

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.П. Гуревич

" 29 "

2019

Модули ТПТС57 средств программно-технических ТПТС-СБ

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7212 19

Выпускают по ТПТС57.1000 ТУ «Модули. Общие технические условия» и ТПТС57.2031 ТУ «Стойки приборные ввода-вывода. Технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модули ТПТС57 средств программно-технических ТПТС-СБ (далее – модули) предназначены для измерений силы постоянного тока от датчиков с унифицированными выходными сигналами, измерений напряжения постоянного тока от термопар (далее – ТП), измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления (далее – ТС), воспроизведения унифицированного сигнала силы постоянного тока.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Модули осуществляют связь с технологическим объектом и воспринимают аналоговую и дискретную информацию о состоянии технологического процесса, осуществляют ее обработку с целью выработки сигналов, необходимых для формирования управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект и контроля его работы. Модули осуществляют измерение и воспроизведение значений аналоговых величин.

Модули предназначены для работы в составе средств программно-технических ТПТС-СБ (далее – ТПТС-СБ). К модулям относятся:

- модуль ТПТС57.1751, измеряющий силу постоянного тока, представляющую собой унифицированный сигнал;
- модуль ТПТС57.1753, измеряющий напряжения постоянного тока от ТП;
- модуль ТПТС57.1754, измеряющий сопротивление постоянному току ТС;
- модуль ТПТС57.1755, воспроизводящий унифицированный сигнал силы постоянного тока;
- вспомогательные модули (ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 и др.), обеспечивающие дополнительные функции, такие как обмен информацией между модулями, управление индикацией ТПТС-СБ и др.



Модуль ТПТС57.1751 измеряет значение силы постоянного тока. Значение силы постоянного тока преобразуется при помощи аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации (далее – УОИ) А, Б, Н вычисляют под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) числовые значения силы постоянного тока. Устройство А представляет собой программируемую логическую интегральную схему ПЛИС. Устройства Б и Н представляют собой микроконтроллеры (далее – МК). От устройств А и Б числовые значения передаются в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала системы безопасности (далее – СБ). От устройства Н числовые значения передаются в канал системы нормальной эксплуатации (далее – СНЭ).

Модуль ТПТС57.1753 измеряет значения напряжения постоянного тока от ТП. Значение напряжения преобразуется при помощи АЦП модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации – А, Б, Н вычисляют под управлением ВПО числовые значения напряжения от ТП. Устройство А представляет собой ПЛИС, а устройства Б и Н – МК. Устройства А и Б передают в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала СБ измеренные значения напряжения от ТП. Устройство Н передает в канал СНЭ значение температуры, найденное по измеренному значению напряжения от ТП согласно номинальным статическим характеристикам преобразования (далее – НСХ) для ТП типа К или типа L.

Модуль ТПТС57.1754 измеряет значение сопротивления постоянному току ТС. Значение сопротивления преобразуется при помощи АЦП модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации – А, Б и Н вычисляют под управлением ВПО числовые значения сопротивления ТС. Устройство А представляет собой ПЛИС, а устройства Б и Н – МК. Устройства А и Б передают в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала СБ измеренные значения сопротивления ТС. Устройство Н передает в канал СНЭ значение температуры, найденное по измеренному значению сопротивления ТС согласно НСХ для ТС типа 100П или типа Pt100.

Модуль ТПТС57.1755 воспроизводит значения унифицированного сигнала силы постоянного тока. Модуль содержит диагностическое УОИ, представляющее собой МК, и два независимых УОИ – А и Б, представляющих собой ПЛИС и МК соответственно. Диагностическое УОИ принимает заданное числовое значение от канала СНЭ и служит для контроля работоспособности функциональных узлов модуля. Устройства А и Б принимают заданные числовые значения от двух диверситетов канала СБ и формируют под управлением ВПО 14-битные коды цифро-аналогового преобразователя (далее – ЦАП). На вход ЦАП поступает код либо от устройства А, либо от устройства Б. Выбор между А и Б осуществляется при помощи независимого устройства выбора на основании информации о состоянии и приоритете А и Б. Далее модуль по двоичному коду при помощи ЦАП воспроизводит значение унифицированного сигнала силы постоянного тока на своем выходе.

ТПТС-СБ используются в качестве измерительных каналов (далее – ИК), предназначенных для применения согласно проектной документации в различных программно-технических комплексах (далее – ПТК) автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее – АСУ ТП), в том числе в управляющих системах безопасности атомных станций, относящихся к классам безопасности 2У, 2НУ, 3У, 3НУ. Методики измерений, реализованные в АСУ ТП на базе ПТК, содержащих алгоритмы МИ, должны быть аттестованы после монтажа ИК АСУ ТП.



Внешний вид приборной стойки с установленными модулями представлен на рисунке 1, внешний вид модуля ТПТС57.1751 – на рисунке 2, внешний вид модулей ТПТС57.1753, ТПТС57.1754 – на рисунке 3, внешний вид модуля ТПТС57.1755 – на рисунке 4.

Пломбирование ТПТС-СБ не предусмотрено.

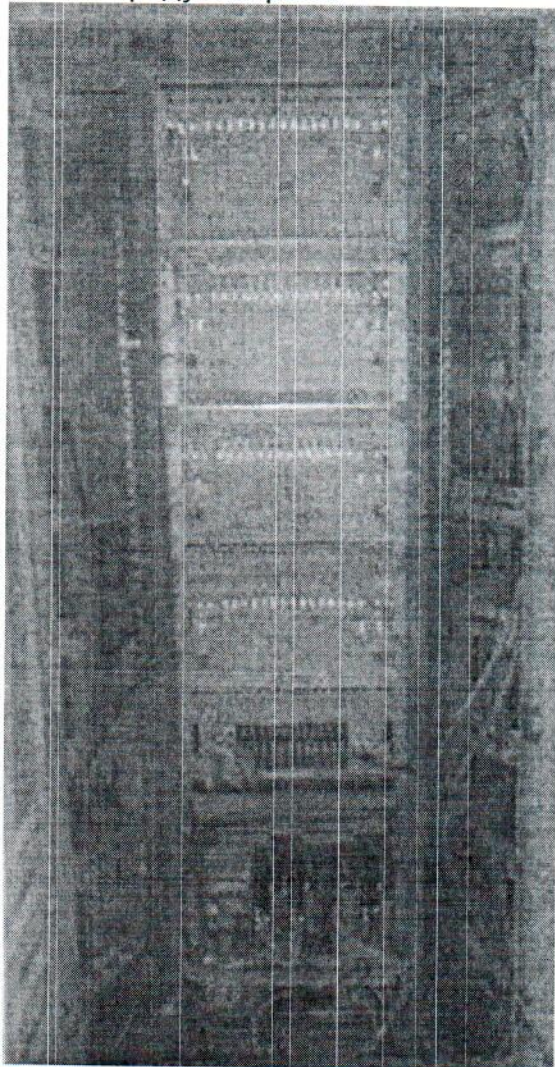


Рис. 1 – Приборная стойка с установленными модулями

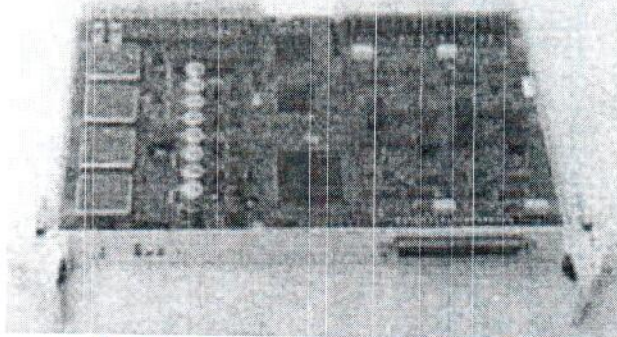


Рис. 2 – Модуль ТПТС57.1751

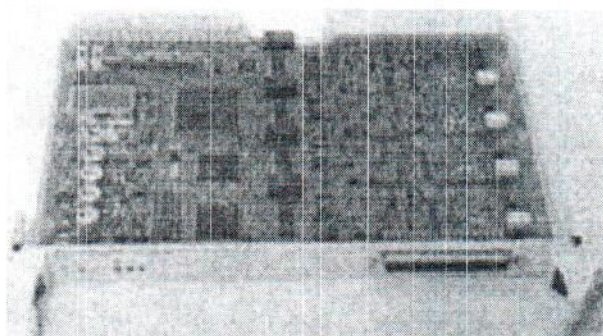


Рис. 3 – Модуль TPТС57.1753, TPТС57.1754

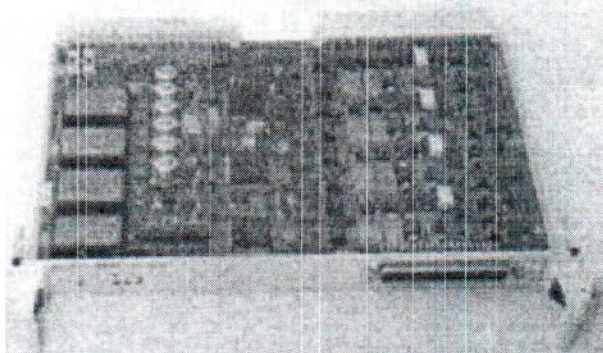


Рис. 4 – Модуль TPТС57.1755

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование модулей	TPТС57.1 751	TPТС57.1 753	TPТС57.1 754	TPТС57.1 755	TPТС57.1 101	TPТС57.1 102
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства А	TPТС57.1 751 ПМ26.3 не ниже 129	TPТС57.1 753 ПМ26.3 не ниже 129	TPТС57.1 754 ПМ26.3 не ниже 129	TPТС57.1 755 ПМ26.3 не ниже 129	TPТС57.1 101 ПМ26 не ниже 1	-
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства Б	TPТС57.1 751 ПМ26.1 не ниже 1	TPТС57.1 753 ПМ26.1 не ниже 1	TPТС57.1 754 ПМ26.1 не ниже 1	TPТС57.1 755 ПМ26.1 не ниже 1	-	TPТС57.1 102 ПМ26 не ниже 1
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства Н	TPТС57.1 751 ПМ26.2 не ниже 1	TPТС57.1 753 ПМ26.2 не ниже 1	TPТС57.1 754 ПМ26.2 не ниже 1	-	-	-
Цифровой идентификатор ВПО	не используется					

Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики ТПТС-СБ полностью определяются метрологическими характеристиками модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755.

Основные метрологические характеристики модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение модуля ТПТС57	Режимы измерений/воспроизведений	Разрядность АЦП/ЦАП	Диапазоны измерений/воспроизведений сигналов	Пределы допускаемых приведенных к верхнему значению диапазона измерений/воспроизведений погрешностей	
				основной, %	дополнительной температурной, %/°C
ТПТС57.1751	измерение силы постоянного тока	16	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,20$	$\pm 0,020$
ТПТС57.1753	измерение напряжения постоянного тока от ТП	16	от минус 0,003 до плюс 0,020 В от минус 0,006 до плюс 0,040 В от минус 0,012 до плюс 0,080 В	$\pm 0,10^*$	$\pm 0,010^*$
ТПТС57.1754	измерение сопротивления постоянному току ТС	16	от 10 до 125 Ом от 10 до 250 Ом от 10 до 500 Ом	$\pm 0,10$	$\pm 0,010$
ТПТС57.1755	воспроизведение унифицированного сигнала силы постоянного тока	14	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,20$	$\pm 0,020$

Примечание: * пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей модуля ТПТС57.1753 даны без учета пределов погрешности компенсации температуры холодного спая. Пределы погрешности компенсации температуры холодного спая ТП определяются выбранным способом компенсации. В программно-технических комплексах ТПТС-СБ компенсация температуры холодного спая в месте подключения ТП может осуществляться одним из следующих способов: термостатированием; с использованием схемы аппаратной компенсации; измерением температуры холодного спая ТП с помощью ТС.

Пределы погрешности ВПО при преобразовании напряжения от ТП в значение температуры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип ТП	Диапазон измерений ТПТС57.1753	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1753 в % от предела основной погрешности модуля
К	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	± 8
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	± 4
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	± 2
L	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	± 6
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	± 2
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	± 1



Пределы дополнительной погрешности ВПО, вносимой при компенсации температуры холодного спая приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип ТП	Диапазон измерений ТПТС57.1753	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1753 в % от предела основной погрешности модуля
К	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	± 8
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	± 4
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	± 2
L	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	± 1
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	± 1
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	± 1

Пределы погрешности ВПО при преобразовании сопротивления постоянному току ТС в значение температуры приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон измерений ТПТС57.1754	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1754 в % от предела основной погрешности модуля
от 10 до 125 Ом	± 1
от 10 до 250 Ом	± 1
от 10 до 500 Ом	± 1

Технические характеристики модулей приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения:	
- температура окружающей среды, °С	от 15 до 35
- относительная влажность воздуха без конденсации влаги, %	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения:	
- температура окружающей среды, °С:	
а) для модулей ТПТС57	от 1 до 65
б) для ТПТС-СБ	от 1 до 40
- относительная влажность воздуха без конденсации влаги при температуре менее 25 °С, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Напряжение питания, В	от 21 до 30
Габаритные размеры по каркасу шкафа (длина x ширина x высота), мм, не более	1000x400x2200
Срок службы, лет:	
- для ТПТС-СБ (при условии замены элементов, отказавших или выработавших свой ресурс)	30
- для модулей ТПТС57	15

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки модулей приведена в таблице 7.

Таблица 7

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Модули ТПТС57 средств программно-технических ТПТС-СБ	-	В соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием
2	Комплект технической документации в бумажном и/или электронном виде	-	
3	Методика поверки МП 201-071-2017	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модули ТПТС57 средств программно-технических ТПТС-СБ соответствуют требованиям ТПТС57.1000 ТУ и ТПТС57.2031 ТУ.

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 201-071-2017 утвержденному в 2017 году.

Межповерочный интервал – не более 72 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова» (ФГУП «ВНИИА»)

Адрес: Российская Федерация, 127055, г. Москва, ул. Сущевская, д. 22

Тел.: (499) 978-7803

Факс: (499) 978-0903, (499) 978-0578

Email: vniiia@vniiia.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

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

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

Тел.: (495) 437-55-77

Факс: (495) 781-86-40

Email: office@vniims.ru

Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

