

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2001 г.

<p><b>Комплексы программно-технические «TORNADO» («ТОРНАДО»)</b></p>	<p>Внесены в государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>22154-9</u></p> <p>Взамен №</p>
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4252-001-50756329-01.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические «TORNADO» («ТОРНАДО») представляют собой измерительно-вычислительные комплексы и предназначены для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Комплекс программно-технический (ПТК) «TORNADO» («ТОРНАДО») строится на базе измерительных модулей серий PB и SM и обеспечивает восприятие измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока 0 – 5 мА, 0 – 20 мА, 0 – 5 В, ± 5 В, 0 – 10 В, ± 10 В, ± 100 мВ; сигналами преобразователей термоэлектрических (термопар) и термопреобразователей сопротивления различных градуировок; преобразование двоичных кодов в аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока 0 – 20 мА, 0 – 5 В, ± 5 В, 0 – 10 В, ± 10 В; восприятие и обработку кодированных дискретных электрических сигналов; обработку измерительной информации; выработку управляющих воздействий на исполнительные механизмы в виде аналоговых и дискретных сигналов.

ПТК выпускается в четырех модификациях, отличающихся используемыми контроллерами:

- «TORNADO-M» - контроллеры на базе MIF-модулей;
- «TORNADO-V» - контроллеры на базе VME-систем;
- «TORNADO-I» - контроллеры на базе CXM-систем;
- «TORNADO-S» - контроллеры на базе PLC "SMART-IO".

Во всех модификациях реализованы типовые решения по вводу/выводу сигналов. В качестве устройств сопряжения с объектом (УСО) в модификациях M, V, I используются функциональные submodule аналогового ввода/вывода (PB-V35-A(V), PB-PT100, PB-THERM, PB-ADC3, PB-DAC3), дискретного ввода/вывода (PB-DIN2, PB-DIN3, PB-DIO4, PB-DO16, PB-DOUT2), цифровых интерфейсов (PB-SIO4, PB-CAN2, PB-BIT). В ПТК «TORNADO-S» используются функциональные submodule аналогового ввода/вывода (SM-ADC1, SM-DAC1, SM-DAD, SM-PT100, SM-THERM) и дискретного ввода/вывода (SM-DIN1, SM-DOUT1, SM-REL1, SM-ACI, SM-ACO).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 0 до 70 °С, расширенный диапазон температур от минус 40 до 85 °С (нормальная температура 23 °С);
- относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации влаги;
- напряжение питания – номинальное  $\pm 10$  %;
- температура транспортирования от минус 40 до 85 °С.

Измерительные каналы ПТК «TORNADO» («ТОРНАДО») построены на основе следующих измерительных модулей:

- модуль ввода сигналов постоянного тока PB-V35-A;
- модуль ввода сигналов напряжения постоянного тока PB-V35-V;
- модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления PB-PT100;
- модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических PB-THERM;
- модуль ввода сигналов напряжения постоянного и переменного тока с частотой не более 10 кГц PB-ADC3;
- модуль вывода сигналов постоянного тока и напряжения PB-DAC3;
- модуль ввода сигналов постоянного тока и напряжения SM-ADC1;
- модуль ввода/вывода сигналов напряжения постоянного тока SM-DAD1;
- модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления SM-PT100;
- модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических SM-THERM;
- модуль вывода сигналов постоянного тока и напряжения SM-DAC1.

Основные метрологические характеристики модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модули	Сигналы		Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности, %	Температурный коэффициент для (0...70°C) / (-40...0°C; 70 ... 85°C), % / °C
	на входе	на выходе		
PB-V35-A	(-20 ... 20) мА	15 бит	0,15	0,004 / 0,01
PB-V35-V	(-5 ... 5) В	15 бит	0,15	0,002 / 0,01
	(-10 ... 10) В	15 бит	0,15	0,002 / 0,01
PB-ADC3	(-20 ... 20) мА	12 бит	0,15	0,003 / 0,004
	(-10 ... 10) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,004
	(-5 ... 5) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,004
	(0 ... 10) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,004
	(0 ... 5) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,004
PB-PT100*	(0 ... 300) Ом	16 бит	0,1	0,005 / 0,01
	(0 ... 600) Ом	17 бит	0,1	0,005 / 0,01
	(0 ... 1200) Ом	17 бит	0,1	0,005 / 0,01
PB-THERM**	(- 100 ... 100) мВ	17 бит	0,15	0,003 / 0,02
	(- 50 ... 50) мВ	17 бит	0,15	0,003 / 0,02
	(- 25 ... 25) мВ	17 бит	0,15	0,003 / 0,02
PB-DAC3	12 бит	(0 ... 20) мА	0,15	0,003 / 0,004
	12 бит	(-10 ... 10) В	0,15	0,003 / 0,004
	12 бит	(0 ... 10) В	0,15	0,003 / 0,004
SM-ADC1	(0 ... 20) мА	12 бит	0,15	0,003 / 0,006
	(-10 ... 10) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,006

SM-DAD1	(-10 ... 10) В	12 бит	0,15	0,003 / 0,007
	12 бит	(0 ... 10) В	0,15	0,004 / 0,005
	12 бит	(-10 ... 10) В	0,15	0,004 / 0,005
SM-PT100*	(18,52...390,05) Ом	16 бит	0,1	0,003 / 0,01
SM-THERM**	(-78,125...78,125) мВ	16 бит	0,15	0,003 / 0,01
SM-DAC1	12 бит	(0 ... 20) мА	0,15	0,005 / 0,006
	12 бит	(-10 ... 10) В	0,15	0,005 / 0,006

\* Модули PB-PT100 и SM-PT100 предназначены для измерения сигналов термопреобразователей сопротивления всех типов, основные технические характеристики (в том числе номинальные статические характеристики) которых отвечают требованиям ГОСТ 6651.

\*\* Модули PB-THERM и SM-THERM предназначены для измерения сигналов преобразователей термоэлектрических (термопар) всех типов, номинальные статические характеристики которых соответствуют ГОСТ Р 50431 (часть I). Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности данных модулей приведен с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар.

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса зависят от конфигурации комплекса.

Среднее время наработки на отказ ПТК «TORNADO» не менее 50000 часов, средний срок службы не менее 10 лет.

Примечание. Модули дискретного ввода/вывода, источники питания, процессорные и запоминающие устройства, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами и не требуют сертификата утверждения типа.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель измерительных модулей методом наклейки и/или на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ПТК определяется спецификацией заказа и в общем случае включает оборудование (шкафы контроллеров технологических, шкафы питания, серверы, АРМ, коммуникационные средства), программное обеспечение и эксплуатационную документацию.

В комплект документации входит методика поверки измерительных каналов ПТК.

### ПОВЕРКА

Измерительные каналы комплекса программно-технического «TORNADO», используемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной поверке до ввода их в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 2 года.

Поверка измерительных каналов ПТК выполняется в соответствии с методикой:

«4252-001-50756329-02 МП. Измерительные каналы комплекса программно-технического «TORNADO». Методика поверки и калибровки».

Методика согласована ГЦИ СИ ВНИИМС.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

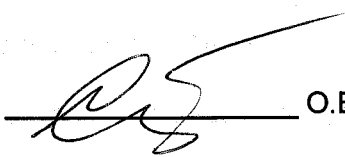
ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексы программно-технические «TORNADO» соответствуют требованиям технических условий и основным требованиям нормативных документов РФ.

**Изготовитель:** Закрытое акционерное общество (ЗАО) «МСТ»  
Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, 9  
тел. (факс): (383-2) 399-352.  
E-mail: [info@tornado.nsk.ru](mailto:info@tornado.nsk.ru), [www.tornado.nsk.ru](http://www.tornado.nsk.ru)

Генеральный директор ЗАО «МСТ»



О.В. Сердюков