

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Уватнефтегаз» ПС 220/110/10 кВ «Пихтовая»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Уватнефтегаз» ПС 220/110/10 кВ «Пихтовая» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», радиочасы, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения 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. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналу связи сети Ethernet поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счетчиков осуществляется сервером по каналу связи стандарта GSM.

Также сервер может принимать результаты измерений от прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, при этом результаты измерений представлены в виде xml-файлов установленного формата (регламентированы Положением о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности). Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в виде xml-файлов установленного формата и передает их организациям в рамках согласованного регламента.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера, радиочасы. Сравнение показаний часов сервера с единым координированным временем UTC (обеспечивается подключенными к нему радиочасами) осуществляется каждую секунду, корректировка часов сервера производится при статистически накопленном стабильном отклонении более 32 мс. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ». ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	AlarmCfg.dll	AlarmSrv.exe	AlarmView.oxc	AlarmWorker3.exe	aristo.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.20	3.0.6548.26261	1.1.1.11	1.1.1.3	1.0.0.3
Цифровой идентификатор ПО	CBC933F3 BD0759EA 81C5C2C7 B141494B	BE4F17683040 9255FC9C63B F5E085702	80CEB45E6 905957F04E 48B14A3AF F189	7F64CE2D1 91377ED5B DFF0F2614 E7FE7	3C1842A7 D039715A A4425D8B EE980D5E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5				

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
Идентификационное наименование ПО	AuthCnfg.dll	AuthServ.exe	starter.exe	Controller CfgMir.exe	Account.exe	App Conf.dll	APPSERV.DLL	AUTOUPD.EXE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.0.7	2.0.0.4	3.0.0.25	1.0.2.33	1.0.2.111	2.4.0.323	2.4.0.923	2.4.0.94
Цифровой идентификатор ПО	93EEA8BE DC6EA6B7 937534BB12 E0281F	7D100896FF9 0DF7AF83665 2AC903CAE1	F6EAAE 95770B43 4920F547 8C50E66 DB7	35d83f7c37d f5035876a1c 68e21d782c	8DF27ED5B1 E66E4FEB6F8 AB1979E56F9	689F8D38114 091981FCFDB 956CE2A87B	8A601EA2 075C46498 3630C82E2 70BC08	E89658E7 EC10FD9 D4DB9E0 9A78D661 C6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5							

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
Идентификационное наименование ПО	ENERGYA DMIN.EXE	ImpExp XML.dll	libc url_ex.dll	Mir ImpExp. exe	ReplSvc. exe	Reports2.exe	sckt srvr.exe	SPECIFICN ORM.DLL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.3.123	2.4.1.11	7.20.0.0	2.4.12.21	2.4.0.122	2.15.7.13	11.1.2902.10 492	1.0.0.136
Цифровой идентификатор ПО	96620CB0 580C6A24 7EF403D1 1EFA0C02	1FE7097426 89145E442D 39DE989CF D6F	2BEE3F358 EFB6DC64C 9688939D08 10AE	4469F9AF 1E0371B4 8DF940F8 3DD95E67	382855E22 AA5EBDD D2D6FA5C 59D8CCBE	6BF09C129BE 9F8AA5F8CB0 A579992A17	aed35de2c9e 8f84e59510c 777d9355dd	2E745DB886 22923CA4DF AD8C5788A 644
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5							

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
Идентификационное наименование ПО	WatchDog.exe	GPSCnfg.dll	GPSService.exe	MonitorGPS.exe	MirDrv.dll	ECchannel.dll	SchElecrtic	ServerOm3.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.4.0.32	1.0.0.4	1.0.0.5	1.0.0.3	2.2.273.248	3.6.7.0	4.8.10.0	3.3.0.66
Цифровой идентификатор ПО	46e707e743baf8fc1ee0c69e736364b2	b8d48097596ed2dd2802c2736825503e	6e6e13330a5704cb49d53d9f69bcef2d	862099BBD94B3EF7651974C047609352	29AD13C2909FF81697F46538A77CD7B9	F46512A80E719A3E0DF36F3CEADB25DE	D7589F7A2B334BA786A5808DE3C321F1	D190F4EA5794A5150C56ADDB7FFC5E45
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5							

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Устройство синхронизации времени			Границы допускаемой основной относительной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 220 кВ «Пихтовая», ОРУ-220 кВ, яч.9, ВЛ-220 кВ Демьянская-Пихтовая-1	TG245N Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав. № Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	1 сш: СРВ245 Кл.т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С	МИР С-03.02Т-EQTLBMN-RG-1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 58324-14	МИР РЧ-01 Рег. № 27008-04	HP Proliant DL380 G6	Активная  Реактивная	0,6  1,1	1,5  2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ПС 220 кВ «Пихтовая», ОРУ-220 кВ, яч.10, ВЛ-220 кВ Демьянская- Пихтовая-2	TG245N Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	2ш: СРВ245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 58324-14			Актив- ная  Реак- тивная	0,6  1,1	1,5  2,5
3	ПС 220 кВ «Пихтовая», ОРУ-220 кВ, яч.5, ОВ 220	TG245N Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	1 ш: СРВ245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С  2 ш: СРВ245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 58324-14	МИР РЧ-01 Рег. № 27008-04	HP Proliant DL380 G6	Актив- ная  Реак- тивная	0,6  1,1	1,5  2,5

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с.

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд.

4 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	3
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +30 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для устройства синхронизации времени: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	290000 4 55000 24 146116 0,5
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	256 10 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчика электрической энергии; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательной коробки; сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании: счетчика электрической энергии; сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована); сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	TG245N	9
Трансформаторы напряжения измерительные	СРВ245	6
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-03	3
Радиочасы	МИР РЧ-01	1
Сервер	HP Proliant DL380 G6	1
Методика поверки	МП ЭПР-204-2019	1
Формуляр	11845155.3Н53И.077.01.01.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-204-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Уватнефтегаз» ПС 220/110/10 кВ «Пихтовая». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 22.10.2019 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);

- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РН-Уватнефтегаз» ПС 220/110/10 кВ «Пихтовая», свидетельство об аттестации № 233/RA.RU.312078/2019.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Уватнефтегаз» ПС 220/110/10 кВ «Пихтовая»**

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭМА» (ООО «ЭМА»)

ИНН 5405284960

Адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 37

Юридический адрес: 630089, г. Новосибирск, ул. Федосеева, д. 2, этаж цоколь

Телефон: (383) 220-91-34

Факс: (383) 220-92-34

Web-сайт: [www.ema.ru](http://www.ema.ru)

E-mail: [info@ema.ru](mailto:info@ema.ru)

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.