

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 12 " 2018

Модули ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 6908 18

Выпускают по ТПТС55.1000 ТУ «Модули ТПТС55. Общие технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модули ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ предназначены для воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока; воспроизведения сигналов силы постоянного тока; измерений сигналов от датчиков с выходами напряжения постоянного тока; измерений сигналов от датчиков с выходами силы постоянного тока; измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей (далее – ТП); измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления (далее – ТС); измерений сигналов частоты последовательности импульсных сигналов.

Модули ТПТС55 предназначены для работы в составе ТПТС-НТ. К модулям ТПТС55 относятся модули ввода унифицированных сигналов тока ТПТС55.1661; модули ввода сигналов ТП, ТС и унифицированных сигналов тока и напряжения ТПТС55.1662; модули вывода унифицированных аналоговых сигналов ТПТС55.1663; модули ввода импульсных сигналов ТПТС55.1672. ТПТС-НТ применяются для компоновки по проектной документации программно-технических комплексов для применения в АСУ ТП: системах автоматизации, системах контроля и управления, информационных и управляющих системах, а также системах безопасности объектов атомной и тепловой энергетики и других отраслей промышленности.

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

ОПИСАНИЕ

ТПТС-НТ на базе модулей ТПТС55 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 ТПТС55 осуществляют измерение и воспроизведение аналоговых сигналов.

Группы модулей ТПТС55, обладающих одним и тем же наименованием и обозначением, имеют одинаковые конструкции и метрологические и технические характеристики. В модулях ТПТС55 предусмотрена защита от несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации, что позволяет применять их в системах безопасности.



Модели ТПТС55.1661 осуществляют измерение унифицированных сигналов силы постоянного тока. Значение унифицированного сигнала силы постоянного тока на входе модуля преобразуются с помощью его АЦП в 14-битный двоичный код. Микроконтроллер модуля под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) выполняет преобразование кода АЦП в измеренное значение унифицированного сигнала силы постоянного тока. Измеренное значение унифицированного сигнала силы постоянного тока преобразуется модулем в числовое значение. Предел погрешности этого преобразования пренебрежимо мал относительно предела погрешности измерения унифицированного сигнала силы постоянного тока.

Модули ТПТС55.1662 осуществляют измерение сигналов термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Значения входных унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока модуля ТПТС55.1662 преобразуются с помощью его АЦП в 16-битные двоичные коды. Микроконтроллер модуля под управлением ВПО выполняет преобразование кодов АЦП в измеренные значения унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока. Измеренные значения унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока преобразуются модулем в числовое значение. Предел погрешности этого преобразования пренебрежимо мал относительно предела погрешности измерения силы и напряжения постоянного тока.

Внешний вид модулей ТПТС55 представлен на рисунках 1 и 2.

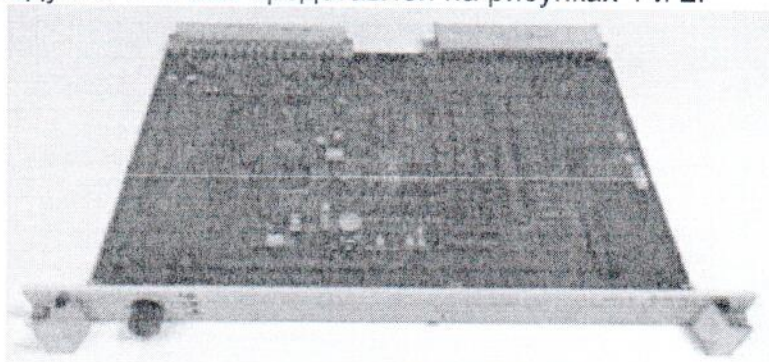


Рис. – Модуль ТПТС55.1661

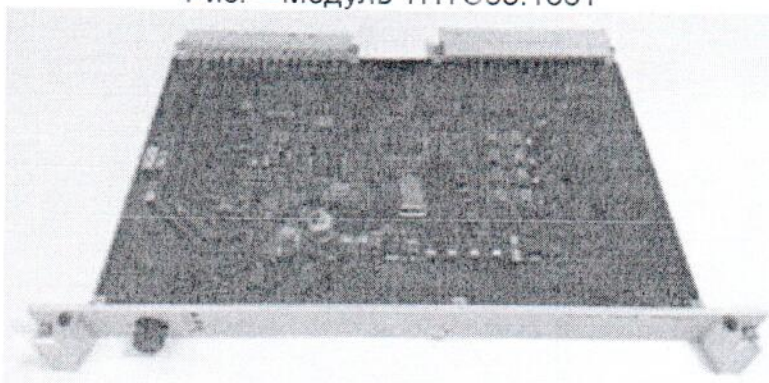


Рис. – Модуль ТПТС55.1672

Внешний вид приборной стойки с установленными модулями представлен на рисунке 3.

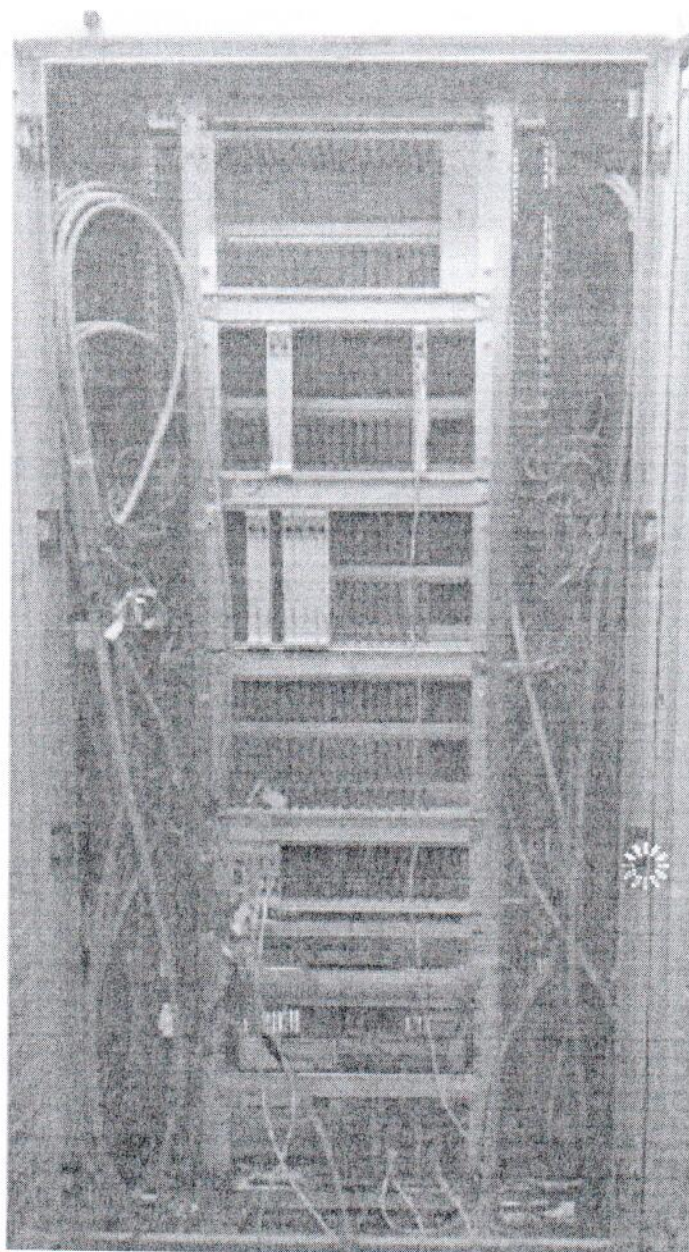


Рис. 3 – Приборная стойка с установленными модулями ТПТС55

Значение сигнала от ТС на входе модуля ТПТС55.1662 преобразуются с помощью его АЦП в 16-битный двоичный код. Микроконтроллер модуля под управлением ВПО выполняет преобразование кода АЦП в измеренное значение сигнала от ТС. Измеренное значение сигнала преобразуется модулем в значение температуры согласно номинальным статическим характеристикам преобразования. Предел погрешности вносимой модулем при выполнении этого преобразования, пренебрежимо мал относительно погрешности измерения сигнала от ТС.

Значение сигнала от ТП на входе модуля ТПТС55.1662 преобразуются с помощью его АЦП в 16-битный двоичный код. Микроконтроллер модуля под управлением ВПО выполняет преобразование кода АЦП в измеренное значение сигнала от ТП. Измеренное значение выходного сигнала от ТП преобразуется модулем в значение температуры согласно номинальным статическим характеристикам преобразования.

Модули ТПТС55.1663 осуществляют воспроизведение унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока. Микроконтроллер модуля под управлением ВПО выполняет преобразование заданных числовых значений в значения унифицированных выходных сигналов силы и напряжения постоянного тока. Эти значения преобразуются в двоичные 14-битные коды. Предел погрешности преобразований пренебрежимо мал относительно предела погрешности воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока. Далее модуль при помощи ЦАП по двоичным кодам воспроизводит значения унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока на своих выходах.

Модули ТПТС55.1672 под управлением ВПО осуществляют измерение частоты входных импульсных сигналов.

Модули ТПТС55 могут быть использованы в не резервированных и резервированных режимах.

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) приведены в таблице 1. Возможности, средства и интерфейсы для изменения ПО отсутствуют. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С». Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики модулей ТПТС55 за исключением части ПО модуля ТПТС55.1662, выполняющей преобразование измеренного значения сигнала ТП в значение температуры.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
fw_1661.bin	4	B3D98419	CRC32
fw_1662.bin	4	CA730131	CRC32
fw_1663.bin	4	D6818977	CRC32
fw_1672.bin	4	554C5DAF	CRC32

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики модулей ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ приведены в таблице 2. Метрологические характеристики ТПТС-НТ полностью определяются метрологическими характеристиками модулей ТПТС55.



Таблица 2

Обозначение и наименование модуля ТПТС55	Режимы измерений/воспроизведения	Разрядность АЦП/ЦАП	Диапазоны измерений/воспроизведения сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности ^{1,2} , %	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности ^{1,2} (при температуре окружающего воздуха от 1 °С до 55 °С), %/°С
1	2	3	4	5	6
Модуль ввода унифицированных сигналов тока ТПТС55.1661	измерение унифицированных сигналов силы постоянного тока	14	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,20$ (при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 45 °С)	γ : $\pm 0,010$
Модуль ввода сигналов термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления и унифицированных сигналов тока и напряжения ТПТС55.1662	измерение унифицированных сигналов силы постоянного тока	16	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,20$ (при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 45 °С)	γ : $\pm 0,003$
	измерение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока	16	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	γ : $\pm 0,20$ (при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 45 °С)	γ : $\pm 0,005$
	измерение сигналов ТП	16	от минус 0,038 до плюс 0,038 В от минус 0,077 до плюс 0,077 В	γ : $\pm 0,02$ (при температуре окружающего воздуха 25 $\pm$ 3 °С)	γ : $\pm 0,002$
	измерение сигналов ТС	16	от 10 до 15 Ом от 10 до 250 Ом от 10 до 500 Ом	γ : $\pm 0,02$ (при температуре окружающего воздуха 25 $\pm$ 3 °С)	γ : $\pm 0,002$
Модуль вывода унифицированных аналоговых сигналов ТПТС55.1663	воспроизведение унифицированных сигналов силы постоянного тока	14	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,20$ (при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 45 °С)	γ : $\pm 0,015$
	воспроизведение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока	14	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	γ : $\pm 0,20$ (при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 45 °С)	γ : $\pm 0,007$

Окончание таблицы 2

Обозначение и наименование модуля ТПТС55	Режимы измерений/воспроизведения	Разрядность АЦП/ЦАП	Диапазоны измерений/воспроизведения сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 1 °С до 55 °С), %/°С
1	2	3	4	5	6
Модуль ввода импульсных сигналов ТПТС55.1672	измерение частоты импульсных сигналов	-	от 0,0001 до 150 кГц	δ : $[0,002 + (4 \cdot 10^{-6} / T_{сч})]$ где $T_{сч}$ – время измерения в сек. (при температуре окружающего воздуха 25 ± 3 °С)	δ : $\pm 0,0001$

Примечание:

1 – В значениях пределов допускаемой основной погрешности и допускаемой дополнительной температурной погрешности указаны:

- δ – относительная погрешность;

- γ – погрешность, приведённая к верхнему значению диапазона измерений/воспроизведения.

2 – Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей модуля ТПТС55.1662 в режиме измерений сигналов от ТП даны без учета предела погрешности компенсации температуры холодного спая. Предел погрешности компенсации температуры холодного спая ТП не нормируется. В программно-технических комплексах, 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.

Предел погрешности компенсации температуры холодного спая ТП определяется выбранным способом компенсации. Для модуля ТПТС55.1662 в режимах измерений сигналов от ТП и ТС при относительной влажности воздуха более 80 % предел допускаемой дополнительной погрешности из-за повышенной влажности равен пределу допускаемой основной погрешности.

Пределы погрешности преобразования модулем ТПТС55.1662 измеренного значения сигнала от ТП в значение температуры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип ТП	Пределы погрешности по входу модуля в процентах от предела основной погрешности модуля ТПТС55.1662
R	± 13
S	± 17
B, E, A-1, A-2, A-3	$\pm 4,0$
J	$\pm 8,0$
T, N, M	0
K	$\pm 9,0$
L	$\pm 5,0$

Температура окружающего воздуха в рабочих условиях:

- для ТПТС-НТ, °С.....от 1 до 40;

- для модулей ТПТС55, °С.....от 1 до 55.

Относительная влажность воздуха при температуре до 25 °С
(без конденсации влаги), %.....до 80.
Атмосферное давление, кПа.....от 84,0 до 106,7.
Габаритные размеры, мм.....1050х510х2295.
Масса, кг, не более.....350.
Средний срок службы:
- для ТПТС-НТ (при условии замены элементов, отказавших или выработавших
свой ресурс), лет.....30;
- для модулей ТПТС55, лет.....15.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки модулей ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Модули ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ	1 шт.	Конфигурация согласно заказу
2	Формуляр	1 экз.	Для каждого конкретного проекта в формуляре на каждое исполнение средства программно-технического ТПТС-НТ указывается состав модулей ТПТС55
3	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
4	Методика поверки	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модули ТПТС55 средств программно-технических ТПТС-НТ соответствуют требованиям ТПТС55.1000 ТУ.

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 56645-14 «Средства программно-технические ТПТС-НТ на базе модулей ТПТС55. Методика поверки. ТПТС55 МП», утвержденному в 2013 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. Суцневская, 22

Тел.: (499) 978-7803

Факс: (499) 978-0903, (499) 978-0578

Email: vniiia@vmia.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.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Email: office@vniims.ru

Веб-сайт: www.vniims.ru

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

М.В.Шабанов