

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной, реактивной электрической энергии и времени.

### Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ при измерении электрической энергии основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение), измерении и интегрировании на получасовом интервале мгновенной активной и реактивной мощности, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных на глубину не менее 3,5 лет;
- хранение результатов измерений электрической энергии в памяти счетчиков на глубину не менее 45 дней;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и ведение журнала событий;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. Активная электрическая энергия вычисляются путем математической обработки значений мгновенной мощности и мгновенных значений тока и напряжения. Результаты измерений периодически сохраняются в памяти счетчиков с указанием метки времени в шкале UTC, формируя графики нагрузки.

ИВК выполнен на базе комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 (рег. № 53447-13) и включает в себя:

- сервер баз данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ).

Технические средства ИВК АИИС КУЭ расположены в ООО «ЭК «СТИ».

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК ТИ и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование на сервере баз данных результатов измерений в XML-формате, предусмотренном регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности, защищенном электронной цифровой подписью и передачу по электронной почте в ПАК АО «АТС», Кемеровское РДУ, центры сбора и обработки информации смежных сетевых и сбытовых организаций по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020;
- дистанционный доступ коммерческого оператора к компонентам АИИС КУЭ;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков со всех ИИК ТИ;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере баз данных и передачу шкалы времени на уровень ИИК ТИ;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

В ИВК предусмотрена аппаратная и программная защита от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 и коммуникаторов связи GSM/GPRS для передачи данных от счетчиков до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ.
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

ИИК ТИ, ИВК, связующие компоненты образуют измерительные каналы (далее - ИК).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), действующая следующим образом. Сервер баз данных получает шкалу времени UTC от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», входящих в комплекс технических средств передачи эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ. При каждом опросе счетчиков сервер баз данных определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, то формирует команду синхронизации. Счетчики в составе АИИС КУЭ допускают синхронизацию времени не чаще 1 раза в сутки.

Перечень ИК и измерительных компонентов в их составе приведен в таблице 1.

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек зажимов счетчиков, коробок испытательных и сборок зажимов вторичных цепей ТТ и ТН.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов и измерительных компонентов в составе АИИСКУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики		
		Тип	рег. №	К. тр.	Кл. т.	Тип	рег. №	Коэф. тр.	Кл. т.	Тип	рег. №	Кл. т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ПС №1 5-10-КП14	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
2	ПС №1 6-7-КП10	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
3	ПС №1 12-24-КП4	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
4	ПС №1 30-11-КП10	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
5	ПС №1 32-6-КП13	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
6	ПС №1 34-10-КП14	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
7	ПС №1 ТП15/1	ТПЛ-10У3	1276-59	150/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
8	ПС №1 38-13-КП18	ТПЛМ-10	2363-68	200/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
9	ПС №1 14-КП18	ТПЛМ-10	2363-68	200/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
10	ПС №1 40-4Т	ТПЛ-10	1276-59	75/5	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
11	ТЭЦ 2-26-КП2	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
12	ТЭЦ 10-7-КП1	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
13	ТЭЦ 12-7-КП7	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	ТЭЦ 20-7-КП7	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
15	ТЭЦ 22-1-10/2	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
16	ТЭЦ 24-6-КП9	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
17	ТЭЦ 26-7-КП11	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
18	ТЭЦ 27-27-КП11	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
19	ТЭЦ 40-28-КП11	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
20	ТЭЦ 30-7-КП9	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
21	ТЭЦ 42-9-КП4	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
22	ТЭЦ 31-3-КП8	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
23	ТЭЦ 33-6-КП8	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
24	ТЭЦ 34-7-КП17	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
25	ТЭЦ 32-10-КП18	ТПОЛ-10	1261-59	600/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
26	ТЭЦ 6-10-КП5	ТПОЛ-10	1261-59	1000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
27	Ф-6-8-КП11	ТПОЛ-10	1261-02	1000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
28	Ф-6-13-КП15	ТПОЛ-10	1261-02	600/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
29	Ф-6-26-КП15	ТПОЛ-10	1261-02	600/5	0,5S	НТМИ-6-66	2611-70	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1

Все ИК в составе АИИС КУЭ объединены комплексом программно-техническим «Е-ресурс» ES.02

### Программное обеспечение

В ИВК АИИС КУЭ используется программное обеспечение из состава комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02. Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 2. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ПО «Е-ресурс» ES.02
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0 и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	Вычисляется контролирующей утилитой, указывается в формуляре АИИС КУЭ
Идентификационное наименование программного обеспечения	echeck
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	52e65bf4a60108fdd59bac8941e1c0fd

**Метрологические и технические характеристики** приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК № 1, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 25			ИК № 2, 4, 5, 6, 10, 12, 17, 18, 20, 22, 26			ИК № 27, 28, 29		
		$\pm\delta_{w_0}^A$ , %	$\pm\delta_w^A$ , %	$\pm\delta_w^P$ , %	$\delta_{w_0}^A$ , %	$\pm\delta_w^A$ , %	$\pm\delta_w^P$ , %	$\delta_{w_0}^A$ , %	$\pm\delta_w^A$ , %	$\pm\delta_w^P$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0,50	-	-	-	-	-	-	4,8	5,0	2,9
2	0,80	-	-	-	-	-	-	2,6	2,9	4,3
2	0,87	-	-	-	-	-	-	2,3	2,6	5,2
2	1,00	-	-	-	-	-	-	1,7	1,8	-
5	0,50	5,4	5,6	3,0	5,5	5,7	4,0	3,0	3,2	2,1
5	0,80	2,9	3,1	4,6	3,0	3,3	5,3	1,7	2,1	2,9
5	0,87	2,5	2,8	5,7	2,7	3,0	6,2	1,5	1,9	3,4
5	1,00	1,8	2,0	-	1,8	2,0	-	1,2	1,4	-
20	0,50	3,0	3,2	2,1	3,0	3,3	3,2	2,3	2,6	2,0
20	0,80	1,7	2,1	2,9	1,7	2,2	3,7	1,4	1,8	2,4
20	0,87	1,5	1,9	3,3	1,5	2,0	4,1	1,2	1,7	2,7
20	1,00	1,2	1,4	-	1,2	1,4	-	1,0	1,2	-
100, 120	0,50	2,3	2,6	2,0	2,3	2,6	3,1	2,3	2,6	2,0
100, 120	0,80	1,4	1,8	2,4	1,4	1,9	3,4	1,4	1,8	2,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100, 120	0,87	1,2	1,7	2,7	1,2	1,8	3,6	1,2	1,7	2,7
100, 120	1,00	1,0	1,2	-	1,0	1,3	-	1,0	1,2	-

Нормальные условия измерений - по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

Пределы допускаемых значений отклонений меток времени, формируемых СОЕВ, относительно шкалы времени UTC  $\pm 5$  с

$\delta_{w_0}^A$  - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности

$\delta_w^A$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения

$\delta_w^P$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения

Таблица 4 - Технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	29
Период измерений активной и реактивной средней электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных ИВК не менее, лет	3,5
Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ не менее, суток	45
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от -45 до +40
счетчиков, связующих компонентов, °С	от 0 до +40
оборудования ИВК, °С	от +10 до +35
Частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
Напряжение сети питания, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
Индукция внешнего магнитного поля, не более, мТл	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$ для ИК № с 1 по 26	от 5 до 120
ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 27, 28, 29	от 2 до 120
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод». Формуляр».

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-10УЗ	2
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	53
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	4
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	10
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03	19
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.02	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод». Формуляр	АИИС.22-250.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод». Методика поверки	МП-105-RA.RU.310556-2017	1

## Поверка

осуществляется по документу МП-105-RA.RU.310556-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 23.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- НТР серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени и вторичных эталонов ВЭТ 1-5 и ВЭТ 1-7;
- для ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- для ТН по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 - в соответствии с документом «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод». Свидетельство об аттестации методики измерений № 337-RA.RU.311735-2017 от «17» июля 2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии потребления ООО «Юргинский машзавод»**

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая компания «СТИ» (ООО «ЭК «СТИ»)

ИНН 7839041402

Юридический адрес: 190005, Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом. 4 «Н»

Адрес: 652702, г. Киселевск, ул. Боевая 27А

Телефон: +7(38464)2-48-15

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7(383)210-08-14, +7(383)210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.