Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	
1	2	3	4	5	6
1	РП-9450 Ввод 1	ТПЛ-10-М У2; 150/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07 зав.№ 691 зав.№ 895 зав.№ 542	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 4115100000003	АЛЬФА А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) = 5 (10) \text{ А}$; $U_{\text{ном}} = 3 \times 57,7 / 100 \text{ В}$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 219 092	Активная и реактивная
2	РП-9450 Ввод 2	ТПЛ-10-М У2; 150/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07 зав.№ 692 зав.№ 516 зав.№ 623	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 4115100000006	АЛЬФА А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) = 5 (10) \text{ А}$; $U_{\text{ном}} = 3 \times 57,7 / 100 \text{ В}$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 219 099	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	РП-9450 ТЧН № 1	Т-0,66 У3; 50/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 000463 зав.№ 000464 зав.№ 000471	—	АЛЬФА А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3x220/380 B$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 216 969	
4	РП-9450 ТЧН № 2	Т-0,66 У3; 50/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 105324 зав.№ 000489 зав.№ 000494	—	АЛЬФА А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3x220/380 B$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 219 147	Активная и реактивная

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

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10; 0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	150 (ИК 1, 2) 50 (ИК 3, 4)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, °C	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 «НПП «Радар MMC» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\% I_{\text{HOM}} \leq I < 5\% I_{\text{HOM}}$	$5\% I_{\text{HOM}} \leq I < 20\% I_{\text{HOM}}$	$20\% I_{\text{HOM}} \leq I < 100\% I_{\text{HOM}}$	$100\% I_{\text{HOM}} \leq I \leq 120\% I_{\text{HOM}}$
Активная энергия						
1 2	РП-9450 Ввод 1 РП-9450 Ввод 2	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
3 4	РП-9450 ТЧ № 1 РП-9450 ТЧ № 2		±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
1 2	РП-9450 Ввод 1 РП-9450 Ввод 2	0,8	±3,3	±2,4	±2,0	±2,0
3 4	РП-9450 ТЧ № 1 РП-9450 ТЧ № 2		±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
1 2	РП-9450 Ввод 1 РП-9450 Ввод 2	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
3 4	РП-9450 ТЧ № 1 РП-9450 ТЧ № 2		±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
Реактивная энергия						
1 2	РП-9450 Ввод 1 РП-9450 Ввод 2	0,8	±9,6	±3,9	±2,7	±2,6
3 4	РП-9450 ТЧ № 1 РП-9450 ТЧ № 2		±9,5	±3,8	±2,5	±2,4
1 2	РП-9450 Ввод 1 РП-9450 Ввод 2	0,5	±6,8	±3,0	±2,3	±2,2
3 4	РП-9450 ТЧ № 1 РП-9450 ТЧ № 2		±6,8	±2,9	±2,2	±2,1

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 $T = 120 000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^6$ часов;

- трансформатор напряжения – 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 компьютера автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчёта;
- 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

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «НПП «Радар ММС».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИС КУЭ ОАО «НПП «Радар ММС» входят:

- | | |
|--|---------|
| 1. Трансформатор тока ТПЛ-10-М У2 | – 6 шт. |
| 2. Трансформатор тока Т-0,66 У3 | – 6 шт. |
| 4. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 | – 2 шт. |
| 5. Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный «Альфа А1800» А1805RAL-P4GB-DW-4 | – 4 шт. |
| 6. Модем ZyXEL U-336E | – 2 шт. |
| 7. Сотовый модем Cinterion MC-35i | – 1 шт. |
| 8. Методика измерений 4222-002.РДР-52156036 МИ | – 1 шт. |
| 9. Методика поверки 432-070-2012 МП | – 1 шт. |
| 10. Паспорт 4222-002.РДР-52156036 ПС | – 1 шт. |

Проверка

осуществляется по документу 432-070-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «НПП «Радар ММС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 14.02.2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 «Трансформаторы напряжения. 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.РДР-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «НПП «Радар ММС». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00198-2011 от 14.10.2011.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «НПП «Радар ММС»

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. 432-070-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «НПП «Радар ММС». 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>. E-mail: 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.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» 2012 г.