

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии (АИИС ККЭ) филиала ПАО «РусГидро» - Нижегородская ГЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно - измерительная контроля качества электрической энергии филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС» (далее - АИИС ККЭ) предназначена для измерения показателей качества электроэнергии (далее - ПКЭ), на филиале ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС», с целью определения ее соответствия требованиям ГОСТ 32144-2013 и действующей нормативно-технической документации по качеству электроэнергии, а также для измерений параметров напряжения и силы переменного тока, частоты, углов фазовых сдвигов между напряжением и силой электрического тока, активной и реактивной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

АИИС ККЭ представляет собой двухуровневую информационно-измерительную систему, состоящую из измерительно-информационных комплексов точек контроля качества электрической энергии (далее - ИИК ТКЭ) и информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК). АИИС ККЭ состоит из восьми ИИК ТКЭ.

ИИК ТКЭ включает в себя:

- первичные измерительные преобразователи напряжения точки контроля качества электроэнергии - измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН), выпускаемые по ГОСТ 1983-2001;

- измеритель показателей качества электрической энергии «Satec PM175» (далее - измеритель ПКЭ), выпускаемый по технической документации фирмы «Satec» (Израиль), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 34868-07;

- вторичные измерительные цепи от ТН точки контроля до измерителя ПКЭ. Первичные измерительные преобразователи приводят действительные значения напряжений к диапазонам с нормированными значениями $(100/\sqrt{3})/100$ В. Измерители ПКЭ автоматически проводят измерения характеристик напряжения, включая основные показатели качества электроэнергии.

В качестве ИВК используется вычислительный блок базового модуля устройства непрерывного контроля показателей качества электрической энергии (далее - БК). ИВК предназначен для сбора, обработки и отображения измерительной информации, поступающей от измерителей ПКЭ. Организация взаимодействия между ИВК и измерителями ПКЭ построена на базе локальной вычислительной сети АСУЭ (Автоматизированная система управления и контроля электротехническим оборудованием) с применением коммутаторов Ruggedcom RSG2300NC, пары резервированных серверов SIMATIC IPC847C с ПО Siemens SICAM PAS 8.03 для сбора информации в реальном времени по протоколу Modbus TCP, пары резервированных серверов SIMATIC IPC847C с установленной SCADA Siemens WinCC 7.0 SP3 Upd7 для отображения и архивирования измерений ПКЭ.

Коррекция времени в АИИС ККЭ при измерении ПКЭ осуществляется следующим образом:

- единое время обеспечивается в ИВК от источников единого астрономического времени: GPS, ГЛОНАСС, Ethernet;

- единое время в измерителях ПКЭ обеспечивается от источников единого астрономического времени - GPS-приемников.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) PAS устанавливается на персональный компьютер и предназначено для сбора информации с измерителей ПКЭ, её обработки, хранения и представления пользователю в удобном виде.

ПО PAS не является метрологически значимым, поскольку обеспечивает только отображение данных, поступающих от измерителей ПКЭ, без какой-либо математической обработки или преобразования. Идентификационные данные ПО PAS приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО PAS

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pas.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.4.12
Цифровой идентификатор ПО	03be53435aee0c3c516a48273015b4d7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Номинальное значение измеряемого фазного/междуфазного напряжения $U_{ном}$:

- $(6/\sqrt{3})/6$ кВ;
- $(110/\sqrt{3})/110$ кВ.

Состав измерительных каналов напряжения приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер ИК	Наименование присоединения	Тип ТН	Тип измерителя ПКЭ
1	2	3	4
1	ВЛ 220кВ ГЭС-Семеновская	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060120 Зав. № 30060121 Зав. № 30060122	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1012253
2	ВЛ 220кВ ГЭС-Вязники	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060126 Зав. № 30060127 Зав. № 30060128	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1012254

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
3	1 С.Ш. 220 кВ (ТН-1 220)	TVG 245 220000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 30060117 Зав. № 30060119 Зав. № 30060118	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 900237
4	2 С.Ш. 220 кВ (ТН-2 220)	TVG 245 220000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 30060125 Зав. № 30060124 Зав. № 30060123	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 900234
5	1 С.Ш. 1 секция (ТН-1 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 13/124790 Зав. № 13/124789 Зав. № 13/124783	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 974637
6	1 С.Ш. 3 секция (ТН-3 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 13/124795 Зав. № 13/124782 Зав. № 13/124796	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 1039005
7	2 С.Ш. 2 секция (ТН-2 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 13/124784 Зав. № 13/124787 Зав. № 13/124785	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 921097
8	2 С.Ш. 4 секция (ТН-4 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.Т 0,2 Зав. № 13/124794 Зав. № 13/124793 Зав. № 13/124788	Satec PM175 Кл.Т 0,2S Зав. № 1012252

Диапазоны измерений, а также границы погрешностей измерения ПКЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый ПКЭ	Диапазон измерений	Границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 при использовании трансформаторов напряжения класса точности
		0,2
Установившееся отклонение напряжения dU_y , %	от - 20 до 20	$\pm 0,5$
Положительное $dU_{(+)}$ и отрицательное $dU_{(-)}$ отклонение напряжения, %	от - 20 до 20	$\pm 0,5$
Отклонение частоты Df , Гц	от - 0,5 до 0,5	$\pm 0,02$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,5$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,5$
Длительность провала напряжения $D_{п}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,02$
Глубина провала напряжения $dU_{п}$, %	от 10 до 20	$\pm 1,5$
Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$	от 1,1 до 1,2	$\pm 0,15$
Длительность временного перенапряжения $D_{пер U}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,02$

Пределы допускаемой погрешности измерения текущего времени при обеспечении единого времени в измерителях ПКЭ от источников единого астрономического времени - GPS-приемников составляют $\pm 0,02$ с. Пределы допускаемой погрешности измерения текущего времени при обеспечении единого времени в измерителях ПКЭ от ИВК составляют ± 1 с/сут.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- частота питающей сети от $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- напряжение питающей сети переменного тока $(220 \pm 4,4)$ В;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети не более 5 %.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха для трансформаторов напряжения и тока от минус 20 до плюс 55 °С;
- температура окружающего воздуха для ИВК и измерителей ПКЭ от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).
- напряжение питающей сети переменного тока для ИВК и измерителей ПКЭ (220±22) В;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети не более 20 %.

Режим работы непрерывный, без ограничения длительности.

Средняя наработка на один отказ не менее 160 000 ч в рабочих условиях эксплуатации.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС ККЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС ККЭ (зав. № 001) приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт./экз.
Трансформаторы напряжения	24
Измеритель показателей качества электрической энергии «Satec PM175»	8
Устройство синхронизации времени Метроном-600	2
Коммутатор Ruggedcom RSG2300NC	2
SIMATIC IPC847C, промышленный ПК для установки в стойку 19", 4U.	4
ПО Siemens SICAM PAS 8.03	2
SCADA Siemens WinCC 7.0 SP3 Upd7	2
Паспорт-формуляр	1
Методика поверки	1
Программное обеспечение для настройки ПКЭ (Satec PM175) PAS v1.4.12	1

Поверка

осуществляется по документу МП 65974-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» в октябре 2016 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Средства поверки ТН	По ГОСТ 8.216-2011.
Средства поверки измерителя ПКЭ	В соответствии с документом «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM172E, RPM072E; PM172EH, EDL172EHXR; PM175, EDL175XR; PM296, PNA296; Методика поверки», утверждённым ФГУП «ВНИИМС» в 2007 году.
Радиочасы РЧ-011	Формирование последовательности секундных и минутных импульсов, синхронизированных метками шкалы времени UTC (SU); погрешность не более ±10 мс.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений показателей качества электрической энергии и параметров электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной контроля качества электроэнергии «Филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС», разработанном Обществом с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ», аттестован ФБУ «Самарский ЦСМ». Свидетельство об аттестации № 137/RA.RU.311290/2015/2016 от 30.09.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной контроля качества электрической энергии (АИИС ККЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

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

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»

ГОСТ Р 51317.4.7-2008 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»

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

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12

E-mail: info@energometrologia.ru

Web-сайт: <http://www.energometrologia.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 142700, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер. корп. 526

Телефон: (495) 278-02-48

Web-сайт: www.ic-rm.ru; E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2016 г.