

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную измерительную 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 на глубину не менее 3,5 лет;
- 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 - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

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

ТТ выполняют функции масштабного преобразования тока.

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 внутренних импульсов, число которых

подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временным интервалом времени в шкале UTC (SU).

ИВК АИИС КУЭ расположен в АО «Новосибирскэнергосбыт», включает в себя сервер сбора данных, сервер баз данных, автоматизированные рабочие места (АРМ), связующие и вспомогательные компоненты.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК;

- 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» - Нижегородское РДУ, другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020, 80030.

- ведение журнала событий ИВК.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от ИИК ТИ на уровне ИИК;

- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS с использованием 3G/GPRS терминала TELEOFIS WRX-908 для передачи данных от ИИК в ИВК;

- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных с уровня ИВК внешним системам.

ИИК ТИ, ИВК, устройства коммуникации и каналы связи образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ включает в себя систему обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-2 (рег. №41681-09). Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ работает следующим образом. Устройство синхронизации времени УСВ-2 формирует шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов точного времени системы GPS и передает её в ИВК. ИВК получает шкалу времени в постоянном режиме с помощью специализированной утилиты и при каждом опросе счетчиков вычисляет поправку времени часов счетчиков. И если поправка превышает величину ± 2 с, ИВК формирует команду на синхронизацию счетчика. Счетчики типа ПСЧ-4ТМ.05МК допускают синхронизацию времени не чаще 1 раза в сутки.

Пломбирование АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение «Энергосфера» из состава «Комплексы программно-технические измерительные ЭКОМ» (ПТК «ЭКОМ», Г. р. № 19542-05, разработка ООО "НПФ "Прософт-Е", г. Екатеринбург).

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
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 ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

№ИК	Диспетчерское наименование ИК	Состав первого уровня АИИС КУЭ	
		Трансформатор тока	Счётчик электрической энергии
1	2	3	4
1	ВРУ-0,4 кВ ЦФ ПАО МегаФон, Ввод 0,4 кВ от ТП-7	Т-0,66 мод. Т-0,66 У3 Ктр=400/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 52667-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1 Пер. № 64450-16
2	ВРУ-0,4 кВ ЦФ ПАО МегаФон, Ввод 0,4 кВ от ТП-8	Т-0,66 мод. Т-0,66 У3 Ктр=400/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 52667-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1 Пер. № 64450-16
3	ТП-9 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-15	ТТН Ктр=3000/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 41260-09	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1 Пер. № 64450-16
4	ТП-9 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-14	ТСН Ктр=3000/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 26100-03	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1 Пер. № 64450-16

Примечание:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик
2. Допускается замена УСПД и УСВ-2 на аналогичные утвержденных типов.
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

I, % от Ином	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2			ИК № 3, 4		
		$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8
2	0,5	-	-	-	±4,7	±4,9	±3,7
2	0,8	-	-	-	±2,6	±2,9	±4,7
2	0,865	-	-	-	±2,3	±2,7	±5,5
2	1	-	-	-	±1,8	±2,3	-
5	0,5	±5,4	±5,5	±3,9	±2,8	±3,1	±3,3
5	0,8	±2,9	±3,2	±5,2	±1,7	±2,2	±3,8
5	0,865	±2,6	±2,9	±6,1	±1,6	±2,1	±4,1
5	1	±1,7	±1,9	-	±1,0	±1,3	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
20	0,5	±2,7	±3,0	±3,1	±1,9	±2,3	±3,0
20	0,8	±1,5	±2,0	±3,6	±1,1	±1,8	±3,2
20	0,865	±1,3	±1,9	±3,9	±1,0	±1,7	±3,4
20	1	±1,0	±1,3	-	±0,8	±1,1	-
100, 120	0,5	±1,9	±2,3	±3,0	±1,9	±2,3	±3,0
100, 120	0,8	±1,1	±1,8	±3,2	±1,1	±1,8	±3,2
100, 120	0,865	±1,0	±1,7	±3,4	±1,0	±1,7	±3,4
100, 120	1	±0,8	±1,1	-	±0,8	±1,1	-

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

Примечание
1. В таблице использованы обозначения:
 $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной погрешности при измерении активной электрической энергии при вероятности P=0,95;
 δ_w^A – доверительные границы допускаемой погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях при вероятности P=0,95;
 δ_w^P – доверительные границы допускаемой погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях при вероятности P=0,95.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	4
Период измерений активной и реактивной средней электрической 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 результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных, не менее, лет	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха (кроме ТТ), °С	от +0 до +40
- температура окружающего воздуха (для ТТ), °С	от -40 до +40
- частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
- напряжение сети питания, В	от 198 до 242
- индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
- ток, % от $I_{ном}$	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 НЭС.АСКУЭ.082018.1-ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	6
Счетчики электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер с ПО «Энергосфера»	-	1
Формуляр	НЭС.АСКУЭ.082018.1-ФО	1
Методика поверки	МП-170-РА.RU.310556-2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП-170-РА.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 14 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии multifunctional ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-2 в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 234.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 мая 2010 г.;
- NTP-серверы, из состава Государственного первичного эталона времени и частоты ГЭТ 1-2012 или вторичных эталонов времени и частоты.

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 ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6. Свидетельство об аттестации методики измерений № 419-РА.RU.311735-2018 от 14 ноября 2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Мегафон» ЦОД Нижний Новгород, ул. Нартова, 6

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

Изготовитель

Акционерное общество «Новосибирскэнергосбыт» (АО «Новосибирскэнергосбыт»)
Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 32
ИНН 5407025576
Тел.: +7 (383) 229-89-89

Испытательный центр

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

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

Тел.: +7 (383) 210-08-14

Факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ 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.