

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением № 1 (далее - АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК), Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.033.A № 58173, регистрационный № 60128-15, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 20, № 21.

АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений. АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- вычисление средней активной и реактивной электрической мощности на интервале времени 30 минут и за учетный период;
- периодический или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к шкале координированного времени UTC (SU);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК и ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений заинтересованным организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений по запросу со стороны заинтересованных организаций;
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИИК и ИВК с помощью СОЕВ, соподчиненной координированной шкале времени UTC (SU) безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более ± 5 с;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.).

АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - ИИК включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ); измерительные трансформаторы напряжения (ТН); счетчики электрической энергии многофункциональные (СЧ).

2-й уровень - ИВК включает в себя сервер, технические средства организации каналов связи, автоматизированное рабочее место и программное обеспечение (ПО).

СОЕВ формируется на всех уровнях АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 и выполняет законченную функцию синхронизации времени в ИИК и ИВК в автоматическом режиме.

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1

Канал измерений		Состав СИ и технических средств, входящих в состав ИК					2 уровень – ИВК
№ точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	1 уровень – ИИК					
		Наименование СИ	Тип, характеристики	Класс точности	Номер в реестре СИ	Кол-во, шт.	
20	ГПП-3 ТСН-1	ТТ	СТЗ, 250/5	0,5	49676-12	3	Сервер ИВК, технические средства организации каналов связи в соответствии с таблицей 6
		ТН	-	-	-	-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.09, 5 (10) А, 400 В	0,5S/1,0	36697-12	1	
21	ГПП-3 ТСН-2	ТТ	СТЗ, 250/5	0,5	49676-12	3	
		ТН	-	-	-	-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.09, 5 (10) А, 400 В	0,5S/1,0	36697-12	1	

Принцип действия: аналоговые сигналы от первичных преобразователей электрической энергии (трансформаторов тока и напряжения) поступают на счетчики электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерений в счетчиках электрической энергии осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений полной, активной и реактивной мощности в каждой фазе сети.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период сети мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналобразующей аппаратуры и каналов связи поступают на сервер ИВК.

АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 оснащена СОЕВ, построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из приемника меток времени GPS, устройства сервисного, сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

Приемник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от приемника меток времени GPS, и по началу шестого СПВ производит синхронизацию встроенного в устройство сервисное корректора времени. Корректор времени представляет собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с корректора время и сравнивает это время со своим временем. При расхождении времени сервера и корректора более чем на 60 мс, сервер ИВК корректирует свои часы по времени корректора.

ИВК осуществляет коррекцию времени в часах счетчиков. Сличение времени счетчиков с временем ИВК производится каждые 6 ч, корректировка часов счетчиков производится при расхождении с временем ИВК более чем на ± 3 с.

Счетчики электрической энергии и ИВК фиксируют в своих журналах событий факт коррекции времени с указанием даты и времени коррекции.

Программное обеспечение

Структура программного обеспечения ИВК:

- общесистемное программное обеспечение включает в себя:

- а) операционную систему Windows Server 2003 R2, Standart Edition;
- б) WEB-сервер для публикации WEB-документов;
- в) WEB-браузер для просмотра WEB-документов - Microsoft Internet Explorer.

- специальное программное обеспечение включает в себя:

- а) базовое программное обеспечение КТС «Энергия+»;
- б) дополнительное программное обеспечение КТС «Энергия+»;
- в) систему управления базами данных Microsoft SQL Server 2008 R2, Standard Edition;
- г) программное обеспечение для нанесения электронной цифровой подписи.

Программное обеспечение реализовано на технологии «клиент-сервер». Серверная часть содержит программы приема и обработки данных, а также SQL-сервер и WEB-сервер. Серверная часть обеспечивает основные функции - прием, обработку, хранение и публикацию данных.

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- сбор, обработка и хранение результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия + Запись в БД: Энергия + Сервер устройств: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v.6.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	B26C3DC337223E643068D2678B83E7FE 28D3B14A74AC2358BFE3C1E134D5CCDE 444971B1FA5BB1533F43A339F8186C7B
Другие идентификационные данные	kernel6.exe Writer.exe IcServ.exe

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1, указанные в таблицах 3 - 4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики дополнительных ИК АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики дополнительных ИК АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %					
		в нормальных условиях эксплуатации			в рабочих условиях эксплуатации		
		$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
20, 21	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
	0,87	$\pm 2,6$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 3,1$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$
	0,71	$\pm 3,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 3,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,6	$\pm 4,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$
	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 5,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$

Таблица 4 - Метрологические характеристики дополнительных ИК АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\sin \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %					
		в нормальных условиях эксплуатации			в рабочих условиях эксплуатации		
		$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
20, 21	1,0	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,87	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,3$
	0,8	$\pm 3,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 4,3$	$\pm 3,3$	$\pm 3,4$
	0,71	$\pm 3,8$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 4,7$	$\pm 3,5$	$\pm 3,4$
	0,6	$\pm 4,5$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 5,3$	$\pm 3,7$	$\pm 3,5$
	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 6,2$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 21 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока $(0,99 - 1,01) \cdot U_{ном}$;
- частота питающей сети переменного тока $(50,00 \pm 0,15)$ Гц для активной энергии, $(50,0 \pm 0,5)$ Гц - для реактивной энергии;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: для измерительных трансформаторов от минус 25 до плюс 50 °С; счетчиков электрической энергии от 5 до 40 °С;

- относительная влажность воздуха до 90 % (температуре окружающего воздуха 30 °С);
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);
- параметры сети: напряжение (0,8 - 1,15)·Uном; ток (0,05 - 1,2)·Iном; частота (50,0 ± 0,2) Гц; cos φ ≥ 0,5; для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока не более 10 %;
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков) от 0 до 0,5 мТл.

Среднее время наработки на отказ АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 – 930 ч.
Средний срок службы АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 - 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения - вверху, справа) эксплуатационной документации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением № 1.

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1 входят средства измерений в соответствии с таблицей 5, технические средства в соответствии с таблицей 6, программные средства в соответствии с таблицей 7 и документация в соответствии с таблицей 8.

Таблица 5 – Средства измерений

Наименование	Обозначение (тип)	Кол., шт.
1 Трансформатор тока	СТЗ	6
2 Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	2

Таблица 6 - Технические средства

Наименование	Обозначение (тип)	Кол., шт.
1 Информационно-вычислительный комплекс в составе:		
- сервер:		
а) IBM-совместимый промышленный сервер;	ADVANTECH	2
б) клавиатура, мышь, акустическая система;		1 комплект
в) переключатель консолей;	ATEN CS-62U	1
г) монитор 19";		1
д) плата контроля электропитания сервера;	HEKM.426419.023 ТУ	1
е) источник бесперебойного питания.	Smart-UPS SURT 2000.	1
- система обеспечения единого времени (СОЕВ) в составе:		
а) приёмник меток времени GPS;	HEKM.426479.011 ТУ	1
б) устройство сервисное УС-01.	HEKM.426479.008 ТУ	2
- каналообразующая аппаратура в составе:		
а) модуль ввода-вывода ПДСЗ;	HEKM.426419.006 ТУ	2
б) плата полудуплексной связи внешнего подключения 4-х канальная;	HEKM.426419.006 ТУ	1
в) асинхронный сервер;	Moxa NPort 5610-16	2

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение (тип)	Кол., шт.
г) модем GSM;	Cinterion MC-35 Terminal;	4
д) модем телефонный.	ZyXEL U-336E+.	1
е) модуль грозозащиты	DTNVR 1/30/0,5	25
- шкаф сетевого оборудования ШСО-600 в составе:		
а) аппаратно-программный комплекс;	IBM Proventia Network IPS GX4004-C	1
б) коммутатор с LAN Base Software;	Cisco Catalyst 2960-24TC-L	1
в) межсетевой экран;	Cisco ASA 5505	1
г) источник бесперебойного питания .	Smart-UPS UPS 750VA 2U	1
2 АРМ участника ОПЭ		1
3 Каналообразующая аппаратура, вспомогательное оборудование:		
- модуль интерфейсов-02М.;	НЕКМ.426479.031 ТУ	32
- модем GSM;	Cinterion MC-35 Terminal	6
- сервер устройств;	MOXA NPort 5110	1
- коммутатор;	Cisco Catalyst 2960-8TC-L	1
- разветвитель интерфейса RS485/2×RS485;	НЕКМ.687281.042	49
- разветвитель интерфейса 2RS485/2×RS485;	НЕКМ.687281.043	5
- модуль грозозащиты линии ПДС	DTNVR 1/30/0,5	18
- модуль грозозащиты линии ПДС	DTNVR 1/30/0,5 RU	18
- сменный элемент грозозащиты линии RS485	PT5-HF-5DC-ST	1
- базовый элемент грозозащиты линии RS485	PT2x2+F-BE	1
- блок терминальный RS-485	НЕКМ.426477.001	1
- бокс грозозащиты RS-485	НЕКМ 426475.001	1
- коробка испытательная переходная	КИ У3	81
- блок питания	DR-30-24	29
- источник бесперебойного питания	AVRX550U Tripp Lite	14
4 Комплект ЗИП	НЕКМ.421451.137 ЗИ	1

Таблица 7 - Программные средства

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
1 Windows Server 2003 R2 Standart Edition		2
2 Microsoft SQL Server 2008 R2 Standart Edition,		2
3 Базовое программное обеспечение КТС «Энергия+» (V6), сервер	НЕКМ.467619.001	2
4 Базовое программное обеспечение КТС «Энергия+» (V6), клиент	НЕКМ.467619.001	5
5 Комплекс программ «Клиент ОКУ-XML для документов 80020, 80030»	НЕКМ.467619.029	2
6 Комплекс программ «Клиент ОКУ-XML для документов 80040, 80050»	НЕКМ.467619.047	2
7 Программа «Мониторинг мгновенных и средних параметров электросети»	НЕКМ.467619.032	1

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
8 Программа «Мониторинг параметров качества электроэнергии»	НЕКМ.467619.030	1
9 Комплекс программ «Дистанционный опрос»	НЕКМ.467619.043	2
10 Комплекс программ «Сервер ОКУ»	НЕКМ.467619.031	2
11 Ключ активации на пользование программным продуктом RealSecure Server Sensor для Windows 2003 [1-24 серверов] (на магнитном носителе)		2
12 Ключ активации на получение обновлений программного продукта RealSecure Server Sensor для Windows 2003 [1-24 серверов] (на магнитном носителе)		2
13 Ключ активации на получение обновлений аппаратно-программного комплекса. Система предотвращения атак Proventia Network IPS	GX4004C-V2	1

Таблица 8 - Эксплуатационная документация

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
1 Ведомость эксплуатационных документов	НЕКМ.421451.137 ВЭ	1
2 Перечень входных данных	НЕКМ.421451.137 В6	1
3 Каталог баз данных	НЕКМ.421451.137 В7	1
4 Перечень выходных данных	НЕКМ.421451.137 В8	1
5 Технологическая инструкция	НЕКМ.421451.137 И2	1
6 Руководство пользователя	НЕКМ.421451.137 И3	1
7 Инструкция по формированию и ведению базы данных	НЕКМ.421451.137 И4	1
8 Инструкция по эксплуатации КТС	НЕКМ.421451.137 ИЭ	1
9 Формуляр-паспорт	НЕКМ.421451.137 ФО	1
10 Ведомость ЗИП	НЕКМ.421451.137 ЗИ	1
11 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением № 1. Методика поверки.		1

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением № 1. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 24 августа 2015 г.

Перечень рекомендуемых средств поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (№ 33750-07, 33750-12 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями $\pm 0,1^\circ$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: от 15 до 300 В $\pm 0,2\%$; от 15 до 150 мВ $\pm 2,0\%$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: от 0,05 до 0,25 А $\pm 1,0\%$; от 0,25 до 7,5 А $\pm 0,3\%$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,02$ Гц;

- радиочасы РЧ-011/2 (№ 35682-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Погрешность синхронизации шкалы времени $\pm 0,1$ с.

Сведения о методиках (методах) измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК). Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ РНПК с Изменением № 1.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (АИИС КУЭ РНПК) с Изменением №1

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

2 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-техническое предприятие «Энергоконтроль» (ООО НТП «Энергоконтроль»)

ИНН 5838041477

442963, Россия, г. Заречный, Пензенской обл., ул. Ленина, 4а; www.energocontrol.ru

Тел. (8412) 61-39-82. Тел./факс (8412) 61-39-83

E-mail: kontrol@kontrol.e4u.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; www.penzacsm.ru

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2015 г.