

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (периметр потребления с Казаньоргсинтез)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» периметр потребления предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, соотнесения результатов измерений к шкале всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую 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(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- 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 (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает два уровня:

- 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) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов телеметрии, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC(SU).

ИБК АИИС КУЭ состоит из комплекса измерительно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» (Рег. № 29484-05), сервера баз данных и автоматизированных рабочих мест (АРМ).

ИБК осуществляет: сбор, обработку и хранение в базе данных АИИС КУЭ результатов измерений и журналов событий счетчиков; измерение времени в шкале UTC(SU); синхронизацию часов счетчиков; ведение журналов событий.

ИБК обеспечивает перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, формирование отчетных документов и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» в информационные системы смежных субъектов оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020 в соответствии с требованиями регламентов оптового рынка электроэнергии. Передача результатов измерений в формате XML 80020 заверенных электронно-цифровой подписью осуществляется с АРМ.

ИИК ТИ, ИБК и информационные каналы между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и их состав приведен в таблице 1. Замену измерительных компонентов оформляют в соответствии с МИ 2999-2011.

В АИИС КУЭ выделяется система обеспечения единого времени (СОЕВ), которая работает следующим образом. ИБК «ИКМ-Пирамида», получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS/ГЛОНАСС с использованием устройства синхронизации времени УСВ-2 (Г.р. № 41681-09). ИБК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает синхронизацию часов счетчиков не реже одного раза в сутки и сервера БД постоянно.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида-2000». Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК, УСВ
1	2	3	4	5	6
1	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Тэцевская-1	TG145N Кл.т. 0,2 Ктт = 1000/5 Рег. № 30489-05	ЗНГ Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:ÖВ/ 100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ИКМ- Пирамида, Рег. № 29484-05 УСВ-2 Рег. № 41681-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Тэцевская-2	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26813-04	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ИКМ- Пирамида, Рег. № 29484-05 УСВ-2 Рег. № 41681-09
3	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Волна	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26813-04	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Тяговая	ТОГФ (П) Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 61432-15	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
5	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Северная-1	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26813-04	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
6	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Северная-2	TG145N Кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 30489-05	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
7	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Площадка Z-1	ТОГФ (П) Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 61432-15	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
8	Казанская ТЭЦ-3, ВЛ-110 кВ Площадка Z-2	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 44640-10	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
9	Казанская ТЭЦ-3, ОВ1-110 кВ	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26813-04	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	Казанская ТЭЦ-3, ОВ2-110 кВ	TG145N Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 30489-09	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ИКМ- Пирамида, Рег. № 29484-05 УСВ-2 Рег. № 41681-09
11	Казанская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ Блок ГТ-5	ТОГФ (П) Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 61432-15	ЗНГ Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:ÖВ/100:ÖВ Рег. № 41794-09	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков и УСВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %	δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %	δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %	δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %
1, 6	0,50	-	-	±2,0	±1,5	±1,2	±0,9	±0,9	±0,8
	0,80	-	-	±1,3	±2,0	±0,8	±1,1	±0,6	±1,0
	0,87	-	-	±1,2	±2,2	±0,7	±1,3	±0,6	±1,1
	1,00	-	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-
2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %
1, 6	0,50	-	-	±2,1	±2,0	±1,3	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	-	-	±1,4	±2,4	±0,9	±1,8	±0,8	±1,7
	0,87	-	-	±1,3	±2,6	±0,9	±1,9	±0,8	±1,7
	1,00	-	-	±1,0	-	±0,6	-	±0,6	-
2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Примечание:	
I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;	
I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;	
I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;	
I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;	
I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;	
$I_{изм}$ –силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;	
$\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;	
$\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;	
δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;	
δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений 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 указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 3,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 5.003.050.2.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» периметр потребления. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	TG145N	9
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	3
Трансформаторы тока	ТРГ-110 П*	12
Трансформаторы тока	ТОГФ (П)	9
Трансформаторы напряжения	ЗНГ	12
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	11
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
ИВК	ИКМ-Пирамида	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО "ТГК-16" - "Казанская ТЭЦ-3" периметр потребления. Формуляр	5.003.050.2.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО "ТГК-16" - "Казанская ТЭЦ-3" периметр потребления. Методика поверки	МП-198-RA.RU.310556-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП-198-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» периметр потребления. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 21.05.2019.

Основные средства поверки:

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);
- для измерительных трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- для измерительных трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;
- для комплекса измерительно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» – в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 230.00.000И1, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2005 г.
- для устройства синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 237.00.001И1, утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2009 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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» периметр потребления» Свидетельство об аттестации методики измерений № 459-RA.RU.311735-2019 от 21.05.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» периметр потребления

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

Изготовитель

Филиал акционерного общества «ТГК-16» - Казанская ТЭЦ-3
(Филиал АО «ТГК-16» - Казанская ТЭЦ-3)
ИНН 1655189422
Адрес: 420051, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Северо-Западная, д. 1
Телефон: +7 (843) 572-03-59

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

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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.