

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ) Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ) Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан» (далее – АИИС ККЭ) предназначена для измерений показателей качества электроэнергии (далее – ПКЭ) (среднеквадратическое значение напряжения (фазного и междуфазного), отрицательное отклонение напряжения (фазного и междуфазного), положительное отклонение напряжения (фазного и междуфазного), отклонение частоты в диапазоне от 42,5 до 57,5 Гц, коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, длительность провала и прерывания напряжения, длительность перенапряжения в рабочем диапазоне, доза фликера (кратковременная и длительная), коэффициент гармонической составляющей фазного и междуфазного напряжения порядка  $n$  ( $n=2\dots50$ ), суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного и междуфазного напряжения) за установленные интервалы времени, календарного времени, интервалов времени, а также сбора, контроля, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС ККЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС ККЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя счетчики – измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные (далее – счетчики) в соответствии с ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ 30804.4.7, ГОСТ 32144, модуль приёма сигнала точного времени и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС ККЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС ККЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Счетчики, используемые в АИИС ККЭ, измеряют ПКЭ в соответствии с методами, приведенными в ГОСТ 30804.4.30 для класса характеристик процесса измерений А.

Принцип действия основан на измерении мгновенных значения сигналов напряжения и их дальнейшей математической обработке, основанной на быстром преобразовании Фурье. Обработанные данные передаются со счетчиков в сервер БД АИИС ККЭ для автоматизированного сбора, хранения, обработки и отображения.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Синхронизация счетчиков электрической энергии многофункциональных обеспечивается с помощью модуля приёма сигнала точного времени «DF01», предназначенный для приёма радиосигналов времени, передаваемых глобальными навигационными спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS. Пределы допускаемой погрешности измерения текущего времени счетчика по отношению к времени «Национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU)» составляют  $\pm 0,02$  с. Данное требование к измерению текущего времени выполняется с применением синхронизации, периодически проводимой во время измерений.

Если синхронизация с помощью приемника систем GPS и ГЛОНАСС невозможна, допустимое отклонение текущего времени составляет менее 1 с в сутки.

В случае неисправности, ремонта или поверки модуля приёма сигнала точного времени «DF01» имеется возможность синхронизации часов счетчиков от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

В журнале событий счетчиков фиксируются следующие события:

- события подсистемы питания:
  - рестарт счетчика;
  - отключение счетчика;
- события подсистемы реального времени:
  - коррекция времени;
  - синхронизация;
  - неисправность часов реального времени;
- события подсистемы защиты информации:
  - попытка несанкционированного доступа (ввод неправильного пароля, открытия крышек);
  - изменение данных параметризации;
- события учета энергии и выход за диапазон, установленный пользователем, параметров:
  - напряжения первой последовательности (среднее за 10 периодов сети);
  - перегрузки любого из входов;
  - пропадания напряжения;
- изменение показателей качества электроэнергии:
  - величина и дата/время отклонения напряжения;
  - длительность, глубина и дата/время провала напряжения;
  - длительность и дата/время перенапряжения;
  - коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
  - коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
  - отклонение частоты.

Журналы событий сервера БД отражают время и дату коррекции времени и фиксирует время до коррекции, а также величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС ККЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Другие идентификационные данные (если имеются)	pso_metr.dll, версия 1.1.1.1

Метрологические характеристики ИК АИИС ККЭ, указанные в таблицах 3 – 4, нормированы с учетом ПО.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС ККЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС ККЭ

Номер ИК	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала	Измеряемые физические величины
		Счётчик	
1	КТП 10/0,4 кВ, Ввод № 1 0,4 кВ	VINOM3 Класс А	среднеквадратическое значение напряжения (фазного и междуфазного), отрицательное отклонение напряжения (фазного и междуфазного), положительное отклонение напряжения (фазного и междуфазного), отклонение частоты в диапазоне от -7,5 до 7,5 Гц от номинального значения,
2	КТП 10/0,4 кВ, Ввод № 2 0,4 кВ	VINOM3 Класс А	коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, длительность провала и прерывания напряжения, длительность перенапряжения в рабочем диапазоне, доза фликера (кратковременная и длительная), коэффициент гармонической составляющей фазного и междуфазного напряжения порядка n (n=2...50), суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного и междуфазного напряжения, интервалы времени, календарное время

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

Номер ИИК	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации: абсолютной $\Delta$ ; относительной $\delta$ , %; приведенной $\gamma$ , %	Примечание
1	2	3	4	5
1; 2	Среднеквадратическое значение напряжения (фазного $U_A, U_B, U_C$ и междуфазного $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ ), В	$(0,1 - 2) U_{ном}$	$\pm 0,1 (\gamma)$	–
	Отрицательное отклонение напряжения (фазного $\delta U_{A(-)}, \delta U_{B(-)}, \delta U_{C(-)}$ и междуфазного $\delta U_{AB(-)}, \delta U_{BC(-)}, \delta U_{CA(-)}$ ), В	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	–

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
1; 2	Положительное отклонение напряжения (фазного $\delta U_{A(+)}$ , $\delta U_{B(+)}$ , $\delta U_{C(+)}$ и междуфазного $\delta U_{AB(+)}$ , $\delta U_{BC(+)}$ , $\delta U_{CA(+)}$ ), В	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$	–
	Отклонение частоты $Df_{10}$ , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	–
	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности $K_{2U}$ , %	от 0 до 20	$\pm 0,15 (\Delta)$	–
	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %	от 0 до 20	$\pm 0,15 (\Delta)$	–
	Длительность провала $Dt_{\text{пров}}$ и прерывания напряжения $Dt_{\text{пер}}$ , с	от 0,02 до 60	$\pm T (\Delta)$	$T = \frac{1}{f}$ , где f - частота, Гц
	Длительность временного перенапряжения $Dt_{\text{пер}}$ , с	от 0,02 до 60	$\pm T (\Delta)$	$T = \frac{1}{f}$ , где f - частота, Гц
	Доза фликера (кратковременная $P_{St}$ и длительная $P_{Lt}$ ) отн. ед.	от 0,2 до 10	$\pm 5 (\delta)$	–
	Коэффициент гармонической составляющей фазного $K_{UA(n)}$ , $K_{UB(n)}$ , $K_{UC(n)}$ и междуфазного $K_{UAB(n)}$ , $K_{UBC(n)}$ , $K_{UCA(n)}$ напряжения порядка n (n=2...50), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_{U(n)} < 1 \%$ $\pm 5 (\delta)$ для $K_{U(n)} \geq 1 \%$	–
Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного $K_{UA}$ , $K_{UB}$ , $K_{UC}$ и междуфазного $K_{UAB}$ , $K_{UBC}$ , $K_{UCA}$ напряжения, %	от 0,1 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_U < 1 \%$ $\pm 5 (\delta)$ для $K_U \geq 1 \%$	–	

Примечания:

1. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

2 Погрешность в рабочих условиях принимается для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 17 до плюс 30 °С.

3. Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности измерения напряжения, частоты и ПКЭ при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне, не должны превышать 1/2 основной погрешности, на каждые 10 °С

4 Допускается замена счетчиков, модуля приема сигнала точного времени на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в настоящем описании типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИ-ИС ККЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС ККЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> <li>- относительная влажность, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от 10 до 200 от +15 до +25 от 30 до 80 от 70 до 106,7</p>
<p>Рабочие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> </ul>	<p>от 10 до 200 от +17 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС ККЭ компонентов:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>HP Proliant BL 460c Gen8</li> <li>HP Proliant BL 460c G6</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>150000 2 264599 261163 0,5 15000 2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений ПКЭ, записей, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>65535 10 3,5</p>

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

- журнал ИВК:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и ИВК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверных шкафов);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ) Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС ККЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС ККЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Счетчики – измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные	BINOM3	60113-15	2
Модуль приёма сигнала точного времени	DF01	60327-15	1
Сервер с программным обеспечением	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	МП 206.1-232-2017	-	1
Паспорт-Формуляр	АСВЭ 152.00.000 ФО	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-232-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ) Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 9 августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- BINOM3 – по документу ТЛАС.411152.002 ПМ «Счетчики – измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3» с изменением № 1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 15.05.2016 г.;

- DF01 – по документу МП РТ 2215-2015 «Модули приема сигнала точного времени «DF01» ЛАМТ.426472.002», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 1401.2015 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Рег. № 27008-04);

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, дискретность 0,1 %;

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений показателей качества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной контроля качества электроэнергии Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ) Производственная база ОАО «ЦТД «Диаскан»**

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «Автоматизированные системы в энергетике»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д.7А

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.