

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 29 » апреля 2026 г. № 822

Регистрационный № 98393-26

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) типа УСВ-3 и программное обеспечение (далее – ПО) «Энфорс».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Информационный обмен с инфраструктурными организациями и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) осуществляется сервером БД по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате xml-макетов. Передача информации в ПАК АО «АТС» происходит с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП). Сервер БД также может производить прием, обработку, хранение и отображение информации и данных коммерческого учета электрической энергии и мощности, поступающих от АИИС КУЭ сторонних организаций утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов счетчиков выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс» в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Энфорс» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энфорс».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	АСКУЭ БП remote_procedures.exe
Цифровой идентификатор ПО	2D4E07DCCBE68518923BE6DDA05E4C41
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Энфорс» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 32139-06	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
2	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
3	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №17	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	реактивная	±2,9	±5,7	
					активная	±1,2	±3,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 2473-69; ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
5	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №10	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 600/5 Рег. № 1261-59	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
6	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №12	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
					реактивная	±2,9	±5,7	
7	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №24	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,9	±5,7	
8	ГСК-56	—	—	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,4	±6,4	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Кафе «Маринад» (Оганян А.С.)	–	–	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
10	Росморпорт КС-1	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 28139-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
11	Росморпорт КС-2	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 28139-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
12	Росморпорт Освещение	–	–	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
					реактивная	±2,4	±6,4	
13	Склад запчастей СУФ	–	–	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,4	±6,4	
14	Створные огни	–	–	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,4	±6,4	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Таможня собственные помещения	–	–	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
16	Установка «Янтарь»	–	–	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
17	Жилой дом ул. Гагарина, 33	–	–	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
18	Жилой дом ул. Гагарина, 35	–	–	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
19	Нефтепирс Причал №4	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Нефтепирс Причал №5, 6	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
21	Южный мол Причал №1	–	–	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
22	Южный мол Причал №2	–	–	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с

±5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд,  $I=0,05 I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 22 от 0 °С до +40 °С.
- 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.
- 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	22
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для 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 5 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика Меркурий 206 PRSN для счетчиков Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R, Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G, Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G, Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R, Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 320000 2 70000 1 180000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 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 с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	1
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	7
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТТИ	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 206 PRSN	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПО «Энфорс»	1
Паспорт-Формуляр	2025.16-25/1062	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Туапсинский морской торговый порт»  
(АО «ТМТП»)  
ИНН 2322001997  
Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, р-н Туапсинский, г. Туапсе,  
б-р Морской, зд. 2  
Телефон: +7(616) 771-030  
Факс: 2-18-35  
E-mail: port.tuapse@tmtп.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энфорс»  
(ООО «Энфорс»)  
ИНН 3663035420  
Адрес места осуществления деятельности: 394030, г. Воронеж, ул. Средне-Московская,  
д.32  
Юридический адрес: 394007, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Димитрова, 2А,  
неж. в.с. пом. IX, офис 4  
Телефон: +7 (495) 215-15-80  
Факс: +7 (495) 980-59-08  
E-mail: sales@nforceit.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7  
Телефон: +7 (495) 410-28-81  
E-mail: info@sepenergo.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312429