



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

ФЦМ «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

Октябрь 2008 г.

<p align="center"><b>Система телемеханики и связи Филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТГК-8» (Майкопская ГЭС)</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39077-08</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 72122884.4012402.039.01.3.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система телемеханики и связи Филиала «Кубанская генерация» ОАО «ЮГК ТГК-8» (Майкопская ГЭС) (далее СТМиС Майкопской 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 ТГК-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 Майкопской ГЭС включает две подсистемы – телемеханики и регистрации аварийных событий.

СТМиС Майкопской 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 Майкопской 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;
- каналообразующая 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 Майкопской 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 Майкопской 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 Майкопской 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	ГГ-1	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 19839 Зав. № 4917 Зав. № 19816	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №16940 Зав. №17058 Зав. №16767	ION7330 Кл. т.0,5S Зав. № PB0703A077-11	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
2	ГГ-2	ТПФМ-10 (ф А, В) 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 20801 Зав. № 79751 ТПЛ-10 (ф С) 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15129	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №3052 Зав. №25660 Зав. №16793	ION7330 Кл. т.0,5S Зав. № PB0703A075-11	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
3	ГГ-3	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 171076 Зав. № 171079 Зав. № 169908	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 1,0 Зав. №16845 Зав. №171079 Зав. №21951	ION7330 Кл. т.0,5S Зав. № PB0703A073-11	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 ±1,3 ±1,7 ±1,7 ±3,9 ±1,5 ±0,01
4	ГГ-4	ТПФ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 105415 Зав. № 105397 Зав. № 105403	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №3659 Зав. №21972 Зав. №3660	ION7330 Кл. т.0,5S Зав. № PB0703A054-11	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
5	ВЛ 35 кВ «БВД»	ТФН-35 300/5 Кл. т. 0,5  Зав. № 3623 Зав. №15623	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1342146 Зав. №13423741 Зав. №1342068	ION7300 Кл. т.0,5S Зав.№ MA0709A033-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pcум Qa,Qb,Qc,Qcум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
6	ВЛ 35 кВ «Юж- ная»	ТВ-35 300/5 Кл. т. 1,0  Зав. № 03606 Зав. № 03607	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1342146 Зав. №13423741 Зав. №1342068	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № MA0709A745-11	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		
7	ВЛ 35 кВ «Черемушки»	ТМГД-35 400/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 03604 Зав. № 03605	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1309796 Зав. №1309838 Зав. №1309830	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А748-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±1,2 ±1,8 ±4,7 ±1,5
8	Т-1 ввод 35 кВ	ТМГД-35 200/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 1342146 Зав. № 13423741 Зав. № 1342068	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1342146 Зав. №1342741 Зав. №1342068	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А037-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±1,2 ±1,8 ±4,7 ±1,5
9	Т-2 ввод 35 кВ	ТМГД-35 200/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 1309796 Зав. № 1309838 Зав. № 1309830	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1309796 Зав. №1309838 Зав. №1309830	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А028-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±1,2 ±1,8 ±4,7 ±1,5
10	СМВ 35 кВ	ТВ-35 300/5 Кл. т. 1,0 Зав. №н/д Зав. №н/д Зав. №н/д	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1309796 Зав. №1309838 Зав. №1309830	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А032-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±1,2 ±1,8 ±4,7 ±1,5
11	Т-1 ввод 6 кВ	ТПО 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 127915 Зав. № 127923	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №238	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А026-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
12	Т-2 ввод 6 кВ	ТПОФД 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 95157 Зав. № 95145	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А034-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
13	КЛ-1 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4212 Зав. № 3905	НТМИ 6 6000/100 Кл. т.0,5 Зав. №238	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А755-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
14	КЛ-2 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3295 Зав. № 2895	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А752-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
15	КЛ-3 6 кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1937 Зав. № 1849	НТМИ 6 6000/100 Кл. т.0,5 Зав. №238	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А031-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
16	КЛ-4 6 кВ	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 24371 Зав. № 23321	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А030-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
17	КЛ-5 6 кВ	ТПОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6315 Зав. № 1927	НТМИ 6 6000/100 Кл. т.0,5 Зав. №238	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А029-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
18	КЛ-6 6 кВ	ТПФ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 8419 Зав. № 91429	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А100-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
19	ТСН-1 6 кВ	ТПЛ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 9824 Зав. № 10111	НТМИ 6 6000/100 Кл. т.0,5 Зав. №238	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А027-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
20	ТСН-2 6 кВ	ТВК-10 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 05815 Зав. № 14900	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А036-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±0,7 ±1,2 ±3,2 ±1,1
21	СМВ 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 1,0 Зав. №н/д Зав. №н/д	НТМИ 6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №8419	ION7300 Кл. т.0,5S Зав. № МА0709А035-11	Ia,Ib,Ic,Icp Pa,Pb,Pc,Pсум Qa,Qb,Qc,Qсум Sa,Sb,Sc,Scсум	±1,2 ±1,8 ±4,7 ±1,5
22	I с. ш 35 кВ II с. ш. 35 кВ  I с. ш 6 кВ II с.ш 6 кВ	-	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1342146 Зав. №1342741 Зав. №1342068 Зав. №1309796 Зав. №1309838 Зав. №1309830  НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №238 Зав. №8419	РЭС-3 Кл. т.0,4 Зав. № 40127	Ua,Ub,Uc,Ucp  f	±0,8  ±0,03

Примечания:

- 1 Номера точек измерений указаны в соответствии с однолинейной электрической схемой филиала ОАО «ЮГК ТГК-8» «Кубанская генерация» (Майкопская 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  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  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  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,5$  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 ИОН 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» (Майкопская ГЭС).

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы телемеханики и связи Филиала ОАО «ЮГК ТГК-8» «Кубанская генерация» (Майкопская 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» (Майкопская ГЭС). Измерительные каналы. Методика поверки» 72122884.4012402.039.ИА.01.3, 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» (Майкопская ГЭС) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными 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.