

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1947 от 18.09.2017 г.)

Комплексы программно-технические средства автоматизированного управления (ПТК САУ)

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические средства автоматизированного управления (ПТК САУ) (далее - комплексы) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС), сопротивления резистивных датчиков; преобразования их в аналоговые сигналы стандартных диапазонов, размножения аналоговых сигналов, приема и обработки дискретных сигналов; они также обеспечивают обработку аналоговой и дискретной информации о состоянии технологического процесса в соответствии с заданными алгоритмами с целью формирования управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект и контроля его работы.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов в части измерений основан на аналоговом, аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов, их обработке, регистрации и передаче по локальной сети, и цифроаналоговом преобразовании для формирования аналоговых сигналов индикации и управления.

В состав комплексов входят следующие технические средства:

- Шкаф базовый ШБ САУ КТПС-ПН. Шкаф предназначен для установки блоков сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов, источников вторичного электропитания, контроллеров управления, подключения входных и выходных внешних цепей.
- Шкаф сервер ШС САУ. Шкаф предназначен для сбора данных от ШБ САУ, хранения полученных данных, их отображения и передача потребителям по цифровым линиям связи. Данные функции реализуются на базе промышленных ЭВМ и мониторе, размещаемых в шкафу
- Блоки сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов, служебные блоки, контроллеры управления, источники питания, сетевые устройства.
- Стенды. Предназначены для проверки и отладки аппаратуры.
- Кабели ЛВС, сигнальные кабели и кабели питания

К основным измерительным компонентам комплексов относятся аналоговые функциональные блоки БСА ТП, БСА ТС, БСА Т, БСА Н, БВА Т, БВА Н.

Блок сбора аналоговых токовых сигналов с функциями расширенной диагностики БСА Т предназначен для приема унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока с гальваническим разделением входных цепей. Блок обеспечивает:

- 1) прием унифицированных аналоговых сигналов (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20) мА, по шестнадцати гальванически изолированным каналам,
- 2) преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;
- 3) выдачу цифровых значений сигналов в контроллеры управления.

Блок выдачи аналоговых токовых сигналов с функциями расширенной диагностики БВА Т предназначен для выдачи унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока с гальваническим разделением выходных цепей. Блок обеспечивает:

- 1) приём из контроллеров управления шкафа цифровых сигналов;

2) преобразование цифровых сигналов в унифицированные аналоговые сигналы (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20) мА;

3) выдачу унифицированных токовых сигналов по шестнадцати гальванически изолированным каналам потребителям. Нагрузочная способность каждого канала не более 400 Ом

Блок сбора аналоговых сигналов напряжения постоянного тока с функциями расширенной диагностики БСА Н предназначен для приема унифицированных аналоговых сигналов напряжения с гальваническим разделением входных цепей. Блок обеспечивает:

1) прием унифицированных аналоговых сигналов (0-10) В или (2-10) В, по шестнадцати гальванически изолированным каналам,

2) преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;

3) выдачу цифровых значений сигналов в контроллеры управления.

Блок выдачи аналоговых сигналов напряжения постоянного тока с функциями расширенной диагностики БВА Н предназначен для выдачи унифицированных аналоговых сигналов напряжения с гальваническим разделением выходных цепей. Блок обеспечивает:

1) приём из контроллеров управления шкафа цифровых сигналов;

2) преобразование цифровых сигналов в унифицированные аналоговые сигналы (0-10) В или (2-10) В;

3) выдачу унифицированных сигналов напряжения постоянного тока по шестнадцати гальванически изолированным каналам потребителям. Нагрузочная способность каждого канала не менее 10 кОм.

Блок сбора аналоговых сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) с функциями расширенной диагностики БСА ТП предназначен для приема аналоговых сигналов напряжения от термоэлектрических преобразователей с гальваническим разделением входных цепей. Блок обеспечивает:

1) прием сигналов от ТП стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазоне от минус 10 до плюс 70 мВ по шестнадцати гальванически изолированным каналам;

2) преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;

3) выдачу цифровых значений сигналов в контроллеры управления.

Блок сбора аналоговых сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) с функциями расширенной диагностики БСА ТС предназначен для приёма сигналов от ТС с гальваническим разделением входных цепей. Блок обеспечивает:

1) прием сигналов от ТС в диапазоне от 0 до 300 Ом по восьми гальванически изолированным каналам;

2) питание ТС током 1 мА по каждому входу;

3) преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;

4) выдачу цифровых значений сигналов в контроллеры управления .

Контроллеры управления ШБ САУ предназначены:

- для приёма цифровых сигналов пропорциональных значениям тока и напряжения от блоков сбора;

- для линеаризации сигналов от ТП и ТС в соответствии со стандартными градуировками для ТП по ГОСТ Р 8.585-2001, для ТС градуировок Гр21, Гр23 по ГОСТ 6651-78, градуировок 50П, 50М, 100П и 100М по ГОСТ 6651-94, ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-2009 или ТС любых других типов (по дополнительному согласованию);

- для преобразования принятых сигналов в физические величины значений технологических параметров в соответствии с заданными диапазонами;

- для обработки принятых сигналов в соответствии с заданными алгоритмами;

- для формирования цифровых сигналов и их передачи в блоки вывода;

- для передачи информации о значениях технологических параметров в шкаф сервер для хранения и дальнейшей передачи потребителям по цифровым линиям связи.

На базе перечисленных блоков и контроллера управления могут быть образованы измерительные каналы аналоговых сигналов.

Фотография общего вида комплексов представлена на рисунке 1.

Пломбировка комплексов не предусмотрена.



Рисунок 1 - Фотография общего вида комплексов

Программное обеспечение

ПО комплексов подразделяется на две группы - резидентное программное обеспечение (РПО), устанавливаемое в функциональные блоки, контроллеры управления и промышленные ЭВМ, и внешнее ПО, устанавливаемое на стендовое оборудование.

РПО устанавливается в энергонезависимую память в производственном цикле на заводе-изготовителе. РПО и внешнее ПО не может быть модифицировано в составе комплекса. Модификация программного обеспечения может быть выполнена только авторизованным пользователем с помощью стендового оборудования и специального ПО, защищенного паролем.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом РПО измерительных блоков. Внешнее ПО не влияет на метрологические характеристики комплексов и блоков.

Таблица 1 - Идентификационные данные РПО обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения					
Идентификационное наименование ПО	ПЮИЖ 0.000.170	ПЮИЖ 0.000.171	ПЮИЖ 0.000.172	ПЮИЖ 0.000.173	ПЮИЖ 0.000.175	ПЮИЖ 0.000.176
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.1					
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии					

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений РПО - «высокий», внешнего ПО - «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов (таблица 3) определяются метрологическими характеристиками блоков, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики измерительных блоков комплекса

Тип блока	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %
	на входе блока	на выходе блока	
1	2	3	4
БСА Т	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	24 бит	±0,1
БСА-Н	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	24 бит	±0,1
БСА ТП	от -10 мВ до +70 мВ, сигналы от ТП	24 бит	±0,1
БСА ТС	от 0 до 300 Ом, сигналы от ТС	24 бит	±0,1
БВА Т	16 бит	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,1
БВА Н	16 бит	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1

Таблица 3 - Состав и метрологические характеристики измерительных каналов комплексов

Состав измерительного канала	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %
1. Блок сбора аналоговый 2. Контроллер управления 3. Блок выдачи аналоговый	±0,2
1. Блок сбора аналоговый 2. Контроллер управления 3. Шкаф сервер	±0,1

Примечания

1 Комплексы осуществляют измерение сигналов от ТС с НСХ:

50П ($W_{100}=1,3910$), 100П ($W_{100}=1,3910$), 50П ($W_{100}=1,3850$), 100П ($W_{100}=1,3850$) от минус 200 до + 600 °C; 50М ($W_{100}=1,4280$), 100М ($W_{100}=1,4280$) от минус 200 до +200 °C. Возможно подключение ТС сопротивлением от 0 до 300 Ом с другими НСХ.

2 Комплексы осуществляют измерение сигналов от ТП с НСХ: ТХА (К) от минус 270 до + 1370 °C, ТХК (L) от минус 200 до + 800 °C. Возможно подключение ТП с термоЭДС от минус 10 до плюс 70 мВ с другими НСХ. В таблице 3 значение погрешности указано без учета погрешности канала компенсации температуры холодных спаев термопар.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИК комплексов от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C не превышают половины основной.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °C (УХЛ 4.2);
- относительная влажность от 40 до 90 % без конденсации;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- параметры вибрации от 0,5 до 25 Гц;
- амплитуда смещения не более 0,1 мм;
- сейсмостойкость при землетрясении интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64 и уровне установки над нулевой отметкой до 24 м по ГОСТ 29075-91.

Напряжение сети переменного тока 220^{+22}_{-33} В частотой (50±1) Гц.

Напряжение питания блоков (24±2,4) В;

Мощность, потребляемая от сети питания, габаритные размеры и масса определяются конфигурацией комплекса.

Знак утверждения типа

наносится автоматизированным (машиным) способом на титульные листы руководств по эксплуатации и паспортов аналоговых блоков и методом лазерной гравировки на планку задней двери шкафов комплексов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технических средств автоматизированного управления	ПТК САУ	в соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием
Комплект технической документации в бумажном и/или электронном виде	-	в соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием
Методика поверки	ПЮИЖ 2.009.051 ПМ1 с изменением №1	1 шт.
Стенды проверки блоков	СПАБ-М ПЮИЖ 3.051.001 СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022 УПН ПЮИЖ 3.051.016	в соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием

Проверка

осуществляется по документу ПЮИЖ 2.009.051 ПМ1 «Комплексы программно-технические средства автоматизированного управления (ПТК САУ). Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 31.01.2017 г.

Основные средства поверки:

- стенд проверки аналоговых блоков СПАБ-М ПЮИЖ 3.051.001, либо стенд проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022, либо устройство проверки и настройки УПН ПЮИЖ 3.051.016, в состав которого включены эталоны:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (рег. № 35062-07): пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения/ воспроизведения силы постоянного тока I в диапазоне от 0 до 25 мА $\Delta = \pm(10^{-4} \cdot I + 1 \text{ мкA})$, напряжения постоянного тока U в диапазоне от - 10 до +100 мВ $\Delta = \pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 3 \text{ мкV})$, в режиме воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 180 Ом $\Delta = \pm 0,015 \text{ Ом}$, в диапазоне от 180 до 320 Ом $\Delta = \pm 0,025 \text{ Ом}$;

- вольтметр универсальный цифровой GDM-8246 (рег. № 34295-07), пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения напряжения постоянного тока U в диапазоне от 0 до 5 В $\Delta = \pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ мВ})$; в диапазоне от 0 до 50 В $\Delta = \pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ мВ})$ В.

- вольтметр универсальный цифровой GDM-78341 (рег. № 5773-14), пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерений напряжения постоянного U $\Delta = \pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим средствам автоматизированного управления (ПТК САУ)

ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

ГОСТ 25804.4-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Общие конструктивно-технические требования

ТУ 4252-001-00226939-2013 Программно-технический комплекс средств автоматизированного управления. Технические условия.

Изготовитель

ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»

ИНН 701046831

Юридический адрес: 105066, г. Москва, улица Нижняя Красносельская, д.40/12, корпус 20

Почтовый адрес: 142110, Московская область, г. Подольск, улица Парковая, д.2

Телефон: (495) 228-60-19

Факс: (495) 228-60-27

Web-сайт: <http://www.fizpribor.ru>

E-mail: info@fizpribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437 55 77

Факс: (495) 781 86 40

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.