

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»
Руководитель ГЦИ СИ



В.Н. Яншин

с.м.арта 2006 г.

Комплексы программно-технические контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31368-06</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации ООО Научно-внедренческой фирмы «СЕНСОРЫ, МОДУЛИ, СИСТЕМЫ», г. Самара.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400 (далее – комплексы ГИДРОКОНТ 400) предназначены для измерения и контроля выходных сигналов от первичных измерительных преобразователей параметров гидроагрегатов, отдельных параметров гидроагрегатов в реальном масштабе времени, выработки сигналов управления и блокировок, а также для накопления, регистрации и передачи информации в системы верхнего уровня.

Область применения комплексов - автоматизированные системы контроля, диагностики и управления гидроагрегатами, системы противоаварийной защиты, системы измерения и контроля электрических и механических параметров энергетического и технологического оборудования.

ОПИСАНИЕ

Комплексы ГИДРОКОНТ 400 разработаны на основе модульных программируемых контроллеров SIMATIC S7-400 производства фирмы «SIEMENS AG», Германия. Принцип действия комплексов ГИДРОКОНТ 400 основан на сборе и обработке сигналов датчиков посредством технических и программных компонентов контроллеров SIMATIC S7-400, отображении и хранении полученной информации, формировании на ее основе сигналов управления и диагностики состояния оборудования.

Комплексы ГИДРОКОНТ 400 обеспечивают:

- непрерывное измерение и отображение значений параметров гидроагрегатов на операторской панели SIMATIC OP 270 в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем;
- прием, обработку, отображение и передачу в АСУ ТП ГЭС данных от систем регулирования, электрических защит и возбуждения гидроагрегата;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров за установленные границы или обнаружении неисправностей в работе оборудования;
- анализ параметров гидроагрегатов для выработки управляющих воздействий, срабатывания гидромеханических защит и перевода гидроагрегатов в соответствующий режим;
- управление гидроагрегатами в переходных режимах при выполнении операций по пуску, нормальному и аварийному остановам, переводу их из одного режима в другой;
- управление вспомогательным оборудованием гидроагрегата;
- передачу результатов измерений параметров оборудования по коммуникационным сетям PROFIBUS DP на автоматизированные рабочие места (АРМ) оперативного персонала и систем диагностики состояния гидроагрегатов, а также ведения архивов;
- самодиагностику технического состояния основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции.

Программное обеспечение комплексов ГИДРОКОНТ 400 разработано с использованием программных средств для программируемых контроллеров фирмы «SIEMENS AG»:

- инструментального пакета STEP7 для программирования контроллеров SIMATIC S7-400;
- пакета SIMATIC ProTool для программирования операторской панели SIMATIC OP 270 и отображения на ней контролируемых параметров.

Программное обеспечение включает в свой состав:

- функциональные блоки для сбора информации о значениях параметров и выдачи сигналов управления;
- функции для формирования команд управления;
- блоки данных, содержащие сведения о состоянии параметров гидроагрегатов;
- программа конфигурирования блоков данных.

Различие конкретных исполнений комплексов ГИДРОКОНТ 400 заключается в номенклатуре типов и количестве однотипных измерительных каналов, а также в составе программного обеспечения, ориентированного на конкретный тип оборудования.

Конструктивно комплексы ГИДРОКОНТ 400 изготавливаются в металлических шкафах со степенью защиты IP54. Программируемый контроллер включает две профильные шины (стойки) с набором процессорных и сигнальных модулей. Съемные фронтальные соединители обеспечивают, при необходимости, быструю замену модулей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ИК комплексов ГИДРОКОНТ 400 приведены в таблице 1.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам комплексов ГИДРОКОНТ 400 обеспечивается запираемыми шкафами, сигнализацией на открытие шкафов и паролями входа в программы изменения настроек.

Связь между программируемым логическим контроллером, операторской панелью SIMATIC OP 270 и измерителем электрических величин SIMEAS P100 осуществляется по интерфейсу PROFIBUS DP.

Напряжение питания комплексов:

- от сети переменного тока напряжением, В - 187...264,
- частотой, Гц 47...63;
- резервное (оговаривается при заказе) – от аккумуляторной батареи.

Время работы от автономной аккумуляторной батареи, ч, не менее 2

Рабочие условия применения:

для первичных измерительных преобразователей:

- температура окружающей среды, °С минус 45 ... плюс 60
- относительная влажность, % до 90 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- магнитное поле напряженностью, А/м, не более 400
- наличие низкочастотных вибраций до 500 Гц, 0,5 g

для промежуточных преобразователей и модулей аналогового ввода/вывода

и процессорных модулей промышленных контроллеров:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50
- относительная влажность, % до 80 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- магнитное поле напряженностью, А/м, не более 400
- синусоидальные вибрации амплитудой 0,075 мм и частотой 10-58 Гц.
- потребляемая мощность определяется составом комплекса

Габаритные размеры шкафа, мм, не более

600x2200x800(600)

Таблица 1 - Основные технические характеристики ИК

Основные характеристики ИК				Основные характеристики компонентов ИК				
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допуск. привед. основной погрешности	первичных измерительных и промежуточных преобразователей		Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, измерительный модуль ввода			
			Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допуск. привед. основной погрешности	Тип	Диапазон входного сигнала	Пределы допуск. привед. основной погрешности
ИК электрических параметров гидроагрегатов								
ИК частоты генератора	45..65 Гц	10 мГц	Измеритель электрических величин SIMEAS P 100	Измерительная информация в цифровом виде	10 мГц	Модуль процессора 6ES7 416-2XK02-0AB0 или 6ES7 414-4HJ04-0AB0	Изм. информация в цифровом виде	
	Напряжение сети, диапазон изменений 0,0..15,2 кВ	± 0,6 % ± 0,9 %	Преобразователь измерительный напряжения переменного тока E855/3-1	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %
ИК напряжения	0..18 кВ	± 0,1 %	Измеритель электрических величин SIMEAS P 100	Измерительная информация в цифровом виде	± 0,1 %	Модуль процессора 6ES7 416-2XK02-0AB0 или 6ES7 414-4HJ04-0AB0	Изм. информация в цифровом виде	
	Напряжение (постоянного тока) ротора главного генератора	± 0,6 % ± 0,9 %	Преобразователь измерения постоянного тока E857/3	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %
ИК активной мощности	0..150 МВт	± 0,5 %	Измеритель электрических величин SIMEAS P 100	Измерительная информация в цифровом виде	± 0,5 %	Модуль процессора 6ES7 416-2XK02-0AB0 или 6ES7 414-4HJ04-0AB0	Изм. информация в цифровом виде	
ИК реактивной мощности	-150..+150 Мвар	± 0,1 %	Преобразователь измерения постоянного тока E857/3	4..20 мА	± 0,1 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %
ИК тока фаз статора главного генератора	0..12000 А	± 0,6 % ± 0,9 %	Преобразователь измерительный постоянного тока ЭП8556/4	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %
ИК тока ротора главного генератора	0..4000 А	± 0,6 % ± 0,9 %	Преобразователь измерительный переменного тока E854/2-1	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %
ИК тока двигателя насоса МНУ	0..300 А	± 0,6 % ± 0,9 %	Преобразователь измерительный переменного тока E854/2-1	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА	± 0,15 % ± 0,5 %

Таблица 1 - Основные технические характеристики ИК

Основные характеристики ИК				Основные характеристики компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допуск. привед. основной погрешности	первичных измерительных и промежуточных преобразователей		Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, измерительный модуль ввода		
			Тип	Диапазон выходного сигнала	Тип	Диапазон входного сигнала	
Пределы допуск. привед. основной погрешности							Пределы допуск. привед. основной погрешности
ИК гидромеханических параметров гидроагрегатов							
ИК напора	0..30 м	± 0,4 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %		4..20 мА		6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
ИК частоты вращения	0..200 %	± 0,6 %	Панель электрооборудования ЭГР-МП	4..20 мА	0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,9 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
ИК давления в зонах 0,0..1,5; 0..3; 0..10; 0..35 кгс/см ²	0..40 кгс/см ²	± 0,4 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
Уровень воды на крышке турбины	0..500 мм	± 0,4 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P 7MF1570	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
Уровень масла в ванне подшипника и ванне подпятника	500..700 900..1300 мм	± 0,4 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P 7MF1563	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
Уровень масла в котле МНУ	-1150..+250 мм	± 0,4 %	Датчик уровня KSR Kuebler RMG-AUVK10-TE-L3500/M3350/25	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
Уровни масла в баках	0..230, -300..+300 мм	± 0,4 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P 7MF1563 или 7MF1570	4..20 мА	± 0,3 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,7 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
ИК расхода воды на смазку турбинного подшипника	0..30 л/сек	± 2,4 %	Расходомер электромагнитный «Взлет ЭР»	4..20 мА	± 2,0 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 2,5 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %
ИК угла разворота лопастей	-12,0..+21,5 град	± 0,6 %	Датчик линейных перемещений ДЛП-400 (с дополнительными рычагами)	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0	± 0,15 %
		± 0,9 %				6ES7 331-7KF02-0AB0	± 0,5 %

Таблица 1 - Основные технические характеристики ИК

Основные характеристики ИК				Основные характеристики компонентов ИК			
Основные характеристики ИК				первичных измерительных и промежуточных преобразователей		Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, измерительный модуль ввода	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допуск. привод. основной погрешности	Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допуск. привод. основной погрешности	Тип	Диапазон входного сигнала
ИК открытия направляющего аппарата	0..1280 мм	± 0,6 % ± 0,9 %	Датчик линейных перемещений ДЛП-1300	4..20 мА	± 0,5 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА
ИК положения быстроснабжающего щита	0..12 м	± 2,4 % ± 2,5 %	Датчик угловых перемещений ДУП-330	4..20 мА	± 2,0 %	6ES7 431-7QH00-0AB0 6ES7 331-7KF02-0AB0	4..20 мА
ИК параметров вибрации и биений							
ИК биений Диапазоны изменений 0..150 мкм; 0..1,5; 0..3 мм	0.000..4.000 мм	± 12 %	Датчик линейных перемещений ДЛП-4	± 5 В	± 10,0 %	6ES7 431-1KF20-0AB0	± 10 В
ИК вибрации Диапазоны изменений 0..150; 0..300; 0..500 мкм	0..500 мкм	± 10 %	Измеритель вибрации ИВП-05-0,8/200		± 8 %	6ES7 431-1KF20-0AB0	± 10 В
ИК температуры							
1 Температура сегментов подпятника и подшипника	0..100 °С	± 1,4 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 50, W ₁₀₀ =1,4260	50,00.. 71,31 Ом	± 0,60 °С	6ES7 431-7KF10-0AB0	50,00.. 71,31 Ом
		± 0,9 °С		6ES7 331 7PF01 0AB0	± 0,5 °С		
Температура меди и железа конструктивных элементов генератора	0..150 °С	± 1,5 °С	Термопреобразователь сопр. ТСМ 50, W ₁₀₀ =1,4260	50,00.. 81,96 Ом	± 0,78 °С	6ES7 431-7KF10-0AB0	50,00.. 81,96 Ом
		± 1,1 °С		53,00..86,87 Ом			53,00.. 86,87 Ом
		± 1,1 °С		50,00.. 81,96 Ом			50,00.. 81,96 Ом
		± 1,1 °С	Термопреобразователь сопр. ТСМ 50, W ₁₀₀ =1,4260	53,00..86,87 Ом	± 0,78 °С	6ES7 331 7PF01 0AB0	53,00.. 86,87 Ом

- Примечание - 1 Допускается применение первичных измерительных преобразователей и модулей контроллера аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа, с аналогичными или лучшими техническими и метрологическими характеристиками.
- 2 ИК с дискретными сигналами не рассматриваются, так как они не являются измерительными.
- 3 Диапазоны измерений технологических параметров могут изменяться в зависимости от типа гидроагрегата ГЭС.
- 4 Погрешности ИК электрических параметров приведены без учета трансформаторов напряжения и тока.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на шкафы комплекса ГИДРОКОНТ 400 и на титульный лист Руководства по эксплуатации офсетным методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Комплекс программно-технический контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400	1 шт.	Согласно заказной спецификации.
Переносной компьютер-программатор	1 шт.	По заявке заказчика
Комплект ЗИП согласно ведомости ЗИП	1 комплект	По согласованию с заказчиком
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект	
Инструкция «Комплексы программно-технические контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400. Методика поверки» ПРНХ 401.250.041 МП	1 шт.	

ПОВЕРКА

Комплексы ГИДРОКОНТ 400, используемые в сферах, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации. Поверка проводится по Инструкции ПРНХ 401.250.041 МП «Комплексы программно-технические контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400. Методика поверки», утвержденной ВНИИМС в декабре 2005 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами по поверке первичных преобразователей;
- калибратор многофункциональный МСХ-IIR, фирма «Druck»/«Unomat instruments B.V.», Голландия (Госреестр № 23705-02).

Межповерочный интервал первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИК -согласно их нормативной документации.

Межповерочный интервал комплексов ГИДРОКОНТ 400 – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

РД 153-34.0-35.519-98 «Общие технические требования к управляющим подсистемам агрегатного и стационарного уровней АСУ ТП ГЭС».

МИ 2232-2000 «ГСИ Обеспечение эффективности измерений при управлении технологи-

ческими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов программно-технических контроля и управления гидроагрегатами ГИДРОКОНТ 400 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Разработчик и изготовитель: ООО Научно-внедренческая фирма
«СЕНСОРЫ, МОДУЛИ, СИСТЕМЫ»
443035, Россия, г. Самара,
пр. Кирова, 201, Секция 9,
тел./факс (846) 992-73-50, 269-13-93 / 992-73-43,
e-mail: sms@sms-samara.ru,
web: <http://www.sms-samara.ru>.

Главный инженер
ООО «СЕНСОРЫ, МОДУЛИ, СИСТЕМЫ»



А.П. Колосовский