



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Машиностроительный завод "АРСЕНАЛ"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>41355-09</u>
--	---

Изготовлена ОАО «Э: ргоучет», г.Санкт-Петербург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО "Машиностроительный завод "АРСЕНАЛ" по проектной документации ОАО «Энергоучет», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Машиностроительный завод "Арсенал" (далее - АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" представляет собой multifunctionalную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в месяц, 1 раз в сутки; 1 раз в 30 мин. и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии 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;
- передача в энергосбытовую компанию результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" состоит из 8-ми измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использован измерительный трансформатор напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 классов точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 0,5S.

Система включает измерительно-вычислительный комплекс, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру, АРМ и программное обеспечение.

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи счетчиков электрической энергии трехфазных ЕвроАльфа ( Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,5S. Измерения активной мощности (Р) счетчиком типа ЕвроАльфа выполняются путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (р) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАльфа производит измерения 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 Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАльфа по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на АРМ системы и сервер сбытовой компании.

АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Корректировка часов УСПД производится автоматически во время его опроса сервером энергосбытовой компании. Корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на  $\pm 2$  с во время опроса.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ": трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к компонентам системы. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование каналов связи и питания счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и в УСПД не менее 35 суток, АРМ – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, АРМ.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, номер Госреестра)	Метрологические характеристики, заводские номера
1	2	3	4
1	РП-2103 ф.11-39	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S №№ 5631; 5632; 5633
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 В$ КТ 0,5 № 0430
		счетчик ЕА05РАL-В-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S № 01148298
2	РП-2103 ф.11-23	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S №№ 5634; 5635; 5636
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 В$ КТ 0,5 № 0433
		счетчик ЕА05РАL-В-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S № 01158598
3	РП-2104 ф.16-24	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S №№ 5637; 5638; 5689
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 В$ КТ 0,5 № 0626
		счетчик ЕА05РАL-В-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S № 01154188
4	РП-2180 ф.106-22	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=1000/5A$ ; КТ 0,5S №№ 4576; 4577; 4578
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 В$ КТ 0,5 № 0321
		счетчик ЕА05РАL-В-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S № 01149241
5	РП-2180 ф.106-32	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=1000/5A$ ; КТ 0,5S №№ 4579; 4580; 4581
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 В$ КТ 0,5 № 0359
		счетчик ЕА05РАL-В-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S № 01149262

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4
6	РП-2197 ф.17-05.105	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=600/5A$ ; КТ 0,5S №№ 4689; 4690; 4691
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 B$ КТ 0,5 № 0377
		счетчик EA05RAL-B-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$ КТ 0,5S № 01154393
7	РП-2197 ф.17-07.107	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=600/5A$ ; КТ 0,5S №№ 4880; 4881; 4882
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 B$ КТ 0,5 № 0428
		счетчик EA05RAL-B-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$ КТ 0,5S № 01154638
8	РП-2197 ф.17-09.109	трансформатор тока ТПОЛ 10 (3 шт) Госреестр РФ № 1261-02	$K_I=600/5A$ ; КТ 0,5S №№ 4366; 4544; 4611
		Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_U=6000/100 B$ КТ 0,5 № 0371
		счетчик EA05RAL-B-4 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$ КТ 0,5S № 01154241
		RTU-325-E512-M11-Q-i2-G Г/р № 19495-03	№ 002322

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" как его неотъемлемая часть.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ"

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	8	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6	ИК 1-8
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000 600 300	ИК 4,5 ИК 6-8 ИК 1-3
Диапазон изменения тока от номинального, %	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от -5 до +35 от -5 до +35 от -5 до +35	ИК 1-8
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$
1-8	0,5	±5,7	±3,4	±2,7
	0,8	±3,3	±2,4	±2,0
	0,9	±2,9	±2,2	±1,4
	1	±2,2	±1,4	±1,3

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/In < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/In < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/In \leq 120\%$
1-8	0,5	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$
	0,8	$\pm 4,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,3$
	0,9	$\pm 6,6$	$\pm 3,8$	$\pm 2,7$

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографическим способом или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ".

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ" определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0167-2009 «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ". Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в августе 2009 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;
- Счетчики ЕвроАльфа – по документу Методика поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- УСПД - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Межповерочный интервал – 4 года

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "МЗ "АРСЕНАЛ", заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

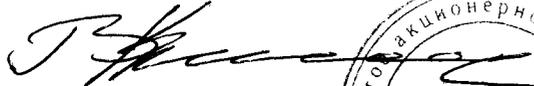
**Изготовитель:**

ОАО "Энергоучет"

195197, г.Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19

Тел./факс (812) 334-03-01

Генеральный директор  
ОАО «Энергоучет»

  
В.И. Корнев

