



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.004.A № 51171

Срок действия до 24 июня 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы технико-программных средств повышенной надежности

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Московский завод "ФИЗПРИБОР", г.Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53874-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ПЮИЖ 2.009.031 ПМ1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **24 июня 2013 г. № 610**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2013 г.

Серия СИ

№ 010245

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы технико-программных средств повышенной надёжности

Назначение средства измерений

Комплексы технико-программных средств повышенной надёжности (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.

Комплексы относятся к агрегатированным, проектно-компонуемым устройствам, построенным на базе

- функциональных блоков - дискретных, аналоговых и служебных, размещаемых в шкафах: аналоговые функциональные блоки - в шкафах токовых сигналов ШТС КТПС-ПН, все остальных виды функциональных блоков - в шкафах базовых ШБ КТПС-ПН, в каждом из шкафов имеются также источники вторичного электропитания, периферийные контроллеры (ПК), промышленные ЭВМ;

- концентратора (КЦ) для сбора и обработки данных, полученных от функциональных блоков, оперативного хранения и передачи информации на верхний уровень АСУ ТП;

- шлюза для информационной стыковки комплекса с системами верхнего уровня.

К основным измерительным компонентам комплексов относятся аналоговые функциональные блоки БСА1, БСА-С, НПТ1, НПТ1-С, НПТ2, НПТ2-С, АПВ1, АПВ2, АПВ3, АПВ4.

Комплексы характеризуются повышенной безопасностью и надёжностью функционирования:

- повышение безотказности достигается использованием резервирования на всех уровнях – на уровне блоков, шкафов, управляющих станций (концентраторов) и шлюзов, а также использованием дублированных сетей передачи информации и сигналов управления;

- повышение ремонтпригодности достигается использованием развитых средств диагностики, реализованной «горячей» заменой отказавших блоков, поставляемым в комплекте набором стендов для автоматизированной проверки и отладки технических средств.

Блоки сбора аналоговых сигналов с диагностикой и резервированием БСА1 предназначены для приема унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока или напряжения. Они обеспечивают:

- прием унифицированных аналоговых сигналов в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В или от 2 до 10 В по восьми гальванически изолированным каналам;

- преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;
- подключение измерительных преобразователей по двухпроводной схеме;
- питание измерительных преобразователей гальванически изолированным напряжением 24 В и током до 25 мА для каждого канала;
- выдачу цифровых значений сигналов в локальную сеть функциональных блоков (ЛСФБ).

Блоки сбора аналоговых сигналов с диагностикой и резервированием БСА-С предназначены для приема унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока или напряжения и обеспечивают:

- прием унифицированных аналоговых сигналов в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В или от 2 до 10 В по двенадцати гальванически изолированным каналам;
- преобразование аналоговых сигналов в цифровое значение;
- подключение измерительных преобразователей по двухпроводной схеме;
- выдачу цифровых значений сигналов в ЛСФБ.

Блоки аналоговых преобразований и вычислений АПВ1, АПВ2, АПВ3, АПВ4 предназначены для приема унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока или напряжения и реализации функций математических преобразований над принятыми сигналами, они обеспечивают:

- прием унифицированных аналоговых сигналов в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В или от 2 до 10 В и их преобразование для АПВ1 – по четырем, АПВ2 – по пяти, АПВ3 – по шести, АПВ4 – по трем гальванически изолированным каналам;
- подключение измерительных преобразователей к блокам АПВ1 - АПВ3 по двухпроводной схеме, к блокам АПВ4 - по двух- или трехпроводной схеме;
- питание измерительных преобразователей (для блоков АПВ1 и АПВ4) гальванически изолированным напряжением 24 В и током до 25 мА для каждого канала;
- выдачу выходных унифицированных сигналов постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) или от 0 (2) до 10 В (нагрузочная способность не менее 10 кОм) с гальваническим разделением для АПВ1 – по четырем, АПВ2 – по трем, АПВ3 – по двум, АПВ4 – по трем каналам;
- "размножение" выходных аналоговых сигналов на четыре выхода в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) без гальванического разделения для каждого выходного канала;
- гальваническое разделение цепей вход/выход, вход/вход, 1 выход/4 выхода каждого канала;
- выдачу цифровых значений выходных сигналов в ЛСФБ.

Блоки нормирующего преобразователя температуры НПТ1 предназначены для приема и преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) со стандартными номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 сопротивлением от 0 до 310 Ом (возможно подключение ТС с другими НСХ). Они обеспечивают:

- прием сигналов от ТС по трем гальванически изолированным каналам;
- подключение ТС по четырехпроводной схеме;
- питание ТС током 1 мА по каждому входу;
- преобразование сопротивления ТС в унифицированный сигнал в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА,

от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) или от 0 (2) до 10 В (нагрузочная способность не менее 10 кОм) для гальванически изолированных выходов;

- линейную зависимость выходного сигнала от температуры ТС;
- гальваническое разделение вход/выход, вход/вход, 1 выход/4 выхода в каждом канале;
- "размножение" выходных аналоговых сигналов на четыре выхода в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) без гальванического разделения для каждого выходного канала;
- выдачу цифровых значений выходных сигналов в ЛСФБ.

Блоки нормирующего преобразователя температуры НПТ1-С предназначены для приема и преобразования сигналов ТС сопротивлением от 0 до 310 Ом.

Они обеспечивают:

- прием сигналов от ТС по шести гальванически изолированным каналам;
- подключение ТС по четырехпроводной схеме;
- питание ТС током 1 мА по каждому входу;
- преобразование сопротивления ТС в цифровой сигнал;
- линейную зависимость выходного сигнала от сопротивления ТС;
- выдачу цифровых значений сигналов в ЛСФБ.

Блоки нормирующего преобразователя температуры НПТ2 предназначены для приема и преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) со стандартными номинальными статическими характеристиками по ГОСТ Р 8.585-2001 (возможно подключение ТП с другими НСХ).

Они обеспечивают:

- прием сигналов от ТП, включенных по двухпроводной схеме по трем гальванически изолированным каналам;
- прием унифицированного токового сигнала в диапазоне от 4 до 20 мА, по двухпроводной схеме, по 1 гальванически изолированному каналу (для канала компенсации температуры холодных спаев ТП);
- преобразование сигналов от ТП в унифицированный сигнал в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) или от 0 (2) до 10 В (нагрузочная способность не менее 10 кОм) для гальванически изолированных выходов;
- компенсацию температуры холодных спаев;
- линейную зависимость выходного сигнала от температуры ТП;
- гальваническое разделение вход/выход, вход/вход, 1 выход/4 выхода в каждом канале;
- "размножение" выходных аналоговых сигналов на четыре выхода в диапазонах от 0 до 5 мА (нагрузочная способность не более 1,2 кОм), от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (нагрузочная способность не более 300 Ом) без гальванического разделения для каждого выходного канала;
- выдачу цифровых значений выходных сигналов в ЛСФБ.

Блоки нормирующего преобразователя температуры НПТ2-С предназначены для приема и преобразования сигналов ТП с термо-ЭДС (ТЭДС) от минус 10 до плюс 70 мВ.

Блоки обеспечивают:

- прием сигналов ТП по двенадцати гальванически изолированным каналам;
- преобразование ТЭДС ТП в цифровой сигнал;
- линейную зависимость выходного сигнала от ТЭДС ТП;

- выдачу цифровых значений сигналов в ЛСФБ.

На базе перечисленных блоков и концентратора в комплексах образованы измерительные каналы аналоговых сигналов.

Фото общего вида комплексов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 Фото общего вида комплексов технико-программных средств повышенной надёжности

Программное обеспечение

комплексов подразделяется на две группы – резидентное программное обеспечение (РПО), устанавливаемое в функциональные блоки 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

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО БСА1	ПЮИЖ 0.000.078	Не ниже 1.0	Номер версии	Не используется
ПО БСА-С	ПЮИЖ 0.000.152	Не ниже 1.1		
ПО АПВ1	ПЮИЖ 0.000.102	Не ниже 1.5		
ПО АПВ2	ПЮИЖ 0.000.103	Не ниже 1.5		
ПО АПВ3	ПЮИЖ 0.000.104	Не ниже 1.5		
ПО АПВ4	ПЮИЖ 0.000.105	Не ниже 1.5		
ПО НПТ1	ПЮИЖ 0.000.100	Не ниже 2.10		
ПО НПТ1-С	ПЮИЖ 0.000.141	Не ниже 1.1		
ПО НПТ2	ПЮИЖ 0.000.101	Не ниже 2.10		
ПО НПТ2-С	ПЮИЖ 0.000.140	Не ниже 1.2		
ПО Промышленной ЭВМ	ПЮИЖ 0.000.129 ПЮИЖ 0.000.147	Не ниже 0.5.10		

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений РПО - «А», внешнего ПО - «С» по МИ3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) комплексов технико-программных средств повышенной надёжности определяются метрологическими характеристиками блоков, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

ИК на базе измерительного блока	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ¹⁾ , %	
	на входе ИК	на выходе ИК		
БСА1	0-5 мА; 0-20 мА, 4-20 мА 0-10; 2-10 В	12 бит	±0,1	
БСА-С		15 бит	±0,1	
НПТ1	Сигналы от ТС с НСХ: ²⁾ в диапазонах 50П (W ₁₀₀ =1.3910) (-200 – 600) °С 100П (W ₁₀₀ =1.3910) (-200 – 600) °С	15 бит	±0,1	
				0-5, 0-20 мА, 4-20 мА 0-10, 2-10 В
	50П (W ₁₀₀ =1.3850) (-200 – 600) °С 100П (W ₁₀₀ =1.3850) (-200 – 600) °С			
		50М (W ₁₀₀ =1.4280) (-200 – 200) °С 100М (W ₁₀₀ =1.4280) (-200 – 200) °С		
	НПТ1-С		0 - 310 Ом	
	НПТ2	ТЭДС от ТП с НСХ: ³⁾ ТХА (К) (-270 – 1370) °С ТХК (L) (-200 – 800) °С	15 бит	±0,1 ⁴⁾
0-5 мА, 0-20 мА			±0,2 ⁴⁾	
Сигнал компенсации температуры холодного спаея ТП: 4-20 мА		15 бит	±0,1	
НПТ2-С	от -10 до 70 мВ	15 бит	±0,1	
АПВ1, АПВ2, АПВ3, АПВ4	0-5 мА 0-20 мА 4-20 мА	15 бит	±0,1	
		0-5 мА, 0-20 мА 4-20 мА 0-10 В, 2-10 В	±0,2	

1) пределы допускаемой основной приведенной погрешности в % верхней границы диапазона измерений, для НПТ2-С – диапазона измерений;

2) возможно подключение ТС сопротивлением от 0 до 310 Ом с другими НСХ;

3) возможно подключение ТП с термоЭДС от минус 10 до плюс 70 мВ с другими НСХ;

4) без учета погрешности канала компенсации температуры холодных спаев термопар.

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

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °С (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_{-33}^{+22} В частотой (50±1) Гц.
Напряжение питания блоков (5,7 ± 0,285) В и (12 ± 0,6) В;
Мощность, потребляемая от сети питания, габаритные размеры и масса определяется конфигурацией комплекса.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- комплекс технико-программных средств повышенной надёжности - в соответствии со спецификацией заказа, техническим заданием;
- комплект технической документации в бумажном и электронном виде в соответствии с договором,
- методика поверки ПЮИЖ 2.009.031 ПМ1;
- стенды проверки блоков,
- упаковка.

Поверка

осуществляется по документу ПЮИЖ 2.009.031 ПМ1 «Комплексы технико-программных средств повышенной надёжности. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 26 февраля 2013 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- стенды проверки функциональных аналоговых блоков СПАБ ПЮИЖ 3.051.001 и СПАБ-С ПЮИЖ 3.051.012, в состав которых включены эталоны;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260; пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения/воспроизведения силы постоянного тока I в диапазоне 0-25 мА $\pm(10^{-4} \cdot I + 1 \text{ мкА})$;
- напряжения постоянного тока U в диапазоне - 10 до 100 мВ $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 3 \text{ мкВ})$, в режиме воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне 0-180 Ом $\pm 0,015$ Ом, в диапазоне 180-320 Ом $\pm 0,025$ Ом;
- вольтметр универсальный цифровой GDM-8246, пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения напряжения постоянного тока U в диапазоне 0-5 В $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2 \text{ мВ})$; в диапазоне 0-50 В $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ мВ})$ В.

Сведения о методиках (методах) измерений.

Методы измерений изложены в документах:

Наименование блока	Шифр блока	Документация
Блок нормирующего преобразователя температуры	НПТ1	ПЮИЖ 3.080.020 РЭ

Блок аналоговых преобразований и вычислений	АПВ1	ПЮИЖ 3.080.021 РЭ
Блок аналоговых преобразований и вычислений	АПВ2	ПЮИЖ 3.080.029 РЭ
Блок аналоговых преобразований и вычислений	АПВ3	ПЮИЖ 3.080.030 РЭ
Блок аналоговых преобразований и вычислений	АПВ4	ПЮИЖ 3.080.031 РЭ
Блок нормирующего преобразователя температуры	НПТ2	ПЮИЖ 3.080.032 РЭ
Блок сбора аналоговых сигналов	БСА1	ПЮИЖ 3.080.037 РЭ
Блок нормирующего преобразователя температуры	НПТ1-С	ПЮИЖ 3.080.020-01 РЭ
Блок нормирующего преобразователя температуры	НПТ2-С	ПЮИЖ 3.080.032-01 РЭ
Блок сбора аналоговых сигналов	БСА-С	ПЮИЖ 3.080.037-01 РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам технико-программных средств повышенной надёжности
ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

ОТТ 08042462 Приборы и средства автоматизации для атомных станций Общие технические требования

ТУ 4024-028-00226939-2013 Комплексы технико-программных средств повышенной надёжности. Технические условия.

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

ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР», г. Москва

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

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

Тел.: (495) 228-60-19, Факс: (495) 228-60-27

http: www.fizpribor.ru; e-mail: info@fizpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт Метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),
аттестат аккредитации № 30004-08.

Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25, факс (495) 437-56-66, (495)430-57-25

e-mail: office@vniims.ru, <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.