

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Пензадизельмаш»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>35848-07</u>
---	---

Изготовлена по проектной документации ЗАО «ЭкОйл-Энергия» г. Муром. Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Пензадизельмаш» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в центры сбора: ИАСУ КУ НП «АТС», ОАО «Пензадизельмаш», ОАО «Пензенская энергосбытовая компания», филиалу ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» – «Пензенское РДУ».

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

АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» выполняет следующие функции:

- измерение нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной (реактивной) мощности на интервале времени 30 мин;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных;
- передачу в энергосбытовые организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш»;
- ведение единого времени АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями.

3-ий уровень –включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВКЭ входят:

- УСПД, обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- АРМ оператора;
- сервер сбора данных (ССД);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации;
- устройство синхронизации системного времени УССВ.

АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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);
- 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).

### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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.

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

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.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Передача информации организациям – участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя «Устройство синхронизации времени» УСВ-1, которое внесено в Госреестр средств измерений под № 28716-05. 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 АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных терминалы (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПГВ, ЗРУ 6кВ, Ввод №1, яч. №13	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 50790 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111060157 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная
2	ПГВ, ЗРУ 6кВ, Ввод №2, яч. №37	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 3733 Зав. № 3737 Зав. № 5666 Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 50798 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111063139 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	ПГВ, ЗРУ 6кВ, Ввод №3, яч. №10	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 4391 Зав. № 998 Зав. № 4022 Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061002 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	ПГВ, ЗРУ 6кВ, Ввод №4, яч. №34	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 1170 Зав. № 882 Зав. № 1439 Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 49139 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061155 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№5, ООО «Строительные материалы»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 1261 Зав. №1206 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 50790 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061010 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№6, Горэлектросеть	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 42 454 Зав. № 47 137 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111060120 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
7	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№14, Горэлектросеть	ТПЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 7418 Зав. № 13586 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061124 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
8	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№16, МУП «Горводоканал»	ТПОЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 663 Зав. № 75766 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061054 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная
9	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№18, ЗАО «Кондитерская фабрика»	ТПЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 9842 Зав. № 9424 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061023 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
10	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№20, Спортком- плекс	ТПЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 8372 Зав. № 3315 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 4392 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061126 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
11	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№21, МУП «Горводоканал»	ТПЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 3462 Зав. № 6538 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 50790 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061103 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
12	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№27, МУП «Горводоканал»	ТПЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 63316 Зав. № 54990 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 50798 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111069244 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
13	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№38, Спортком- плекс	ТПОЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 485 Зав. № 745 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 49139 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111063122 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
14	ПГВ, ЗРУ 6кВ, яч.№42, МУП «Горводоканал»	ТПОЛ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 455 Зав. № 563 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 49139 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061110 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
15	РУ-2, 6кВ, яч.№5, ГОР- РЭС	ТПФМ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 3246 Зав. № 7687 Госреестр № 814-53	НОМ- 6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 10357 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061200 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
16	РУ-4, 6кВ, яч.№6, ООО «Трансрадио- ком»	ТПФМ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 8743 Зав. № 4373 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 3947 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111060240 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
17	РУ-4, 6кВ, яч.№7, ГОР- РЭС	ТПФМ-10 Кл. т. = 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 8448 Зав. № 2346 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 3947 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 111061070 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» приведены в таблице 2.

Таблица 2

<b>Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш»</b>					
Номер п/п	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	2	3	4	5	6
<b>1-17</b> ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,39	±1,91	±1,81
	0,9	-	±2,86	±2,13	±1,98
	0,8	-	±3,39	±2,39	±2,17
	0,7	-	±4,02	±2,70	±2,40
	0,5	-	±5,87	±3,62	±3,04
<b>Предел допускаемой относительной погрешности реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш»</b>					
Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
<b>1-17</b> ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±8,26	±4,61	±3,62
	0,8	-	±5,64	±3,41	±2,91
	0,7	-	±4,89	±3,09	±2,74
	0,5	-	±3,99	±2,73	±2,56

**Примечания:**

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш»:
  - 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  $(20 \pm 5)$  °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ - 4ТМ.03.01 от 5 °С до 35 °С;
    - для контроллера СИКОН С70 от минус 10 °С до + 50 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- 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;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Пензадизельмаш» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ - 4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов

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:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 8) пароль на счетчике;
  - 9) 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 ОАО «Пензадизельмаш» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Пензадизельмаш» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая 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) ОАО «Пензадизельмаш». Методика поверки» МП-456/446-2007, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 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;
- СИКОН С70 – по методике поверки ВЛСТ 220.00.000.И1;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

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. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Пензадизельмаш», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «ЭкОйл-Энергия»

Адрес г. Муром, ул. Заводская, 12

Тел. (49234) 3-62-31

Факс (49234) 3-04-33

Генеральный директор



В.В. Блаженков