

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июля 2021 г. № 1552

Регистрационный № 49273-12

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

АИИС представляет собой multifunctionalную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) с функцией сбора информации от ИИК ТИ.

ИИК ТИ включают в себя:

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

ИВК включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» (Госреестр СИ №17049-09) со встроенным приемником меток времени GPS;
- сервер баз данных (сервер БД) на базе промышленного компьютера DEPO Storm 2300Q1;
- автоматизированные рабочие места.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа МТ, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности и далее сохраняются в регистрах долговременной памяти.

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

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК. ИВК осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

На уровне ИВК обеспечивается визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:

- ПАО «АТС»;
- ОАО «Челябэнергосбыт»;
- филиал ОАО «СО ЕЭС» Челябинское РДУ;
- ОАО «ЧЗПСН - Профнастил»;
- филиал ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго»).

Связь между ИИК ТИ №№3, 5, 7 и УСПД осуществляется по шинам интерфейса RS-485. Связь между ИИК ТИ №№1, 2, 8 и УСПД осуществляется по радиоканалу стандарта GSM посредством установленных в счетчиках коммуникационных модулей МК-f38-3 и GSM-модема Siemens TC-35i в стойке УСПД.

Связь между УСПД и сервером БД осуществляется посредством ЛВС (локальной вычислительной сети) по интерфейсу Ethernet.

Связь между ИВК и внешними по отношению к АИИС системами обеспечивается по основному и резервному каналам связи. В качестве основного канала связи используется глобальная сеть передачи данных Интернет, в качестве резервного канала связи используется служба GPRS сети мобильной радиосвязи посредством GSM-модема Siemens ES75.

Организован прямой доступ к УСПД со стороны внешних систем посредством GSM-модема Siemens TC-35i по радиоканалу стандарта GSM.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень и состав ИК АИИС приведен в таблице 1.

АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU). Синхронизация часов УСПД со шкалой UTC(SU) производится от встроенного в УСПД GPS-приемника в постоянном режиме. Передача шкалы времени от УСПД часам счетчиков электрической энергии осуществляется следующим образом: при опросе счетчика по окончании каждого 30-

минутного интервала производится проверка поправки счетчиков относительно шкалы времени УСПД. УСПД вычисляет разницу между показаниями своих часов и часов счетчика, и, если поправка часов счетчика превышает ± 2 с, производит коррекцию часов счетчика.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК АИИС

№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии			Тип, зав. №, № Госреестра УСПД
		Тип, № Госреестра СИ	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип, № Госреестра СИ	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип, № Госреестра СИ	Класс точн.		
									акт.	акт.	
1	ГПП «Транзитная», РУ-10кВ, яч.15	ТПЛ-10У3 Г. р. №1276-59	300/5	0,5	НОМ-10-66 У2 Г. р. №4947-75	10000/100	0,5	МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	«ЭКОМ-3000М», Г. р. №17049-09
2	ГПП «Транзитная», РУ-10кВ, яч.31	ТПЛ-10У3 Г. р. №1276-59	300/5	0,5	НОМ-10-66 У2 Г. р. №4947-75	10000/100	0,5	МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	
3	РП-10, РУ-10кВ, яч.21, СНТ «Ферросад»	ТПЛ-10-М Г. р. №22192-03	50/5	0,5S	НТМИ-10-66У3 Г. р. №831-69	10000/100	0,5	МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	
5	КТП-5, РУ-0,4, яч.4, ООО «Каркас»	ТОП 0,66 Г. р. № 15174-01	200/5	0,5S	не используется			МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	
7	КТП-5, РУ-0,4, яч.7, СНТ «ЖБИ-1»	ТОП 0,66 Г. р. № 15174-01	200/5	0,5S	не используется			МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	
8	КТПН-250, ШУ 0,4кВ, ООО «Источник»	ТШП-0,66 Г. р. №75076-19	300/5	0,5S	не используется			МТ-831-Т1А32R46S43-Е12-М3К0Z4 Г. р. №32930-08	0,5S	1	

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение «Энергосфера» из состава ПТК «ЭКОМ». Метрологически значимая часть программного комплекса «Энергосфера» и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программа «Сервер опроса»	pso.exe	6.5.42.1865	2F9DD7D0	CRC32
Программа «АРМ Энергосфера»	controlage.exe	6.5.84.1476	6313DB18	CRC32
Программа «CRQ-интерфейс»	crqondb.exe	6.5.21.349	3EBD3D86	CRC32

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реактивной средней мощности при доверительной вероятности $P=0,95^1$ в рабочих условиях применения	приведены в таблице 3
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с	± 5
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: температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С частота сети, Гц напряжение сети питания, В индукция внешнего магнитного поля, мТл	от 0 до + 40 от - 40 до + 40 от 49,5 до 50,5 от 198 до 242 не более 0,05
Допускаемые значения информативных параметров: ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№3, 5, 7, 8 ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№1, 2 напряжение, % от $U_{ном}$ коэффициент мощности $\cos \varphi$ коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$	от 2 до 120 от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк. 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк.

¹ Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическому, информационному и конструктивному параметрам.

Таблица 4 - Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной (δW^A) и реактивной (δW^P) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от I _{ном}	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2,		ИК № 3		ИК № 5, 7, 8	
		$\delta W^A, \pm\%$	$\delta W^P, \pm\%$	$\delta W^A, \pm\%$	$\delta W^P, \pm\%$	$\delta W^A, \pm\%$	$\delta W^P, \pm\%$
2	0,5	—	—	5,1	3,7	4,9	3,7
2	0,8	—	—	3,1	4,9	3,0	4,7
2	0,865	—	—	2,8	5,6	2,8	5,5
2	1	—	—	2,4	—	2,3	—
5	0,5	5,7	4,0	3,4	3,4	3,2	3,3
5	0,8	3,4	5,3	2,4	3,9	2,3	3,8
5	0,865	3,1	6,2	2,3	4,3	2,2	4,1
5	1	2,1	—	1,5	—	1,4	—
20	0,5	3,4	3,2	2,8	3,1	2,5	3,0
20	0,8	2,2	3,7	2,0	3,4	1,8	3,2
20	0,865	2,1	4,1	1,9	3,6	1,8	3,4
20	1	1,5	—	1,4	—	1,3	—
100, 120	0,5	2,8	3,1	2,8	3,1	2,5	3,0
100, 120	0,8	2,0	3,4	2,0	3,4	1,8	3,2
100, 120	0,865	1,9	3,6	1,9	3,6	1,8	3,4
100, 120	1	1,4	—	1,4	—	1,3	—

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «ЭМ.425210.010 ПС. Автоматизированная информационно – измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК». Паспорт».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 5 – Комплектность АИИС

Трансформаторы тока:	
ТПЛ-10УЗ	4 шт
ТПЛ-10-М	2 шт
ТОП 0,66	6 шт
ТШП-0,66	3 шт
Трансформаторы напряжения:	
НОМ-10-66 У2	4 шт
НТМИ-10-66УЗ	1 шт
Счетчики электрической энергии:	
МТ-831-Т1А32R46S43-E12-M3K0Z4	6 шт.
Технические средства ИВК	
ПТК «ЭКОМ» на базе компьютера DEPO Storm 12300Q1	1 шт.
УСПД «ЭКОМ-3000М»	1 шт.
Документация	
ЭМ.425210.010 ПС. Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК». Паспорт	
ЭМ.425210.010 Д1. ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК». Методика поверки с изменением № 1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК». Свидетельство об аттестации методики измерений №118-01.00249-2011 от «01» февраля 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ГОСТ Р 52323-05 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;
5. ГОСТ Р 52425-05 Статические счетчики реактивной энергии;
6. ЭМ.425210.010ТП. Автоматизированная информационно – измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК». Технорабочий проект.