



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

ГРУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

02 сентября 2008 г.

<p><b>Система телемеханики и связи филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТКК-8» (Краснополянская ГЭС)</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38963-08</u></p>
--	---

Изготовлена ООО «Р.В.С.» по проектной документации ООО «Р.В.С.», согласованной с Филиалом ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Кубанское РДУ, заводской номер 72122884.4012402.039.01.4.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система телемеханики и связи филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТКК-8» (Краснополянская ГЭС) (далее СТМиС Краснополянской ГЭС) предназначена для измерений и контроля параметров технологического процесса генерации и распределения электрической энергии, передачи измерительной информации на диспетчерский пункт Филиала ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Кубанское РДУ.

Система используется при диспетчерско-технологическом управлении в ОАО «ЮГК ТКК-8» для оптимизации режимов работы оборудования и увеличения сроков его эксплуатации; повышения надежности и безаварийности работы основного и вспомогательного оборудования.

### ОПИСАНИЕ

По характеру выполняемых функций СТМиС Краснополянской ГЭС включает две подсистемы – телемеханики и регистрации аварийных событий.

СТМиС Краснополянской ГЭС решает следующие задачи:

- измерение действующих значений силы электрического тока;
- измерение среднего по трем фазам действующего значения силы электрического тока;
- измерение действующих значений фазных напряжений;
- измерение действующих значений линейных напряжений;
- измерение частоты переменного тока;
- измерение активной, реактивной и полной мощностей;
- ведение единого времени системы;
- регистрация телесигналов во времени;
- регистрация нормальных и аварийных процессов и событий;
- передача измерительной информации и информации об аварийных событиях на АРМы операторов и на диспетчерский пункт Филиала ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Кубанское РДУ и другим субъектам ОРЭ;
  - формирование архивов результатов измерений и событий, их визуализация на экране в табличной и графической формах (тренды, отчеты) по запросу оператора;
  - протоколирование сообщений и действий оператора;
  - представление режимов работы оборудования в реальном масштабе времени.

Система реализована на базе оперативно-информационного комплекса (ОИК) «СК-2007», преобразователей измерительных ION 7300 и ION7330 (Госреестр № 22898-02), регистраторов аварийных событий РЭС-3 (Госреестр №18702-99), контроллеров WAGO для приема и обработки

дискретных сигналов, устройства единого времени системы (LANTIME/GPS/AHS), различных коммуникационных средств и программного обеспечения.

СТМиС Краснополянской ГЭС представляет собой многоуровневую распределенную информационно-измерительную систему и находится на нижней ступени иерархии системы диспетчерского управления с центром сбора информации в Филиале ОАО "СО – ЦДУ ЕЭС" ОДУ Юга.

1-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- измерительные преобразователи ION 7300, ION7330;
- регистраторы аварийных событий РЭС-3;
- контроллеры WAGO;
- коммутаторы технологической ЛВС.

2-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- серверы, на которых установлен ОИК «СК-2007»;
- сервер времени;
- коммутаторы ЛВС;
- каналобразующая аппаратура.

3-й уровень включает:

- автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ЭВМ IBM PC;
- средства связи.

Первичные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы измерительных преобразователей ION, преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя с учетом коэффициентов трансформации вычисляются действующие значения силы электрического тока, среднее по трем фазам действующие значения силы электрического тока, действующие значения фазных и линейных напряжений, активная, реактивная и полная мощность, а так же частота переменного тока.

Цифровой сигнал с выходов преобразователей ION поступает в базы данных серверов ОИК «СК-2007», где выполняется присвоение меток времени и дальнейшая обработка измерительной информации (формирование протокола МЭК 870-5-104 и т. п.).

Напряжение и ток со вторичных обмоток ТТ и ТН поступают в регистратор РЭС-3, выполняющий следующие функции:

- измерение и регистрация значений фазных токов и напряжений, токов и напряжений нулевой и обратной последовательности (в том числе в предаварийном и аварийном режимах) с привязкой ко времени;

- трансляция зарегистрированных значений напряжений в базу данных серверов ОИК «СК-2007»

- регистрация дискретных сигналов релейной защиты и автоматики (РЗА);

- обработка информации в реальном масштабе времени, формирование различного типа архивов и их энергонезависимое хранение;

- воспроизведение данных архивов в различном виде (векторная диаграмма, осциллограмма и др.);

- обеспечение синхронизации времени регистратора с системным временем;

- передача информации в серверы СТМиС Краснополянской ГЭС.

Сбор информации о положении выключателей и разъединителей осуществляется контроллером WAGO.

Обмен информацией между АРМ и ОИК «СК-2007» осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Для передачи телемеханической информации в Филиал ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Кубанское РДУ по основному и резервному каналам связи используются протоколы МЭК 870-5-104 и протоколы FTP для осуществления доступа к базе данных регистратора аварийных событий на серверах системы.

В качестве программного обеспечения ОИК «СК-2007» используется ПО MS Windows 2003 Server.

Ведение времени в СТМиС Краснополянской ГЭС осуществляется внутренними таймерами следующих устройств:

- сервер времени LANTIME/GPS/AHS;
- серверы СТМиС;
- регистратор аварийных событий.

Сервер времени LANTIME/GPS/AHS синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешность синхронизации  $\pm 10$  мкс. Сервер времени контролирует рассогласование времени серверов системы относительно собственного времени и по достижении рассогласования 20 мс корректирует время таймеров серверов СТМиС Краснополянской ГЭС по протоколу SNTP и раз в 15 мин корректирует время таймера регистратора РЭС-3 по протоколу DNP. Погрешность ведения времени системы не превышает  $\pm 100$  мс.

ОИК обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей.

Надежность системных решений:

- резервирование питания всех компонент системы выполнено посредством автоматического ввода резерва и источников бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи с Филиалом ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Кубанское РДУ.

Глубина хранения информации:

- сервер БД - хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, файлов осциллограмм аварийных событий – не менее трех лет.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
1	ВЛ 110 кВ СТЭС	ТНМ-110 600/5 Кл.т.10 Зав.№ 2973	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 697777 Зав.№ 697800 Зав.№ 697781	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А835-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sd,Sc,Scум	±11 - - -
2	ВЛ 110 кВ Хоста	ТНМ-110 200/5 Кл.т.3,0 Зав.№ 2981	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 38561 Зав.№ 38526 Зав.№ 38554	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А837-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sd,Sc,Scум	±3,4 - - -
3	Т1 ст. 110 кВ	ТВТ-110 600/5 Кл.т.10 Зав.№ 2248 Зав.№ 2250 Зав.№ 2269	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 38561 Зав.№ 38526 Зав.№ 38554	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0706А956-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sd,Sc,Scум	±11 - - -
4	Т2 ст. 110 кВ	ТВТ-110 600/5 Кл.т.10 Зав.№ 6739 Зав.№ 6737 Зав.№ 6734	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 697777 Зав.№ 697800 Зав.№ 697781	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0707В322-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sd,Sc,Scум	±11 - - -
5	СМВ 110 кВ	ТНДМ-110 300/5 Кл.т.10 Зав.№ 5542	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 697777 Зав.№ 697800 Зав.№ 697781 Зав.№ 38561 Зав.№ 38526 Зав.№ 38554	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А273-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±11 ±0,9 ±1,2 - - - ±0,01
6	ГГ1 6кВ	ТПОФ-6 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 104344 Зав.№ 104348 Зав.№ 104343	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 4216	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ РВ-0703А048-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±0,9 ±1,2 ±1,2 ±3,2 ±1,1 ±0,01
7	ГГ2 6кВ	ТПОФ-6 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 104345 Зав.№ 104346 Зав.№ 104347	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 3232	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0706А953-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±0,9 ±1,2 ±1,2 ±3,2 ±1,1 ±0,01

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
8	ГГЗ 6кВ	ТПОФ-6 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 143572 Зав.№ 143571 Зав.№ 143573	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 2959	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А270-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucb Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±0,9 ±1,2 ±1,2 ±3,2 ±1,1 ±0,01
9	ГГ4 6кВ	ТПОФ-6 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 165255 Зав.№ 165257 Зав.№ 165256	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 2840	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А834-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucb Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±0,9 ±1,2 ±1,2 ±3,2 ±1,1 ±0,01
10	ГГ МГЭС	ТПОЛ 200/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 365 Зав.№ 272 Зав.№ 366	ЗНОЛП-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 708 Зав.№ 586 Зав.№ 362	ION7330 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0706А957-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucb Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±0,9 ±1,2 ±1,2 ±3,2 ±1,1 ±0,01
11	Т1 ввод 6кВ	ТПШЛ-10 4000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 431 Зав.№ 2250 Зав.№ 743	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 231	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А730-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
12	Т2 ввод 6кВ	ТПШЛ-10 4000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 2781 Зав.№ 599 Зав.№ 600	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 1137	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А733-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
13	СМВ 6кВ	ТПШЛ-10 4000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 4379 Зав.№ 4082 Зав.№ 4350	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 231 Зав.№ 1137	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А655-11	Ia,Ib,Ic,Icp Ua,Ub,Uc,Ucp Uab,Ubc,Uca,Ucb Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум f	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
14	Фидер №1 РП-103-1 6кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 4501 Зав.№ 38302	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 231	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А654-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
15	Фидер №2 ТП-КЗ 6кВ	ТВК-10 300/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 30522 Зав.№ 30563	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 1137	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А728-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
16	Фидер №3 РП-103-II 6 кВ	ТПОФ-6 1000/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 68522 Зав.№ 68166	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 1137	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А724-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
17	ТСН 1 6кВ	Т-0,66 400/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 51560 Зав.№ 51218 Зав.№ 58018	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 231	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МА-0708А725-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
18	ТСН 2 6кВ	ТК-20 400/5 Кл.т.0,5 Зав.№ 38071 Зав.№ 38184 Зав.№ 38081	НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 1137	ION7300 Кл.т.0,5S Зав.№ МВ-0708А726-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
19	I с. ш. 110 кВ II с. ш. 110 кВ  I с. ш. 6 кВ II с. ш. 6 кВ	-	НКФ-110 110000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 697777 Зав.№ 697800 Зав.№ 697781 Зав.№ 38561 Зав.№ 38526 Зав.№ 38554  НТМИ-6 6000/100 Кл.т.0,5 Зав.№ 231 Зав.№ 1137	РЭС-3 Кл.т.0,4 Зав.№ 37127	Ua,Ub,Uc,Ucp  f	±0,8  ±0,03

Примечания:

- 1 Номера точек измерений указаны в соответствии с однолинейной электрической схемой Филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТГК-8» (Краснополянская ГЭС);
- 2 В качестве характеристики основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3 Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд., частота сети  $(0,99 \div 1,01) f_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- 4 Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\phi = 0,5$  инд.  $\div 0,8$  емк., частота сети  $(0,98 \div 1,02) f_{ном}$ ;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70  $^\circ\text{C}$ , для преобразователей ION и регистратора РЭС-3, размещенных в ГЩУ - от плюс 15 до плюс 30  $^\circ\text{C}$ , в ЗРУ - от плюс 10 до плюс 40  $^\circ\text{C}$ , для сервера - от 15 до 30  $^\circ\text{C}$ .
- 5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- 6 Допускается замена измерительных трансформаторов и измерительных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему телемеханики и связи филиала ОАО «ЮГК ТГК-8» «Кубанская генерация» (Краснополянская ГЭС).

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы телемеханики и связи филиала ОАО «ЮГК ТГК-8» «Кубанская генерация» (Краснополянская ГЭС) определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система телемеханики и связи филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТГК-8» (Краснополянская ГЭС). Измерительные каналы. Методика поверки» 72122884.4012402.039.ИА.01.4, согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2008 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

– ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

– ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;

– преобразователи ION 7300, ION 7330 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные ION. Методика поверки»;

– регистратор РЭС - 3 – по методике поверки МП 9-262-99.

Приемник сигналов точного времени от системы GPS.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р МЭК 870—4-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы телемеханики и связи филиала ОАО «ЮГК ТГК-8» «Кубанская генерация» (Краснополянская ГЭС) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ООО «Р.В.С.»

Юридический адрес:

109052, г. Москва, ул. Нижегородская, д.47

Тел. (495) 788-78-69, тел/факс (495) 788-78-69

Генеральный директор ООО «Р.В.С.»



Буйдов А.Ю.