

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные электрических частей электрогидравлической системы регулирования, электронного автомата безопасности и подсистемы сбора информации

### Назначение средства измерений

Каналы измерительные электрических частей электрогидравлической системы регулирования, электронного автомата безопасности и подсистемы сбора информации (далее – каналы) предназначены для измерения параметров технологических процессов (давление, частота вращения, линейное перемещение, электрическая мощность) на Смоленской АЭС. Каналы обеспечивают сбор и обработку измерительной информации, а также оперативный контроль состояния технологического оборудования, оперативное управление энергоблоком и отдельными его составляющими.

### Описание средства измерений

Принцип действия каналов измерения давления заключается в следующем:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) типа Сапфир-22МР-ДИ-2160 преобразуют текущие значения параметра в унифицированные электрические аналоговые сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;

- унифицированные сигналы с первичных измерительных преобразователей поступают либо непосредственно на входы измерительных модулей ввода, либо на входы этих модулей через преобразователи измерительные ввода/вывода WAS5 CCC 2OLP (разветвители входных сигналов);

- цифровые коды, преобразованные в значения измеряемого давления, отображаются на дисплее панели управления (в кг/см<sup>2</sup>).

Каналы измерения частоты вращения построены на датчиках типа А5S09Т48-15 с выходными сигналами в виде последовательностей прямоугольных импульсов, частота следования которых линейно пропорциональна измеряемой частоте вращения.

Импульсные последовательности поступают на измерители частоты универсальные типа ССД ФМД-422-24VDC, цифровые коды с выходных интерфейсов которых обрабатываются контроллерами и отображаются на дисплее панели управления в единицах частоты (скорости) вращения (в об/мин).

Каналы измерения линейных перемещений построены на первичных измерительных преобразователях типа ВТL5, с выходного интерфейса которых через модуль шины Profibus TSX PBY 100 информация в цифровом виде поступает на панели управления и отображается на дисплее в единицах линейного перемещения (в мм).

Каналы измерения мощности содержат только вторичные (электронные) компоненты и обрабатывают входные сигналы в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Выходные цифровые коды обрабатываются контроллерами и отображаются на дисплее панели управления в единицах электрической мощности (в МВт).

Изделие выпущено в двух модификациях, отличающихся количеством измерительных каналов каждого функционального назначения (модификация 1 – зав.№ 130111, модификация 2 – зав. №130112).

Вторичные (электронные) части каналов размещена в шкафах, конструкция которых обеспечивает защиту от несанкционированного доступа. Все двери шкафов снабжены замками и датчиками положения дверей.

Внешний вид конструктивов вторичной (электронной) части каналов показан на рисунке 1.



Шкаф обработки подсистемы сбора информации (ШО)



Шкаф защит электронного автомата безопасности (ШЗ)



Шкаф сервера (ШС)

Рисунок 1

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенная программа контроллера шкафа управления и регулирования (ШУР)	ШУР САРЗ СА-ЭС v.1.0	v.1.0	-	-
Примечание: цифровой идентификатор не вычисляется, так как встроенная программа контроллера шкафа управления и регулирования (ШУР) устанавливается на предприятии-изготовителе и не может быть изменена в процессе эксплуатации.				

Встроенное программное обеспечение (ПО) контроллера шкафа управления и регулирования (ШУР), предназначенное для автоматизированного управления процессом сбора и обработки информации, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики каналов нормированы с учётом ПО).

Аппаратная защита от несанкционированного доступа обеспечивается применением механических замков на дверцах шкафов, в которых размещена вторичная (электронная) часть измерительных каналов. В шкафах устанавливаются датчики, формирующие при открывании дверей сигнал. Срабатывание датчика положения двери протоколируется с одновременным выводом соответствующего сообщения на экран монитора оператора.

Уровень защиты – «С» по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**  
Таблица № 2

ИК		Состав ИК			Количество каналов	
пределы допускаемой основной погрешности	диапазоны измерений	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности, температурный коэффициент, выходной сигнал )	Вторичная часть ИК (ВИК),		Модификация 1	Модификация 2
			пределы допускаемой основной погрешности	температурный коэффициент		
ИК давления						
$\gamma_0 = \pm 0,50 \%$	от 0 до 100 кгс/см <sup>2</sup> (от 0 до 10 МПа)	Преобразователь давления микропроцессорный Сапфир-22МР-ДИ-2160, $\gamma_0 = \pm 0,25 \%$ Выход – от 4 до 20 мА Госреестр № 427682-09	Преобразователь измерительный ввода/вывода WAS5 CCC 2OLP Госреестр № 50677-12 Модуль аналогового ввода ADAM-6017 $\gamma_0 = \pm 0,25 \%$ **   $\pm 0,0175 \%/^{\circ}\text{C}^{**}$		16 (в т.ч. 6 резерв)	12 (в т.ч. 6 резерв)
$\gamma_0 = \pm 0,50 \%$			Преобразователь измерительный ввода/вывода WAS5 CCC 2OLP Госреестр № 50677-12 Контроллер программируемый логический PLC Modicon Модуль аналогового ввода TSX AEY810 Госреестр № 18649-09 $\gamma_0 = \pm 0,25 \%$ **   $\pm 0,015 \%/^{\circ}\text{C}^{**}$			
$\gamma_0 = \pm 0,50 \%$	от 0 до 100 кгс/см <sup>2</sup> (от 0 до 10 МПа)	Преобразователь давления микропроцессорный Сапфир-22МР-ДИ-2160, $\gamma_0 = \pm 0,25 \%$ Выход – от 4 до 20 мА Госреестр № 427682-09	Контроллер программируемый логический PLC Modicon Модуль аналогового ввода TSX AEY810 Госреестр № 18649-09 $\gamma = \pm 0,25 \%$   —			
ИК частоты вращения						
$\delta = \pm 0,10 \%$ *	от 1 до 3600 об/мин	Датчик частоты вращения A5S09T48-15 Выход – импульсная последовательность от 1 до 3600 Гц Госреестр № 49138-12	Измеритель частоты универсальный ССД ФМД-422-24VDC Госреестр № 43556-10		12 (в т.ч. 3 резерв)	12 (в т.ч. 3 резерв)

Продолжение таблицы 2

ИК линейного перемещения					
$\gamma_o = \pm 0,01 \%$	от 0 до 320 мм	Преобразователь линейных перемещений BTL5, $\Delta_o = \pm 30$ мкм Выход – цифровой код Госреестр № 46638-11	Модуль шины Profibus TSX PBY 100 —   —	4	4
ИК электрической мощности					
$\gamma_o = \pm 0,25 \%$	от 0 до 900 МВт	—	Контроллер программируемый логический PLC Modicon Модуль аналогового ввода TSX AEY 810 Госреестр № 18649-09 $\gamma = \pm 0,25 \%$   —	2	2
Примечания:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>— символами <math>\gamma</math>, <math>\delta</math> и <math>\Delta</math> обозначены приведенная, относительная и абсолютная погрешности соответственно;</li> <li>— нормирующим значением при определении приведенной погрешности <math>\gamma</math> является верхний предел диапазона измерений параметра;</li> <li>* — пределы допускаемой относительной погрешности нормированы для ИК в целом;</li> <li>** — значения погрешности и температурного коэффициента для модуля аналогового ввода приведены с учетом погрешности и температурного коэффициента преобразователя измерительного ввода/вывода;</li> <li>— температурный коэффициент преобразователей давления микропроцессорных Сапфир-22MP-ДИ-2160 составляет <math>\pm 0,5 \%/10^\circ\text{C}</math></li> </ul>					

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С .....от 5 до 50
- относительная влажность окружающего воздуха  
(без конденсации влаги), %, не более.....98
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7
- Средний срок службы, лет ..... 10
- Средняя наработка на отказ, ч.....50000
- Параметры электропитания .....(220 ± 22) В, 50 Гц
- Потребляемая мощность, кВт·А, не более .....4

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и наклейкой на правый верхний угол шкафа управления и регулирования (ШУР).

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит:

- каналы измерительные электрических частей электрогидравлической системы регулирования электронного автомата безопасности и подсистемы сбора информации;
- руководство по эксплуатации электрической части системы автоматического регулирования и защиты (САРЗ) ИТЦЯ.421457.078 РЭ;
- методика поверки МП2064-0077-2013.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2064-0077-2013 "Каналы измерительные электрических частей электрогидравлической системы регулирования, электронного автомата безопасности и подсистемы сбора информации. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в августе 2013 г.

Перечень основных средств поверки, применяемых при поверке:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией на поверку первичных измерительных преобразователей;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-260, воспроизведение силы постоянного тока, от 0 до 25 мА, ± (1·10<sup>-4</sup> I+1) мкА;
- установка поверочная тахометрическая УТ05-60, ± 0,05 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

методы измерений приведены в документе "Система автоматического регулирования и защиты (САРЗ). Руководство по эксплуатации" ИТЦЯ.421457.078 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным электрических частей электрогидравлической системы регулирования, электронного автомата безопасности и подсистемы сбора информации:**

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10<sup>-16</sup> до 30 А.
2. ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
3. МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне 1·10<sup>-6</sup>...50 м и длин волн в диапазоне 0,2...50 мкм.

4. ГОСТ 8.129-99 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
5. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. Техническая документация изготовителя

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество "Диаконт"  
Юридический адрес:  
198903, г. Санкт-Петербург, Петродворец, Ропшинское ш., д.4  
Тел/факс (812) 334-00-81/ 592-62-65  
e-mail: [diakont@diakont.com](mailto:diakont@diakont.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева".  
Адрес: 190005, С.-Петербург, Московский пр. 19, тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14,  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.