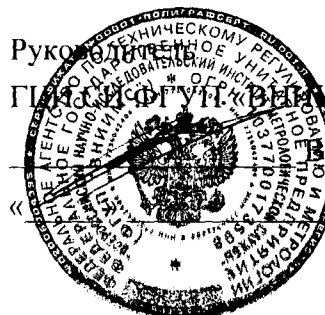


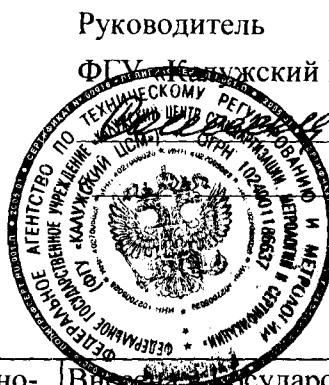
СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
Генеральный директор «ВНЦС»  
Н. Яншин  
2007 г.



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
ФГУ «Верховолжский ЦСМ»  
О. Н. Соколова  
2007 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верховолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты».	Внесён в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33444-04
---	---

Изготовлена по проектной документации ЗАО «ОРДИНАТА», г. Москва, заводской номер 04-411711.02-02.13.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (далее - АИИС КУЭ) ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верховолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на ИИК «Станция защиты», ОАО «Верховолжские магистральные нефтепроводы» по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии (МВИ КУЭ).

#### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верховолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 по ГОСТ 7746, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии).

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), созданный на основе комплектного устройства учета и автоматики (КУУиА) и СОЕВ.

КУУиА реализовано на платформе промышленного контроллера типа «FASTWEL».

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. На основе цифрового представления сигналов, соответствующих мгновенным значениям силы электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, с учетом (или без) коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока (ТТ).

Данные со счетчиков посредством канала связи RS-485, через устройство защиты от импульсных помех (УЗИП) и разветвительную коробку поступают в ИВКЭ.,

На уровне ИВКЭ происходит первичная обработка и сохранение данных измерений. С уровня ИВКЭ данные измерений поступают посредством Ethernet через HUD и маршрутизатор основного и резервного канала на спутниковый модем, входящим в основной канал связи. Основной канал связи организован через телепорт г. Москвы и канал E1 на основе ВОЛС между ОАО «Связьтранснефть С» и ИВК ТНС.

Резервный канал связи организован по составному коммутируемому телефонному каналу корпоративной сети ОАО «Связьтранснефть С».

Данные от ИВКЭ поступают в ИВК ООО «Транснефтьсервис С» (уровень ИВК) для формирования отчетных документов.

Передача результатов измерений производится в XML формате с заданной в ИВК ТНСС периодичностью. Допускается, в случае возникновения технических проблем, передача данных с задержкой, но на срок не более 3-х рабочих дней.

СОЕВ АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» построена на базе УСВ-1,(типа ВЛСТ 221.00.000-02, номер в Государственном реестре средств измерений № 28716-05), расположенным на уровне ИВК ТНСС.

СОЕВ обеспечивает погрешность системного времени в ИВКЭ и счетчиках электрической энергии в пределах допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

Для защиты измерительной системы от несанкционированного доступа к значениям измеренных величин и расчетных показателей с целью корректировки предусмотрен

многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Замену отдельных технических компонентов допускается проводить без дополнительной поверки ИК, если устанавливаемые компоненты поверены и их метрологические характеристики (далее – МХ) не хуже заменяемых.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Измерительный канал		Средство измерений				Ктт·Ктн·Ксч	Метрологические характеристики ИИК		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, стандарт, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер		Основная погрешность, %	Погрешность в реальных условиях эксплуатации, %	
		АИИС КУЭ	ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские МН» ИИК «Станция защиты»		04-411711.02-02.09				
		ИВКЭ	№ 27574-04	FASTWEL	№ 5098				
02-50.13.001	ТП 10/0,4 кВ 4942, РУ-0,4 кВ, вв. №1 Ис.ш. п.1	ТТ	КТ=0,5S Ктт=400/5 № 15173-01	А	ТШП-0,66	№ 12053	80	Активная ± 0,9 % Реактивная ± 2,1 %	Активная ± 1,1 % Реактивная ± 2,2 %
				В	ТШП-0,66	№ 0008617			
				С	ТШП-0,66	№ 42659			
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03	№ 03050909				
02-50.13.002	ТП 10/0,4 кВ 4942, РУ-0,4 кВ, ф. "№40" (0,4 кВ), п.5	ТТ	КТ=0,5S Ктт=400/5 № 15173-01	А	ТШП-0,66	№ 8641	80	Активная ± 0,9 % Реактивная ± 2,1 %	Активная ± 1,1 % Реактивная ± 2,2 %
				В	ТШП-0,66	№ 8645			
				С	ТШП-0,66	№ 18647			
		ТН							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03	№ 3051358						

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5		6	7	8	9
02-50.13.003	ТП 10/0,4 кВ 4942, РУ-0,4 кВ, Панель собственного расхода № 4 (0,4 кВ), п.4	ТТ	КТ=0,5S Ктт=150/5 № 15174-01	A	ТОП-0,66	№ 15786	30	Активная ± 1,0 % Реактивная ± 2,5 %	Активная ± 1,2 % Реактивная ± 2,6 %
				B	ТОП-0,66	№ 16174			
				C	ТОП-0,66	№ 13816			
		ТН	-	-	-				
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.08		№ 3050829			

В таблице 1 приведены границы погрешности результата измерений посредством ИИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ) и вторичном токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$ .

**Примечания:**

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+22^{\circ}\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
  - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,8(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденный типа. Замена оформляется актом установленном на объекте ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=90000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_b=168$  часов.;
- компоненты ИВКЭ - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=100\ 000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_b=24$  ч.;

Оценка надежности АИИС в целом:

$K_{г\_АИИС} = 0,98$  – коэффициент готовности;

$T_{O\_АИИС} = 30\ 000$  ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью АВР;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания.
- журнал событий УСПД:
  - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока);
  - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в промконтроллере определяется на стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;
  - установка текущих значений времени и даты;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи с промконтроллером, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - перезапуски промконтроллера (при пропадании напряжения, зацикливании и т.п.);
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отключение питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока;
  - съемные части блоков испытательных;
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - шкаф КУУиА.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации ( возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на промконтроллер;

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С» ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы» Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» .

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

КОМПЛЕКТНОСТЬ	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТШП-0,66	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОП-0,66	1 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03.08	1 шт.
КУУиА, на платформе промышленного контроллера « FASTWEL» типа «Модули измерительные АИС. СРС в формате microPC»	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени УСВ-1 , типа «ВЛСТ 221.00.000-02»	1 шт.
Специализированное программное обеспечение (ПО) «СПО ИВКЭ»	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр



## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Калужский ЦСМ».

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
  - средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки. Согласовано с руководителем ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
  - средства поверки промконтроллера в соответствии с инструкцией «Модули измерительные АИС и СРС в формате MicroPC. Инструкция по поверке. ФАПИ.421459.100ИП»;
  - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
  - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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

Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную - АИИС КУЭ ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Транснефтьсервис С». ОАО «Верхневолжские магистральные нефтепроводы». Измерительно-информационный комплекс «Станция защиты» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ЗАО «ОРДИНАТА»**

**Адрес:** 123610, г. Москва,  
Краснопресненская наб. 12,  
ЦМТ-2, 7-ой подъезд, 9 этаж  
тел./ факс: (495) 967-07-67

Генеральный директор  
ЗАО «ОРДИНАТА.»

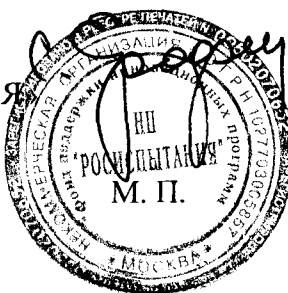


С.И. Каминский

### **ЗАЯВИТЕЛЬ: НО «Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ»**

**Адрес:** 119991, г. Москва,  
Ленинский пр-т., д.9  
тел./ факс: (495) 781-48-99

Президент  
НО «Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ»



С.И. Ерофеев