

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «СН-МНГ» Западно-Асомкинское м/р

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «СН-МНГ» Западно-Асомкинское м/р (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 трехуровневую 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 электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), 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.

Для измерительного канала (ИК) № 11 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на GSM-модем и далее по каналу связи стандарта GSM – на сервер.

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на соответствующие УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, формирование, хранение и передача полученных данных, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее измерительная информация от УСПД по каналам связи Radio Ethernet (основной канал) или по каналу связи стандарта GSM (резервный канал) поступает на сервер.

На сервере 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.

Передача информации от сервера в заинтересованные организации осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов 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. Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» осуществляется с АРМ энергосбытовых организаций (субъекты ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера, УСВ.

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется ежесекундно, корректировка часов сервера производится один раз в час независимо от величины расхождения с УСВ (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера осуществляется 4 раза в сутки (каждые 6 часов), корректировка часов УСПД производится независимо от величины расхождения (параметр программируемый).

Для ИК №№ 1-10 сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов УСПД на величину более  $\pm 0,5$  с (параметр программируемый).

Для ИК № 11 сравнение показаний часов счетчика с часами сервера осуществляется 1 раз в сутки, корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний часов счетчика и часов сервера на величину более  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД 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	Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ EnergyRes.msi	Программа ПУЛЬТ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ MirReaderSetup.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5	2.0.9.0
Цифровой идентификатор ПО	55a532c7e6a3c30405d70255461 7f7bc	6dcfa7d8a621420f8a52b8417b5f 7bbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5	

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер/ УСВ	Вид электри- ческой энергии	Метрологические характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы до- пускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 35/6 кВ № 185, РУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, яч.3	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-06 Фазы: А; С	НАМИТ-10 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	Lenovo ThinkSystem SR590  УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,8
2	ПС 35/6 кВ № 185, РУ-6 кВ, 2СШ-6 кВ яч.14	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-06 Фазы: А; С	НАМИТ-10 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,1	3,0
						Реак- тивная	2,3	4,8	
3	ПС 35/6 кВ № 185, РУ-0,4 кВ Ввод -0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	-	МИР С-03.02D- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	Актив- ная	0,9	2,9	
						Реак- тивная	1,9	4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС 35/6 кВ № 186, РУ-35 кВ, Ввод 35 кВ Мегион-1	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	Lenovo ThinkSystem SR590  УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,8
5	ПС 35/6 кВ № 186, РУ-35 кВ, Ввод 35 кВ Мегион-2	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,8
6	ПС 35/6 кВ № 186, РУ-35 кВ, Ввод 35 кВ Сигней-1	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,8
7	ПС 35/6 кВ № 186, РУ-35 кВ, Ввод 35 кВ Сигней-2	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,8
8	СЯ-35 кВ Мегионнефть, Ввод 35 кВ №1 (ВЛ-35 кВ Пакомас-1)	ТФН-35М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-07 Фазы: А; В; С	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,1	3,0
						Реак- тивная	2,3	4,8	
9	СЯ-35 кВ Мегионнефть, Ввод 35 кВ №2 (ВЛ-35 кВ Пакомас-2)	ТФН-35М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-07 Фазы: А; В; С	МИР С-03.02Т- EQTLBMN-RR- 1Т-Н Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	КТПН 6/0,4кВ «СН СЯ-35 Мегионнефть», ввод-0,4 кВ 1Т	ТТЕ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 73808-19 Фазы: А; В; С	-	МИР С-03.05D- EQTLBMN-RR- 1Т-L Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76142-19	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	Lenovo ThinkSystem SR590	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,7
11	ПКУ- 6кВ №170, Ввод 6 кВ (ВЛ-6 кВ ф.18712)	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 48923-12 Фазы: А; С	ЗНОЛП-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	-	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7

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 ИК №№ 3, 10 для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК для тока 5 % 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 УСПД и УСВ на аналогичные 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
1	2
Количество ИК	11
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 3, 10</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 3, 10</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа МИР С-03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42459-12):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа МИР С-03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 76142-19):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>290000</p> <p>4</p> <p>320000</p> <p>1</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>82500</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков типа МИР С-03:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p>	<p>256</p> <p>10</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	10
для УСПД: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	3
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 счетчиках.
- журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в УСПД и счетчиках;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в сервере, УСПД и счетчике;  
пропадание и восстановление связи с УСПД и счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (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	ТЛК-10	2
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35УХЛ2	9
Трансформаторы тока	ТФН-35М	4
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-30	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-6	3
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-03	10
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Устройства сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Lenovo ThinkSystem SR590	1
Методика поверки	МП ЭПР-256-2020	1
Формуляр	001ИТЦ-СНМНГ-ОР-АИИСКУЭ-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-256-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «СН-МНГ» Западно-Асомкинское м/р». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 05.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с документами на поверку 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 ПАО «СН-МНГ» Западно-Асомкинское м/р», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «СН-МНГ» Западно-Асомкинское м/р**

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 ИТЦ «СМАРТ ИНЖИНИРИНГ» (ООО ИТЦ «СИ»)

ИНН: 7724896810

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, дом 7а, корпус 2, помещение 34

Телефон: (495)-120-45-26

E-mail: [info@itc-smartengineering.ru](mailto:info@itc-smartengineering.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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.