

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную 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;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий 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 виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям; предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий 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;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), установленных на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер опроса и баз данных (далее – сервер БД), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, её обработку и хранение, передачу отчетных документов коммерческому оператору, системному оператору и субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков 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 минут. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчиков с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИВК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм переданных и принятых данных.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;
- пересчет результатов измерений с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС», другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP) в виде XML-файлов макетов 80020, 80030, 51070.
- ведение журнала событий ИВК
- оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД расположен на территории Череповецкого металлургического комбината ОАО «Северсталь». Передача информации от сервера БД во внешние системы осуществляется посредством сети Internet с использованием выделенного канала связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) с помощью специализированной утилиты от серверов NTP ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава государственного первичного эталона времени РФ. Сличение часов сервера с часами серверов NTP ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на 0,1 с. Сличение часов счетчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счетчику, корректировка часов счетчиков происходит при поправке часов счетчика и часов сервера более чем ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ содержат факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, а также величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» из состава системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера».

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Диспетчерское наименование ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер
1	ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т1	TG 145-420 Ктр=500/5 Кл. т. 0,2S Рег. №15651-06	СРВ 123-550 Ктр=(110000/√3) /(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. №15853-96	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	Сервер БД
2	ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т2	TG 145-420 Ктр=500/5 Кл. т. 0,2S Рег. №15651-06	СРВ 123-550 Ктр=(110000/√3) /(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. №15853-96	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	
3	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.2, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10-М Ктр=300/5 Кл. т. 0,5S Рег. №22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктр=10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №20186-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	
4	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.23, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10-М Ктр=300/5 Кл. т. 0,5S Рег. №22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктр=10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №20186-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	
5	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч.33, КЛ-10 кВ Город-33	ТПЛ-10-М Ктр=400/5 Кл. т. 0,5S Рег. №22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктр=10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №20186-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	
6	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.45, КЛ-10 кВ Город-45	ТПОЛ 10 Ктр=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. №1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктр=10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №20186-00	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	
7	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.46, КВЛ-10 кВ Город-46	ТПЛ-10-М Ктр=400/5 Кл. т. 0,5S Рег. №22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктр=10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №20186-00	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №31857-11	

Продолжение таблицы 2

Примечания:									
1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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 таблице 3 метрологических характеристик;									
2. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.									

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

I, %	cos j	ИК №1, 2				ИК №3 - 7			
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	δ_w^A %	δ_w^P %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	δ_w^A %	δ_w^P %
2	0,50	1,8	1,5	1,9	2,0	4,8	2,4	4,8	2,8
2	0,80	1,2	1,8	1,3	2,3	2,6	4,0	2,6	4,2
2	0,87	1,1	2,1	1,2	2,5	2,2	4,9	2,3	5,0
2	1,00	0,9	-	1,1	-	1,6	-	1,7	-
5	0,50	1,3	1,3	1,4	1,9	3,0	1,8	3,0	2,2
5	0,80	0,9	1,4	1,0	2,0	1,7	2,6	1,8	2,9
5	0,87	0,8	1,6	1,0	2,1	1,5	3,1	1,6	3,4
5	1,00	0,6	-	0,6	-	1,1	-	1,1	-
20	0,50	0,9	0,8	1,1	1,6	2,2	1,2	2,3	1,8
20	0,80	0,6	1,0	0,8	1,7	1,2	1,9	1,4	2,3
20	0,87	0,6	1,1	0,8	1,7	1,1	2,2	1,2	2,6
20	1,00	0,5	-	0,6	-	0,9	-	0,9	-
100, 120	0,50	0,9	0,8	1,1	1,6	2,2	1,2	2,3	1,8
100, 120	0,80	0,6	1,0	0,8	1,7	1,2	1,9	1,4	2,3
100, 120	0,87	0,6	1,1	0,8	1,7	1,1	2,2	1,2	2,6
100, 120	1,00	0,5	-	0,6	-	0,9	-	0,9	-

Пределы допускаемых значений поправки часов, входящих в СОЕВ относительно шкалы времени UTC ± 5 с

Примечания:									
1. $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности.									
2. $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности.									
3. δ_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.									
4. δ_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

Характеристика	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Периодичность сбора результатов измерений и журналов событий (функция автоматизирована), сутки, не реже	1
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Возможность использования электронной подписи с шифрованием сообщений	да
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных	автоматическое
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Нормальные условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °С	от +21 до +25
- напряжение, В	от 98 до 102
- частота сети, Гц	от 49,85 до 50,15
- индукция внешнего магнитного поля, мТл	не более 0,05
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °С	от 0 до +40
- температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С	от -40 до +40
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
- индукция внешнего магнитного поля, мТл	не более 0,05
Допускаемые значения неинформативных параметров:	
- ток, % от $I_{ном}$	от 2 до 120
- коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, часов, не менее:	120 000
- время восстановления работоспособности, суток, не более	3
Сервер:	
- коэффициент готовности, не менее	0,99
- среднее время наработки на отказ, часов, не менее	160 000
- время восстановления работоспособности, часов, не более	1
Глубина хранения информации:	
- глубина хранения в счетчике профиля нагрузки с 30-минутным интервалом, суток, не менее	45
- глубина хранения результатов измерений в базе данных, не менее, лет	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счетчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счетчика:
 - изменение данных и конфигурации;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе;
 - перерывы питания;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - коррекции времени;
 - результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
 - изменение конфигурации;
 - замены счетчика;
 - величины коррекции системного времени;
 - события из журнала счётчиков.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
 - счетчика;
 - испытательной коробки;
 - измерительных цепей;
 - серверного шкафа ИВК;
- защита на программном уровне:
 - установка паролей на счетчик;
 - установка паролей на сервер;
 - установка паролей на АРМ пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра ГДАР.411711.136.1 ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	12
Трансформаторы тока	TG 145-420	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Трансформаторы напряжения	СРВ 123-550	6
Счетчики электрической энергии	Альфа А1800	7
Сервер БД	Компьютер, совместимый с x86 с ПО ПК «Энергосфера»	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Формуляр	ГДАР.411711.136.1 ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Методика поверки	МП-197-РА.RU.310556-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП-197-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 15.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (рег. № 56465-14);
- средства измерений 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);
- при поверке измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

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 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Свидетельство об аттестации методики измерений №458-RA.RU.311735-2019 от 20.05.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к автоматизированной информационно-измерительной системе коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз»

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

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Северсталь-метиз» (ОАО «Северсталь-метиз»)

ИНН 3528090760

Адрес: 162610, Вологодская область, г. Череповец, ул. 50-летия Октября, д.1/33.

Телефон: +7(8202) 53-93-20

E-mail: info@severstalmetiz.com

Заявитель

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «ЭнергопромСервис» (АО НПП «ЭнергопромСервис»)

ИНН 7709548784

Адрес: 105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, стр. 12, офис 627

Телефон: +7(499) 967-85-67

Факс: +7(499) 967-85-67

Web-сайт: <http://www.en-pro.ru>

E-mail: info@en-pro.ru

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: +7(383) 210-08-14

Факс: +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.