

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система управления технологическим оборудованием системы оборотного водоснабжения (СУ СОВ)

Назначение средства измерений

Система управления технологическим оборудованием системы оборотного водоснабжения (далее – СУ СОВ) предназначена для измерений температуры, давления и расхода жидкости с целью контроля и управления технологическим процессом системы оборотного водоснабжения и байпасной очистки для обеспечения процесса водоохлаждения комплекса переработки радиоактивных отходов Ленинградской АЭС.

Описание средства измерений

Принцип действия СУ СОВ заключается в следующем:

- первичные измерительные преобразователи, входящие в состав СУ СОВ, преобразуют текущие значения параметров технологического процесса (температуры, давления и расхода) в унифицированные электрические аналоговые сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- с помощью аналого-цифрового преобразования аналоговые сигналы преобразуются в цифровые коды, которые поступают на устройства верхнего уровня.

СУ СОВ состоит из первичных измерительных преобразователей (датчиков) и вторичной части (ВИК), включающей в себя программно-технический комплекс и линии связи (длиной до 200 м). Общее количество аналоговых измерительных каналов – 80, в том числе 33 резервных. Аналоговые измерительные каналы построены на основе модульной станции распределённого ввода-вывода SIMATIC ET 200M. В СУ СОВ предусмотрены также 166 каналов ввода и 160 каналов вывода дискретных сигналов.

СУ СОВ обеспечивает сбор, обработку, архивирование измерительной информации, а также управление исполнительными механизмами в соответствии с заданными алгоритмами в режиме реального времени. Визуализация информации об измеряемых физических параметрах технологического процесса, конфигурирование параметров и характеристик СУ СОВ осуществляется на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМО), где предусмотрена световая и звуковая сигнализация об отклонении технологических параметров за пределы допускаемых значений. Автоматизированное рабочее место оператора реализовано на базе двух промышленных компьютеров. Система информационной связи – сеть Ethernet.

В системе распределённого питания переменного тока 220 В, 50 Гц СУ СОВ предусмотрены три источника бесперебойного питания, обеспечивающих защиту от коротких замыканий и кратковременных сбоев.

Конструктивно программно-технический комплекс (ПТК) СУ СОВ состоит из следующих компонентов: шкаф ввода/вывода (ШВВ), шкаф управления (ШУ), шкафы релейные и питания (ШРП1, ШРП2), шкаф питания и связи (ШПС), рабочее место инженера (РМИ) и автоматизированное рабочее место оператора (АРМО), созданных на базе конструктивов фирмы «Rittal». Шкафы представляют собой стойки с односторонним и двусторонним обслуживанием напольного исполнения и снабжены механическими замками для защиты от несанкционированного доступа. Модули аналогового ввода крепятся на терминальные модули, располагаемые на профильных шинах DIN, что обеспечивает электрическую изоляцию и гальваническую развязку измерительной и управляющей частей системы.

Общий вид компонентов СУ СОВ показан на рисунке 1.



Шкаф АРМО



ШПС

ШПС



ШВВ (с закрытой и открытой дверью)



ШВВ



ШУ



ШРП

Механические замки

Рисунок 1

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным и содержит метрологически значимую часть. ПО резервированное и состоит из программ SU_SOV_PLK1 и SU_SOV_PLK2, которые полностью идентичны и метрологически значимая часть одинакова (далее SU_SOV_PLK).

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память контроллеров Simatic серии S7-300 фирмы Siemens на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Передача информации от первичных измерительных преобразователей осуществляется стандартными средствами STEP 7 из состава программ контроллеров и реализована модулями обработки и масштабирования аналоговых сигналов FC201...FC210.

Правильность переданных через интерфейс связи данных гарантируется системными средствами сети с использованием протоколов передачи данных Ethernet, NCP/IP, ProfiBus.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SU_SOV_PLK
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимых функций (FC201 ... FC210) программных модулей ПО контроллеров	0.1
Цифровой идентификатор ПО	Цифровой идентификатор не вычисляется, так как программа устанавливается в контроллеры при изготовлении СУ СОВ и не может быть изменена в процессе эксплуатации.

Конструкция СУ СОВ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Программная защита от несанкционированного изменения ПО реализована на основе аппаратной блокировки контроллеров, доступ пользователей к функциям программы не предусмотрен.

Специальных средств защиты не требуется. Защита от несанкционированного доступа обеспечивается также применением механических замков дверей шкафов системы и сигнализации открытия двери.

Уровень защиты – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики СУ СОВ

Таблица 2

ИК (диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности)		Состав ИК	
пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности в рабочих условиях	диапазон измерений	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой погрешности)	ВИК (пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях)
ИК давления			
± 1,5 %	от 0,06 до 160 кПа	Датчик давления «Метран -150 АС» $g_p = \pm 0,5 \%$ (Госреестр №32854-13)	± 1 %
± 1,5 %	от 0,06 до 250 кПа	Датчик давления «Метран- 150 АС» $g_p = \pm 0,5 \%$ (Госреестр № 32854-13)	± 1 %
± 1,5 %	от 0,06 кПа до 0,4 МПа	Датчик давления «Метран -150 АС» $g_p = \pm 0,5 \%$ (Госреестр № 32854-13)	± 1 %
± 1,5 %	от 0,06 кПа до 1 МПа	Датчик давления «Метран -150 АС» $g_p = \pm 0,5 \%$ (Госреестр № 32854-13)	± 1 %
± 1,5 %	от 0,06 кПа до 1,6 МПа	Датчик давления «Метран -150 АС» $g_p = \pm 0,5 \%$ (Госреестр № 32854-13)	± 1 %
ИК расхода			
± 5 % изм. величины	от 79,5 до 15900 м ³ /ч	Расходомер-счётчик ультразвуковой «Взлёт МР» $d_0 = \pm (0,95 + 1/v) \%$ (Госреестр №28363-04)	± 1 %
± 5 %	от 0,02 до 0,53 м ³ /ч	Расходомер-счётчик элек- тромагнитный « Взлёт ТЭР» $g_p = \pm 0,35 \%$	± 1 %
± 5 % изм. величины	свыше 0,53 до 17,69 м ³ /ч	$d_0 = \pm 0,35 \%$ (Госреестр №39735-08)	± 1 %

Продолжение таблицы 2

ИК (диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности)		Состав ИК	
пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях	диапазон измерений	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой погрешности)	ВИК (пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях)

ИК температуры

$\pm 1,5 \%$	от 0 до 100 $^{\circ}\text{C}$	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ «Метран- 274» $\mathfrak{g} = \pm 0,25 \%$ (Госреестр № 21968-11)	$\pm 1 \%$
$\pm 1,5 \%$	от 0 до 100 $^{\circ}\text{C}$	Термопреобразователь сопротивления «Метран- 2000» (Госреестр № 38550-13) с преобразователем измерительным многоканальным «Метран-950» МК (Госреестр № 30117-14) $\mathfrak{g} = \pm 0,6 \%$	$\pm 1 \%$

Примечания:

- В таблице приняты следующие обозначения:
 - ИК – измерительный канал СУ СОВ;
 - ВИК- вторичная (электронная) часть – программно-технический комплекс (ПТК) системы ;
- Пределы допускаемой приведенной погрешности ВИК указаны с учётом линии связи (до 200 м) между первичным измерительным преобразователем и программно-техническим комплексом. Нормирующим значением при определении приведенной погрешности является диапазон измерения технологического параметра.
- Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа, с техническими и метрологическими характеристиками, не хуже указанных в таблице 2 (замена оформляется актом).
- При отсутствии у значения погрешности примечания "изм. величины" она является приведенной и обозначается символом \mathfrak{g} при наличии - относительной и обозначается символом d .

Количество и состав каналов ввода/вывода:

- канал ввода аналоговых токовых сигналов (4-20 мА), шт.....	80
в том числе от датчиков:	
датчик давления «Метран-150» АС, шт.....	36
термопреобразователь «Метран- 274»,шт.....	4
термопреобразователь сопротивления «Метран- 2000» с преобразователем измерительным многоканальным «Метран-950» МК, шт.....	2
расходомер-счётчик ультразвуковой «Взлёт МР», шт.....	4
расходомер-счётчик электромагнитный «Взлёт ТЭР», шт.....	1
- резерв, шт.....	33
- канал ввода дискретных сигналов, шт.....	166
- канал вывода дискретных сигналов, шт.....	160

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	
для первичных измерительных преобразователей	от 10 до 25
для вторичной части (ВИК)	от 10 до 35
- относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги) при T=30 ⁰ С, %, не более.....	75
- диапазон атмосферного давления, кПа.....	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч.....	30000

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока.....	220 В, 50 Гц
- мощность потребления каждого шкафа ПТК, В·А, не более.....	300

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и наклейкой на правый верхний угол дверей шкафов.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- СУ СОВ;
- руководство по эксплуатации ЛКВШ 11.201.0000.00 РЭ;
- руководство оператора ЛКВШ 11.201.0000.00 34;
- методика поверки МП 2064-0097-2015.

Поверка

осуществляется по документу МП 2064-0097-2015 "Система управления технологическим оборудованием системы обратного водоснабжения (СУ СОВ). Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в январе 2015 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор универсальный Н4-7, воспроизведение силы постоянного тока, диапазон от 0 до 20 мА, ± 0,005%;

Сведения о методиках (методах) измерений

методы измерений приведены в документе " Система управления технологическим оборудованием системы обратного водоснабжения (СУ СОВ). Руководство по эксплуатации".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к "Системе управления технологическим оборудованием системы оборотного водоснабжения (СУ СОВ)"

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
2. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. Техническая документация изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

ФГУП "Научно-исследовательский технологический институт
им. А.П. Александрова".

Юридический адрес:

188540, г.Сосновый Бор, Ленинградская обл.

Тел/факс (813-69) 2-36-72

e-mail: foton@niti.ru

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,

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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.