



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»

Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

« 25 » января 2006 г.

Комплексы программно-технические «TORNADO» («ТОРНАДО»)	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22154-06</u> Взамен № 22154-01
---	---

Выпускаются по техническим условиям:
ТУ 4252-001-50756329-05;
ТУ 4232-002-50756329-05.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические «TORNADO» («ТОРНАДО») выпускаются в двух основных модификациях:

- ПТК «TORNADO» (ТУ 4252-001-50756329-05), предназначенные для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в различных отраслях промышленности;
- Комплексы телемеханики «ТОРНАДО-ТМ» (ТУ 4232-002-50756329-05), предназначенные для создания систем диспетчерского и автоматического контроля и управления территориально распределенными технологическими объектами.

ОПИСАНИЕ

Во всех модификациях комплексов программно-технических (ПТК) «TORNADO» и «ТОРНАДО-ТМ» реализованы типовые решения по вводу-выводу сигналов. В качестве устройств сопряжения с объектом (УСО) используются функциональные submodule УСО стандарта ModPack (серия PB) и модули распределенного ввода/вывода серии MIRage.

ПТК обеспечивают восприятие измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока ± 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 ... 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.

В ПТК используются модули и submodule аналогового ввода/вывода (PB-V35T, PB-PT100T, PB-DAC3, PB-VF, PB-DACT, MIRage-FAI16, MIRage-FAO4, MIRage-FTHERM, MIRage-FPT), дискретного ввода/вывода (PB-DIN3T, PB-TPU, PB-DO16T, MIRage-FDI32, MIRage-FDO32, MIRage-FDO16-TM, MIRage-FDIO), цифровых интерфейсов (PB-RS485T, PB-RS232T).

Комплекс телемеханики «ТОРНАДО-ТМ» включает в себя оборудование взаимосвязанных устройств телемеханики. Номенклатура и технические характеристики этих устройств позволяют создавать телемеханические пункты любого типа, такие как «ТОРНАДО-КП» (контролируемый пункт) и «ТОРНАДО-ЦППС» (центральная приемо-передающая станция).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 0 до 70 °С, расширенный диапазон температур от минус 25 до 70 °С (нормальная температура 20 ± 5 °С);

- относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации влаги;
- электрическое питание – от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Допускаются отклонения: по напряжению питания – от минус 30% до 15% от номинального значения, по частоте – от минус 10 % до 10 % от номинального значения;
- температура транспортирования от минус 40 до 85 °С.

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

- submodule ввода сигналов постоянного тока и напряжения PB-V35T;
- submodule ввода сигналов термопреобразователей сопротивления PB-PT100T;
- submodule ввода сигналов постоянного тока и напряжения с быстрым АЦП PB-VF;
- submodule вывода сигналов постоянного тока и напряжения PB-DAC3;
- submodule вывода сигналов постоянного тока и напряжения PB-DACT;
- module ввода сигналов постоянного тока и напряжения MIRage-FAI16;
- module вывода сигналов постоянного тока и напряжения MIRage-FAO4;
- module ввода сигналов термопреобразователей сопротивления MIRage-FPT;
- module ввода сигналов преобразователей термоэлектрических MIRage-FTHERM;

Основные метрологические характеристики измерительных каналов ПТК без учета погрешностей первичных преобразователей (датчиков, термопреобразователей сопротивления и термомпар) приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1. Метрологические характеристики каналов ввода/вывода сигналов постоянного тока и напряжения и сопротивления

Модули	Сигналы		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Температурный коэффициент для (0...70°C) / (-25...0°C), % / °C
	на входе	на выходе (кол-во разрядов АЦП +знак)		
PB-V35T	(-5 ... 5) В	18 бит	± 0,1	0,003 / 0,01
	(-25 ... 25) мА	18 бит	± 0,15	0,003 / 0,01
	(-10 ... 10) В	18 бит	± 0,1	0,003 / 0,01
	(-50 ... 50) мА	18 бит	± 0,15	0,003 / 0,01
PB-VF	(-10 ... 10) В	12 бит	± 0,15	0,003 / 0,004
	(-50 ... 50) мА	12 бит	± 0,2	0,003 / 0,004
MIRage-FAI16	(-10 ... 10) В	20 бит	± 0,1	0,003 / 0,01
	(-50 ... 50) мА	20 бит	± 0,15	0,003 / 0,01
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
PB-DACT	12 бит	(-10 ... 10) В	± 0,15	0,003 / 0,004
	12 бит	(0 ... 20) мА	± 0,15	0,003 / 0,004
MIRage-FAO4	12 бит	(-10 ... 10) В	± 0,15	0,003 / 0,004
	12 бит	(0 ... 20) мА	± 0,15	0,003 / 0,004
PB-PT100T	(0 ... 300) Ом	19 бит	± 0,1	0,005 / 0,01
	(0 ... 600) Ом	20 бит	± 0,1	0,005 / 0,01
	(0 ... 1200) Ом	21 бит	± 0,1	0,005 / 0,01

Таблица 2. Метрологические характеристики каналов ввода сигналов термопреобразователей сопротивления на основе модуля MIRage-FPT

Тип НСХ ТС*	W_{100}	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон выходного сигнала ТС, Ом	Диапазон входного сигнала модуля, Ом	Дискретность представления выходного сигнала, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Температурный коэффициент для (0...70°C) / (-25...0°C), °С / °С
50П	1,391	-200...100	8,65...69,56	0 ... 320	0,1	±0,5	0,005/0,01
		101...350	69,75...115,89			±0,7	
		351...550	116,07...150,34			±1,0	
		551...850	150,51...197,52			±1,5	
		851...1100	197,67...232,84			±1,8	
100П		-200...100	17,3...139,11	— " —	— " —	±0,5	— " —
		101...300	139,49...213,83			±0,7	
		301...600	214,19...317,17			±1,0	
Pt50	1,385	-200 ... 0	9,26 ... 50,0	— " —	— " —	±0,5	— " —
		1 ... 250	50,2 ... 970,05			±0,7	
		251 ... 500	97,23 ... 140,49			±1,0	
Pt100		501 ... 850	140,66 ... 195,24	— " —	— " —	±1,5	— " —
		-200 ... 100	18,52 ... 138,51			±0,5	
		101 ... 300	138,88 ... 212,05			±0,7	
50М	1,428	301 ... 600	212,41 ... 313,71	— " —	— " —	±1,0	— " —
		-200...0	6,085 ... 50,0			±0,4	
		1...200	50,23...92,775			±0,6	
100М		-200...50	12,17 ... 121,39	— " —	— " —	±0,4	— " —
		51...200	121,82...185,55			±0,6	
Cu50	1,426	-50 ... 100	39,345 ... 71,31	— " —	— " —	±0,5	— " —
		101 ... 200	71,52 ... 92,62			±0,6	
Cu100		-50 ... 150	78,69 ... 163,92	— " —	— " —	±0,5	— " —
		151 ... 200	164,35 ... 185,23			±0,6	
100Н	1,671	-60 ... 100	69,45 ... 161,72	— " —	— " —	±0,5	— " —
		101 ... 180	162,41 ... 223,21			±0,6	

*Обозначение типа номинальной статической характеристики термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-94.

Таблица 3. Метрологические характеристики каналов измерения сигналов преобразователей термоэлектрических (термопар) на основе модуля MIRage-FTHERM

Тип НСХ ТП*	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон выходного сигнала ТП**, мВ	Диапазон входного сигнала модуля, мВ	Дискретность представления выходного сигнала, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C ***	Температурный коэффициент для (0...70°C) / (-25...0°C), °C / °C
R	-40 ... 300	-0,188 ... 2,401	-100 ... 100	0,1	±0,6	0,005/0,01
	301 ... 1100	2,410 ... 11,850			±1,5	
	1101 ... 1400	11,863 ... 16,040			±2,0	
	1401 ... 1700	160,54 ... 20,222			±2,5	
S	-40 ... 400	-0,194... 3,259	— " —	— " —	±0,7	— " —
	401 ... 900	3,269 ... 8,449			±1,3	
	901 ... 1600	8,46 ... 16,777			±2,5	
	1601 ... 1760	16,7889 ... 18,609			±3,0	
B	0 ... 500	0,00 ... 1,242	— " —	— " —	±0,5	— " —
	501 ... 1000	1,247 ... 4,834			±1,0	
	1001 ... 1800	4,843 ... 13,591			±2,0	
J	-200 ... 500	-7,89 ... 27,393	— " —	— " —	±1,0	— " —
	501 ... 900	27,449 ... 51,877			±1,5	
	901 ... 1200	51,94 ... 69,553			±2,2	
T	-200 ... -100	-5,603 ... -3,379	— " —	— " —	±1,2	— " —
	-99 ... 200	-3,35 ... 9,288			±0,5	
	201 ... 400	9,341 ... 20,872			±0,7	
E	-200 ... 600	-8,825 ... 45,093	— " —	— " —	±1,0	— " —
	601 ... 1000	45,174 ... 76,373			±2,0	
K	-200 ... 550	-5,891 ... 22,776	— " —	— " —	±1,0	— " —
	551 ... 800	22,819 ... 33,275			±1,5	
	801 ... 1050	33,316 ... 43,211			±2,0	
	1051 ... 1200	43,250 ... 48,838			±2,5	
	1201 ... 1350	48,875 ... 54,138			±2,8	
N	-200 ... 600	-3,99 ... 20,613	— " —	— " —	±1,0	— " —
	601 ... 900	20,652 ... 32,371			±1,5	
	901 ... 1300	32,41 ... 47,513			±2,3	
A-1	0 ... 600	0,0 ... 9,606	— " —	— " —	±1,0	— " —
	601 ... 1100	9,623 ... 17,662			±2,0	
	1101 ... 1400	17,667 ... 21,976			±3,0	
	1401 ... 1800	21,99 ... 26,998			±4,0	
	1801 ... 2000	23,324 ... 29,186			±5,0	
	2001 ... 2200	29,196 ... 31,142			±6,0	
	2201 ... 2500	31,151 ... 33,640			±7,0	

Тип НСХ ТП*	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон выходного сигнала ТП**, мВ	Диапазон входного сигнала модуля, мВ	Дискретность представления выходного сигнала, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С***	Температурный коэффициент для (0...70°C) / (-25...0°C), °С / °С
А-2	0 ... 300	0,0 ... 4,571	— " —	— " —	±0,7	— " —
	301 ... 600	4,588 ... 9,707			±1,0	
	601 ... 800	9,724 ... 13,064			±1,5	
	801 ... 1200	13,08 ... 19,33			±2,3	
	1201 ... 1500	19,345 ... 23,515			±3,0	
	1501 ... 1800	23,528 ... 27,232			±4,3	
А-3	0 ... 600	0 ... 9,506	— " —	— " —	±1,0	— " —
	601 ... 900	9,523 ... 14,411			±1,5	
	901 ... 1100	14,427 ... 17,505			±2,0	
	1101 ... 1400	17,52 ... 21,781			±3,0	
	1401 ... 1800	21,795 ... 26,773			±4,3	
L	-200 ... -100	-9,488 ... -5,641	— " —	— " —	±1,0	— " —
	-99 ... 200	-5,593 ... 14,56			±0,5	
	201 ... 600	14,641 ... 49,108			±1,0	
	601 ... 800	49,196 ... 66,466			±1,5	
M	-190 ... -100	-5,975 ... -3,715	— " —	— " —	±1,0	— " —
	-99 ... 100	-3,397 ... 4,722			±0,6	

* Тип номинальной статической характеристики термомпар в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

** Значения термоЭДС даны при температуре холодного спая 0 °С.

*** Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности приведен с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термомпар.

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

Среднее время наработки на отказ ПТК не менее 50000 часов (для систем без резервирования), 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 комплексов программно-технических «TORNADO» («ТОРНАДО»), 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 – 3 года.

Поверка измерительных каналов ПТК выполняется в соответствии с методикой:

«4252-001-50756329-05 ПМ. Комплексы программно-технические «TORNADO» («ТОРНАДО»).

Комплексы телемеханики «ТОРНАДО-ТМ». Измерительные каналы. Методика поверки и калибровки».

Методика согласована с 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 26.205-88. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 870-4-93. Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.


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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов программно-технических «TORNADO» («ТОРНАДО») и комплексов телемеханики «ТОРНАДО-ТМ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: Закрытое акционерное общество (ЗАО) «МСТ»
Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, 9
тел. (факс): (383) 339-93-52, 330-20-39
E-mail: info@tornado.nsk.ru, www.tornado.nsk.ru

Генеральный директор ЗАО «МСТ»


В.И. Кузнецов

