

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ

Назначение средства измерений

Комплексы технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ (далее - комплексы) предназначены для измерений сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопар (ТП), термопреобразователей сопротивления (ТС), формирования дискретных сигналов при достижении заданных предельных значений сигналами, формирования и выдачи информационных сигналов в цифровой форме в локальную сеть функциональных блоков (ЛСФБ).

Описание средства измерений

Принцип действия КТС НПЛ в части измерений основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов, их обработке, регистрации и передаче по локальной сети.

КТС НПЛ (шкафы проектного заполнения ШБ и блоки КТС НПЛ), предназначены для построения проектным путем автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных электростанций (АЭС). Шкафы ШБ предназначены для размещения и обеспечения условий работы тридцати шести функциональных блоков КТС НПЛ и двух концентраторов, производства ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР».

В состав КТС НПЛ входят следующие технические средства:

- шкаф базовый ШБ. Шкаф предназначен для установки блоков сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов, источников вторичного электропитания, контроллеров управления, подключения входных и выходных внешних цепей;
- блоки сбора аналоговых и дискретных сигналов, служебные блоки, контроллеры управления, источники питания, сетевые устройства;
- стенды, предназначенные для проверки и отладки аппаратур;
- кабели ЛВС, сигнальные кабели и кабели питания.

Отличительной особенностью КТС НПЛ является:

реализация функций формирования команд защиты и диагностического опробования на аппаратных средствах «жесткой» логики без применения программируемых средств (микроконтроллеров, ЭВМ, программируемых логических интегральных схем ПЛИС);

реализация на микроконтроллерах и ЭВМ функций сбора сигналов и передачи информации в систему верхнего блочного уровня (СВБУ) и дополнительного диагностирования - при этом в режиме штатного функционирования отсутствует влияние программируемых средств на работу средств «жесткой» логики, в том числе в случае отказа программируемых средств, что обеспечивается аппаратно.

Измерительными компонентами КТС НПЛ являются блоки сбора и обработки БСОТП, БСОУТ1, БСОУТ2.

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

Фотография общего вида комплексов представлена на рисунке 1.

Блоки КТС НПЛ предназначены для реализации на непрограммируемых средствах («жесткой логике») функций, обеспечивающих выполнение команд защиты.



Рисунок 1 Фотография общего вида комплексов

- Блоки сбора и обработки сигналов термопар БСОТП обеспечивают:
- прием сигналов ТП стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазоне от минус 10 мВ до плюс 32 мВ на гальванически изолированные входы;
 - прием сигналов ТС стандартных градуировок по ГОСТ 6651-2009 в диапазоне от 0 до 150 Ом для компенсации температуры холодного спая на гальванически изолированные входы;
 - первичную обработку входных сигналов: фильтрацию, масштабирование;
 - компенсацию температуры холодного спая по сигналам ТС, при этом один сигнал ТС используется для двух сигналов ТП;
 - формирование дискретных сигналов срабатывания при достижении сигналами ТП заданных предельных значений (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата;
 - срабатывание на понижение или повышение, две независимые уставки на один сигнал;
 - опробование (приведение выходов в заданное состояние) индивидуально для каждого входа блока по внешнему дискретному сигналу;
 - диагностику входных сигналов, выходных сигналов и самого блока;
 - сигнализацию срабатывания светодиодами на лицевой панели блока;
 - сигнализацию неисправности блока.

Фотография общего вида блока БСОТП приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Фотография общего вида блока БСОТП

Блоки сбора и обработки сигналов термопар БСОУТ1 обеспечивают:

- прием унифицированных сигналов (0-20) мА от датчиков уровня на гальванически изолированные входы;
- прием унифицированных сигналов (0-20) мА от датчиков давления на гальванически изолированные входы для коррекции уровня;
- первичную обработку входных сигналов: фильтрацию, масштабирование;
- коррекцию входных значений уровня по сигналам коррекции от датчиков давления, один сигнал коррекции на один вход уровня;
- формирование дискретных сигналов срабатывания при достижении скорректированными входными сигналами заданных предельных значений (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата;
- срабатывание на понижение или повышение, две независимые уставки на один сигнал;
- опробование (приведение выходов в заданное состояние) индивидуально для каждого входа уровня по внешнему дискретному сигналу;
- диагностику входных сигналов, выходных сигналов и самого блока;
- сигнализацию срабатывания светодиодами лицевой панели блока;
- сигнализацию о неисправности блока.

Фотография общего вида блока БСОУТ1 приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Фотография общего вида блока БСОУТ1

Блоки сбора и обработки сигналов термопар БСОУТ2 обеспечивают:

- прием унифицированных сигналов (0-20) мА на гальванически изолированные входы;
- первичную обработку входных сигналов: фильтрацию, демпфирование, масштабирование;
- формирование дискретных сигналов срабатывания при достижении входными сигналами заданных предельных значений (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата;
- срабатывание на понижение или повышение;
- опробование (приведение выходов в заданное состояние) дискретной части блока по внешнему дискретному сигналу;
- диагностику входных сигналов, выходных сигналов и самого блока;
- сигнализацию срабатывания светодиодами лицевой панели блока;
- сигнализацию о неисправности блока.

Фотография общего вида блока БСОУТ2 приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Фотография общего вида блока БСОУТ2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) блоков подразделяется на две группы – резидентное программное обеспечение (РПО), устанавливаемое в функциональные блоки, и внешнее ПО, устанавливаемое на стендовое оборудование.

РПО устанавливается в энергонезависимую память блоков в производственном цикле на заводе-изготовителе. РПО не может быть модифицировано в составе блока. Конструкция ТС НПЛ исключает возможность несанкционированного влияния на РПО и измерительную информацию. Модификация программного обеспечения может быть выполнена только авторизованным пользователем с помощью стендового оборудования и специального ПО, защищенного паролем.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные РПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Идентификационное наименование ПО	ПЮИЖ 0.000.181	ПЮИЖ 0.000.183
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.1	Не ниже 0.1	Не ниже 0.1
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии	Номер версии	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

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерительных блоков КТС НПЛ

Тип блока	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой приведённой основной погрешности (g), %
	на входе блока	на выходе блока	
БСОТП	от минус 10 мВ до плюс 32 мВ, сигналы от ТП	16 бит	± 0,2
	0 - 150 Ом, сигналы от ТС	16 бит	± 0,2
БСОУТ1	0-20 мА	16 бит	± 0,2
БСОУТ2	0-20 мА	16 бит	± 0,2

Примечания

БСОТП осуществляют измерение:
ТЭДС от ТП (минус 10 ... плюс 32) мВ в диапазонах:
ТХК(L) (минус 200 – плюс 400)°С
ТХА(К) (минус 270 – плюс 760)°С

Сигналы сопротивления постоянному току (0...150) Ом от ТС в диапазонах:

Pt50 ($\alpha=0,00385$) (минус 200 – плюс 557)°C

Pt100 ($\alpha=0,00385$) (минус 200 – плюс 130)°C

50П ($\alpha=0,00391$) (минус 200 – плюс 548)°C

100П ($\alpha=0,00391$) (минус 200 – плюс 128)°C

50М ($\alpha=0,00428$) (минус 180 – плюс 200)°C

100М ($\alpha=0,00428$) (минус 180 – плюс 116)°C

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ($g_{дт}$), вызванной изменением температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °C - $\pm 0,5g$ на каждые 10 °C.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ($g_{дв}$) при верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха (90%) и температуре 30 °C - $\pm 0,5g$

Питание блоков осуществляется от стабилизированных источников питания плюс $24 \pm 2,4$ В.

Мощность, потребляемая блоками от источников питания плюс 24 В - не более 4 Вт.

Габаритные размеры блоков – 262×186×20 мм.

Масса блоков не более 0,25 кг.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °C

- относительная влажность от 40 до 90 % без конденсации;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

- сейсмостойкость при землетрясении интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64 и уровне установки над нулевой отметкой до 24 м по ГОСТ 29075-91.

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 ШБ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- КТС НПЛ - в соответствии со спецификацией заказа, техническим заданием;
- комплект технической документации в бумажном и электронном виде в соответствии с договором,
- методика поверки ПЮИЖ 3.081.175 ПМ1;
- стенды проверки блоков,
- упаковка.

Поверка

осуществляется по документу ПЮИЖ 3.081.175 ПМ1 «Комплексы технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.04.2015.

Перечень основных средств поверки:

- стенд проверки аналоговых блоков СПАБ-М ПЮИЖ 3.051.001, в состав которого включен эталон:

- 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 $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,2$ мВ); в диапазоне 0-50 В $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4$ мВ) В.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации блоков обработки сигналов БСОП ПЮИЖ 3.081.175 РЭ, БСОУТ1 ПЮИЖ 3.081.176 РЭ, БСОУТ2 ПЮИЖ 3.081.180 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ

ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования
ОТТ 08042462	Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования
ТУ 4024-033-00226939-2015	Комплекс технических средств непрограммируемой логики. Технические условия

Изготовитель

ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР», г. Москва.

ИНН 7701046831

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

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

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

тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

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

«_____» _____ 2015 г.