

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Винокимов  
2006 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ЗАО «Витимэнерго»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33408-06</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена ЗАО «Витимэнерго», г.Бодайбо, по проектной документации ООО «АПЭП», г.Иркутск, с заводским номером 01

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ЗАО «Витимэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго») предназначена для измерения активной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение фазных и межфазных напряжений, тока;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчика и УСПД с дискретностью 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 17 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), состоящие из устройств сбора и передачи данных (УСПД типа «RTU 325»), выполняющих функции сбора и хранения результатов измерений, технических средств приема-передачи данных;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз данных АИИС КУЭ (SQL-сервера), каналообразующей аппаратуры, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей системы.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов ЗАО «Витимэнерго» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ЗАО «Витимэнерго»</b>						
1	ГТ-1	ТПШФ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =2000/5 Зав.№ 16643 Зав.№ 26571 Госреестр №519-50	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 927 Госреестр №2611-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133707 Госреестр № 14555-99	УСПД RTU 325 Зав.№ 001578 Госреестр №19495-03	Активная Реактивная
2	ГТ-2	ТПШФ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =2000/5 Зав.№ 26245 Зав.№ 26716 Госреестр №519-50	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 928 Госреестр №2611-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133708 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
3	ГТ-3	ТПШФ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =2000/5 Зав.№ 26562 Зав.№ 26565 Госреестр №519-50	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 929 Госреестр №2611-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133709 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
4	ГТ-4	ТПШФ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =2000/5 Зав.№ 26568 Зав.№ 23579 Госреестр №519-50	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 930 Госреестр №2611-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133710 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
5	11Т	ТК-20 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =600/5 Зав.№ 699 Зав.№ 593 Зав.№ 613 Госреестр №30709-05		A1R-4-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133717 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
6	12Т	ТК-20 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =600/5 Зав.№ 659 Зав.№ 48115 Зав.№ 60730 Госреестр №30709-05		A1R-4-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133716 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
7	13Т	ТК-20 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =600/5 Зав.№ 65368 Зав.№ 59706 Зав.№ 52252 Госреестр №30709-05		A1R-4-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133715 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
8	14Т	ТК-20 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =600/5 Зав.№ 57313 Зав.№ 59677 Зав.№ 40196 Госреестр №30709-05		A1R-4-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133719 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
9	Ячейка 6 кВ №13 ПС МГЭС- СН МГЭС	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>т</sub> =75/5 Зав.№ 789 Зав.№ 6521 Госреестр №1261-02	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 782 Госреестр №2611-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01067249 Госреестр № 14555-99	УСПД RTU 325 Зав.№ 001579 Госреестр №19495-03	Активная Реактивная

10	1С	ТФ3М-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =100/5 Зав.№ 23654 Зав.№ 30124 Госреестр №2793-88	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 771619 Зав.№ 777612 Зав.№ 771624 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133714 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
11	2С	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =200/5 Зав.№ 38695 Зав.№ 37236 Госреестр №2793-71	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 771619 Зав.№ 777612 Зав.№ 771624 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133704 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
12	3С	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =200/5 Зав.№ 25834 Зав.№ 26357 Госреестр №2793-71	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 761896 Зав.№ 754053 Зав.№ 761907 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133704 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
13	4С	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =600/5 Зав.№ 47530 Зав.№ 47317 Госреестр №2793-71	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 761896 Зав.№ 754053 Зав.№ 761907 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133706 Госреестр № 14555-99		Активная Реактивная
14	ПС-110кВ «Чаянгро»	ТФ3М-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =100/5 Зав.№ 46854 Зав.№ 46732 Зав.№ 46132 Госреестр №2793-88	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 32094 Зав.№ 32060 Зав.№ 32053 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01067248 Госреестр № 14555-99	УСПД RTU 325 Зав.№ 001580 Госреестр №19495-03	Активная Реактивная
15	ПС-110 кВ «Даля»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =300/5 Зав.№ 700 Зав.№ 4096 Госреестр №22192-01	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ ХТА Госреестр №1593-70	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133712 Госреестр № 14555-99	УСПД RTU 325 Зав.№ 001581 Госреестр №19495-03	Активная Реактивная
16	ВЛ-110 кВ «Таксимо- Мамаканская ГЭС»	ТФНМ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =600/5 Зав.№ 36842 Зав.№ 36755 Зав.№ 36871 Госреестр №2793-88	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 32094 Зав.№ 32060 Зав.№ 32053 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133703 Госреестр № 14555-99		Актив- ная Реак- тивная
17	ВЛ-110 кВ «Таксимо- Мамаканская ГЭС» (обходная)	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =400/5 Зав.№ 38852 Зав.№ 36859 Зав.№ 38845 Госреестр №2793-88	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =110000/100 Зав.№ 23297 Зав.№ 23250 Зав.№ 20288 Госреестр №14205-94	A1R-3-AL-C29-T+ Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01133711 Госреестр № 14555-99	УСПД RTU 325 Зав.№ 001582 Госреестр №19495-03	Актив- ная Реак- тивная

Таблица 2-Метрологические характеристики ИК

Пределы допускаемой погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ЗАО «Витимэнерго»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)}\% * I_{изм} \leq I_{5\%}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4,9-17 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,2	1	±1,87	±1,20	±1,03	±1,03
	0,9	±2,36	±1,43	±1,18	±1,18
	0,8	±2,91	±1,70	±1,36	±1,36
	0,5	±5,46	±3,00	±2,27	±2,27
5-8 ТТ0,5; Сч0,2S/0,2	1	±1,78	±1,07	±0,87	±0,87
	0,9	±2,27	±1,28	±1,00	±1,00
	0,8	±2,81	±1,53	±1,15	±1,15
	0,5	±5,31	±2,73	±1,91	±1,91
Пределы допускаемой погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ЗАО «Витимэнерго»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)}\% * I_{изм} \leq I_{5\%}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4,9-17 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,2	0,9	±6,46	±3,53	±2,66	±2,66
	0,8	±4,45	±2,50	±1,95	±1,95
	0,5	±2,66	±1,63	±1,37	±1,37
5-8 ТТ0,5; Сч0,2S/0,5	0,9	±6,30	±3,23	±2,24	±2,24
	0,8	±4,33	±2,29	±1,66	±1,66
	0,5	±2,57	±1,49	±1,20	±1,20

**Примечания:**

1. Погрешность измерений для  $\cos \varphi = 1$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений для  $\cos \varphi = 0,9$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  и  $\cos \varphi = 0,5$  нормируется только от  $I_{2\%}$ .

2. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго»:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ .

3. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго»:

- напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии А1R-4-AL-C29-T+ от  $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$  до  $+55 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- для контроллера RTU 325 от  $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$  до  $+85 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

4. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Витимэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 1) счетчика;
  - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 3) испытательной коробки;
  - 4) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 1) пароль на счетчике;
  - 2) пароль на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	2
	ТПЛ-10	2
	ТПШФ-10	8
	ТК-20	12
	ТФЗМ-110	5
	ТФНД-110	9
	ТФНМ-110	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	5
	НКФ-110	15
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	УСПД RTU 325	5
Счетчик электрической энергии	A1R-3-AL-C29-T+	13
	A1R-4-AL-C29-T+	4

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

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Витимэнерго». Методика поверки» МП-217/447-2006, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- А1R-3-AL-C29-T+ – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД RTU 325 – по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU-325. Инструкция по поверке числоимпульсных (дискретных) каналов», МИ 1202-86.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 Рекомендация.ГСИ.Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электроэнергии.Рекомендации по составлению описания типа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Витимэнерго», зав. № 01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

### ЗАО «Витимэнерго»

Адрес 666902, Иркутская область, г.Бодайбо, Подстанция


Тел. (3952) 211-471

Факс. (3952) 211-471

e-mail: [KostomarovVD@polyusgold.ru](mailto:KostomarovVD@polyusgold.ru)

ЗАО «Витимэнерго»  
Директор



 В.Д.Костомаров