



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

" 11.08 2007 г.

Система телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34815-07</u>
---	---

Изготовлена ОАО «Нижегородская ГЭС» по проектной документации Филиала ООО «НПО Энергопромжининг», согласованной с Нижегородским РДУ-филиалом ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», ОАО «УК ГидроОГК», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС» (далее система ТМ НиГЭС) предназначена для дистанционных измерений и контроля параметров технологического процесса генерации и распределения электрической энергии, передачи измерительной информации на диспетчерский пункт Нижегородского РДУ.

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

ОПИСАНИЕ

Система реализована на базе программно-технических решений компании АВВ: программного пакета MicroSCADA, удаленных устройств телемеханики RTU 560 (Госреестр № 27994-04), преобразователей измерительных Contrans E-SU с улучшенными метрологическими характеристиками (Госреестр № 32160-06) и различных коммуникационных средств и программного обеспечения.

Система ТМ НиГЭС решает следующие задачи:

- измерение среднего по 3-м фазам действующего значения силы электрического тока;
- измерение среднего из 3-х действующих значений линейного напряжения;
- измерение активной и реактивной мощности;
- измерение частоты переменного тока;
- восприятие дискретных сигналов;
- передачу аналоговой и дискретной информации на АРМ оператора и на диспетчерский пункт Нижегородского РДУ;
- ведение единого времени системы;
- регистрацию телесигналов во времени;
- сбор сигналов от контроллера гидроизмерений по цифровому каналу в протоколе MODBUS и дублирование тех же сигналов путем измерения сигналов унифицированного диапазона 4-20 мА;
- контроль состояния силового оборудования в режиме реального времени;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;
- формирование архивов результатов измерений и сообщений, их визуализация на экране в табличной и графической формах (тренды, отчеты) по запросу оператора;
- протоколирование сообщений и действий оператора;

- представление режимов работы оборудования ГЭС в реальном масштабе времени;
- отображение основных параметров работы ГЭС на цифровом табло.

Система ТМ НиГЭС представляет собой многоуровневую распределенную информационно-измерительную систему и находится на нижней ступени иерархии системы диспетчерского управления с центром сбора информации в ОАО Нижегородское РДУ–филиале ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС».

1-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- измерительные преобразователи Contrans E-SU, расположенные в помещениях оперативного пульта управления (ОПУ) (телесигналы генераторов), релейного зала и КРУ;

2-й уровень включает

- средства сбора информации на базе устройства телемеханики удаленного RTU 560 (резервированного) с модулями удаленного ввода-вывода, снабженного информационной панелью (в ОПУ) для отображения состояния оборудования, каналов связи, текущих значений телеизмерений и сигнализации неисправностей;
- подсистему точного времени.

3-й уровень – сервер базы данных системы и автоматизированное рабочее место (АРМ) на базе ЭВМ IBM PC, расположенные в помещении узла связи ГЭС.

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 Contrans E-SU, преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя вычисляются действующие значения напряжений и токов, среднее по 3-м фазам действующее значение силы электрического тока $I_{ср}$ и среднее из 3-х действующих значений линейных напряжений $U_{ср}$, а также «мгновенные» (средние за период сети) значения активной P и реактивной Q мощности.

Цифровой сигнал с выходов преобразователей по интерфейсу RS485 поступает на входы устройства RTU 560, выполняющего функции устройства сбора данных, где производится первичная регистрация измерительной информации с меткой времени, передача ее на верхний уровень системы (АРМ и сервер) для отображения информации по подключенным к RTU 560 объектам контроля.

Цифровой сигнал с выхода устройства RTU 560 по локальной сети Ethernet поступает в базу данных сервера системы, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации (в частности, учет коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Визуализация данных телеизмерений и состояния системы производится в АРМ.

Система ТМ НиГЭС оснащена устройством синхронизации системного времени (УССВ), установленного в RTU560. Устройство синхронизации системного времени содержит приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) типа 560RTC01.

Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени системы, мс	±10
Пределы допускаемой погрешности регистрации по времени измеренных величин, мс	±20

Передача информации на верхний уровень от устройств RTU 560, Contrans E-SU, осуществляется в цифровой форме с использованием протоколов IEC 60870-5-104, ModBUS.

В качестве программного обеспечения системы используется ПО «MicroSCADA», сертифицированное в составе систем измерительных контроля, управления и защиты технологических процессов «MicroSCADA». Система обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей.

Внутренние цепи передачи данных - выделенные оптические линии.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование объекта	Компоненты ИК			Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Измерительный преобразователь		Основная относит. погрешность, %	Относит. погрешность в рабочих условиях, %
31Т	ТПФ Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 98833; Зав. № 98859	НТМИ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 117147	Contrans E-SU Зав. № 6.101288.6	Icp P Q	±0,64 ±1,1 ±2,8	±(0,63...7,7) ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)
32Т	Зав. № 97062; Зав. № 98845	Зав. № 11658	Зав. № 6.101289.6			
ВЛ 110 кВ- Левобережная I	ТФМ-110-У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 4127; Зав. № 4126; Зав. № 4129	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/100 I с.ш Зав. №1484391; Зав. №1481085; Зав. №1479978 II с.ш Зав. №1483023; Зав. №1483020; Зав. №1483021	Зав. № 6.101281.6	Icp P Q	±0,64 ±1,1 ±2,8	±(0,63...7,7) ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)
ВЛ 110 кВ- ЗМЗ	ТФНД-110-У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. №816 Зав. №0804 Зав. №00485		Зав. № 6.101282.6			
ВЛ 110 кВ- Малаховская II	ТФМ-110-У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2798; Зав. № 3004; Зав. № 2792		Зав. № 6.101280.6			
ВЛ 110 кВ- Малаховская I	ТФМ-110-У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2062; Зав. № 0561; Зав. № 2855		Зав. № 6.101264.6			
ВЛ 110 кВ - ЦБК	ТФМ-110-У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 3818; Зав. № 3819; Зав. № 3816		Зав. № 6.101270.6			
ВЛ 110 кВ Н.Сормово	ТФНД-110-У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 820; Зав. № 782; Зав. № 379		Зав. № 6.101283.6			
ВЛ 110 кВ Луч	Зав. № 775; Зав. № 809; Зав. № 1287		Зав. № 6.101285.6			
ВЛ 110 кВ - Дзержинская	Зав. № 8974; Зав. № 1022; Зав. № 8951		Зав. № 6.101286.6			
ВЛ 110 кВ - Западная	Зав. № 380; Зав. № 429; Зав. № 1736		Зав. № 6.101279.6			
ВЛ 110 кВ - Пучеж 1	Зав. № 2043; Зав. № 2000; Зав. № 2034		Зав. № 6.101267.6			
ОСШ 110 кВ ¹	ТФМ-110-У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1199; Зав. № 1196 Зав. № 1197		Зав. № 6.101275.6	Ucp f	±0,64 ±0,025 Гц	±(0,63...0,72) ±0,025 Гц

Продолжение таблицы

Наименование объекта	Компоненты ИК			Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Измерительный преобразователь		Основная относит. погрешность, %	Относит. погрешность в рабочих условиях, %
ТН I с.ш	-	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав. №1484391; Зав. №1481085; Зав. №1479978	Зав. № 6.101253.6	U _{ср} f	±0,64 ±0,025 Гц	±(0,63...0,72) ±0,025 Гц
ТН II с.ш	-	Зав. №1483023; Зав. №1483020; Зав. №1483021	Зав. № 6.101256.6	U _{ср} f	±0,64 ±0,025 Гц	±(0,63...0,72) ±0,025 Гц
ВЛ 220кВ Семенов	ТФНД-220-У1 Кл. т. 0,5 600/5 от 1Т Зав. № 728; Зав. № 739; Зав. № 721 от 2Т Зав. № 747; Зав. № 726; Зав. № 729	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000/100 Зав. № 1484513; Зав. № 30592; Зав. № 30730	Зав. № 6.101263.6	I _{ср} P Q	±0,64 ±1,1 ±2,8	±(0,63...7,7) ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)
ТН 220кВ ВЛ Семенов	-		Зав. № 6.101248.6	U _{ср} f	±0,64 ±0,025 Гц	±(0,63...0,72) ±0,025 Гц
ВЛ 220 кВ Вязники-	ТФНД-220-У1 Кл. т. 0,5 600/5 от 1Т Зав. № 221; Зав. № 224; Зав. № 228 от 2Т Зав. № 223; Зав. № 230; Зав. № 222	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000/100 Зав. № 1484514; Зав. № 1484515; Зав. № 1461391	Зав. №6.101271.6	I _{ср} P Q	±0,64 ±1,1 ±2,8	±(0,63...7,7) ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)
ТН 220кВ ВЛ Вязники	-		Зав. №6.101259.6	U _{ср} f	±0,64 ±0,025 Гц	±(0,63...0,72) ±0,025 Гц
Генератор 1	ТПШФ-15 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 63774; Зав. № 63764; Зав. № 63766	НОМ-15 Кл. т. 0,5 13800/100 Зав. № 435 Зав. № 451	Зав. № 6.101262.6	U _{ср} I _{ср} f P Q	±0,64 ±0,64 ±0,025 Гц ±1,1 ±2,8	±(0,63...0,72) ±(0,63...7,7) ±0,025 Гц ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)
Генератор 2	Зав. № 63772 Зав. № 63423 Зав. № 63768	Зав. № 489; Зав. № 415	Зав. № 6.101284.6			
Генератор 3	Зав. № 62628 Зав. № 63770 Зав. № 63425	Зав. № 477; Зав. № 469	Зав. № 6.101269.6			
Генератор 4	Зав. № 62622; Зав. № 62632; Зав. № 63511	Зав. № 412; Зав. № 487	Зав. №6.101266.6			
Генератор 5	ТПШВ-15 5000/5 Кл. т. 0,2 Зав. № 69 Зав. № 62 Зав. № 72	НТМИ-18 13800/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 655819	Зав. № 6.101265.6	U _{ср} I _{ср} f P Q	±0,64 ±0,40 ±0,025 Гц ±0,87 ±1,8	±(0,63...0,72) ±(0,38...7,5) ±0,025 Гц ±(0,86...7,6) ±(1,8...8,0)

Продолжение таблицы

Наименование объекта	Компоненты ИК			Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Измерительный преобразователь		Основная относит. погрешность, %	Относит. погрешность в рабочих условиях, %
Генератор 6	Зав. № 17 Зав. № 16 Зав. № 30	Зав. № 866108	Зав. № 6.101276.6			
Генератор 7	Кл. т. 0,2 Зав. № 13 Зав. № 2; Зав. № 11	Зав. № 669048	Зав. № 6.101278.6			
Генератор 8	Зав. № 7 Зав. № 10; Зав. № 13	Зав. № 640009	Зав. № 6.101272.6			
Пестовская ф.625 6 кВ	ТПФ Кл. т. 0,5 400/5 I Секция КРУ Зав. №98837; Зав. №98854 II Секция КРУ Зав. №97051; Зав. №98852	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. №4724 Зав. №12848	Зав. № 6.101287.6	U _{ср} I _{ср} f P Q	±0,64 ±0,64 ±0,025 Гц ±1,1 ±2,8	±(0,63...0,72) ±(0,63...7,7) ±0,025 Гц ±(1,1...7,9) ±(2,8...10,2)

Примечания:

- 1 Наименование объектов в соответствии с однолинейной электрической схемой ОАО «Нижегородская ГЭС»
- 2 Точка измерений ОСШ 110 кВ может работать с любым из присоединений 110 кВ.
- 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- 5 Допускается замена измерительных трансформаторов и измерительных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице.

В системе ТМ НиГЭС измеряются выходные сигналы от контроллера системы гидроизмерений в диапазоне 4-20 мА посредством модулей аналогового ввода устройства телемеханики RTU 560 и отображаются в значениях физического параметра.

Пределы допускаемой основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности по входу 4-20 мА, % ±0,1

Пределы допуск. дополнительной температурной погрешности, %/10 °С ±0,1

Основные метрологические характеристики параметров, индицируемых на цифровом табло

Индицируемый параметр	Номинальное значение параметра либо диапазон изменения	Основная относит. погрешность*, %	Относит. погрешность в рабочих условиях*, %
Напряжение на ТН I/II СШ 110 кВ, кВ	110	±0,64	±(0,63...0,72)
Частота, Гц	50	±0,025 Гц	
Суммарная генерируемая активная мощность генераторов, МВт	от 25 до 520	от ±0,87 до ±1,1	от ±(0,86...7,6) до ±(1,1...7,9)
Суммарная генерируемая реактивная мощность генераторов, МВАР	от 12 до 640	от ±1,8 до ±2,8	от ±(1,8...8,0) до ±(2,8...10,2)

*) Значения погрешностей параметров в таблице приведены без учета погрешности округления.

Нормальные условия применения:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) U_{ном}; ток I_{ном}, cosφ = 0,9 инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

Рабочие условия применения:

- допускаемая температура окружающей среды

для измерительных трансформаторов
для преобразователей Contrans E-SU и устройств
телемеханики удаленных
- параметры сети:

от минус 40 до плюс 45 °С,

от 15 °С до 25 °С;
напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном;
ток (0,05 ÷ 1,2) Ином.

- относительная влажность от 30 до 80 % во всем диапазоне рабочих температур.

Условия хранения:

-диапазон температур

от минус 40 °С до плюс 65 °С;

-относительная влажность - не более 90% без конденсации, а также при отсутствии
в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Система телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС»	1 шт.	Согласно проектной спецификации.
Комплект ЗИП согласно ведомости ЗИП	1 комплект	
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект	
ДНИТ.423200.001.МП "Система телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС». Методика поверки"	1 шт.	

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система телемеханики ОАО «Нижегородская ГЭС». Методика поверки» ДНИТ.423200.001.МП, согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2007 г.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты.

Межповерочный интервал - 3 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 ОАО «Нижегородская ГЭС», зав. № 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ОАО «Нижегородская ГЭС», г.Заволжье, Городицкий р-н Нижегородской обл.
606520, г.Заволжье, Городицкий р-н Нижегородской обл.

Главный инженер ОАО «Нижегородская ГЭС»

Ю.А. Партола

