

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры отказоустойчивые программируемые TRIDENT

Назначение средства измерений

Контроллеры отказоустойчивые программируемые TRIDENT (далее - контроллеры) предназначены для измерения и измерительных преобразований аналоговых выходных сигналов датчиков – силы постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты, регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов.

Описание средства измерений

Контроллеры могут использоваться в технологических процессах, к которым предъявляют жесткие требования по безопасности и непрерывности функционирования, например, в системах противоаварийной защиты и аварийной остановки, в системах безопасности котлов и бойлеров, в системах управления и защиты компрессорного и турбинного оборудования, включая антипомпажное управление, в системах пожарной безопасности на химических, нефте- и газохимических, нефте- и газоперерабатывающих предприятиях, предприятиях энергетической отрасли. Отказоустойчивость контроллеров TRI-GP основана на архитектуре с тройным модульным резервированием (ТМР), т.е. для каждого канала измерений и преобразования ТМР интегрирует три изолированных, параллельных системы управления в одну с использованием мажоритарной выборки "два-из-трех". Кроме того, для каждого модуля ввода/вывода контроллер может поддерживать дополнительный модуль, находящийся в режиме «горячего» резерва, т.е. при неисправности основного модуля управление передается на резервный.

Конструктивно контроллеры TRIDENT состоят в виде одной или нескольких вертикальных линеек модулей главных процессоров, коммутационных и ввода-вывода сигналов, установленных на DIN-рейках, которые монтируются посредством базовых панелей на металлической монтажной плите.

Несколько линеек модулей соединяются друг с другом с помощью модулей расширения и кабелей шин ввода-вывода. Чтобы минимизировать воздействие пыли, жидкостей и агрессивной атмосферы на компоненты контроллеров TRIDENT, используются торцевые заглушки, крышки для клеммных колодок и слотов, модули выполнены в корпусах закрытого типа.

Укомплектованные панели контроллеров устанавливаются в запираемых напольных или настенных шкафах с герметичным дном и закрытой дверцей, подсоединенных к защитному заземлению.

Контроллеры обеспечивают восприятие измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока, выходными сигналами термопар и термопреобразователей сопротивления, частотными сигналами; преобразование двоичных кодов в аналоговые сигналы силы постоянного тока; восприятие и обработку кодированных дискретных электрических сигналов; обработку измерительной информации; выработку управляющих воздействий в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Фото общего вида контроллеров отказоустойчивых программируемых TRIDENT представлено на рисунке 1.



Рисунок 1-Фото общего вида модулей контроллеров отказоустойчивых программируемых TRIDENT

Программное обеспечение (ПО) контроллеров состоит из программного обеспечения модулей и ПО верхнего уровня, загружаемого в ПК.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит, доступ к нему отсутствует (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010).

Метрологические характеристики измерительных модулей контроллеров, указанные в таблицах 2 и 3, нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение TriStation 1131, идентификационные данные которого описаны в таблице 1, содержит инструментальные средства для работы с контроллерами TRIDENT. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазоны измерений или воспроизведения сигналов, типы подключаемых измерительных преобразователей и др.);
- конфигурирование систем промышленной связи;
- программирование логических задач контроллеров на языках функциональных блок-схем (FBD), схем релейной логики (LD), структурированного текста (ST) и причинно-следственных матриц (SEMPLE);
- тестирование проектов, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Внешнее программное обеспечение TriStation 1131 не позволяет осуществить доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и вносить в них изменения. Уровень его защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Прикладная программа для разработки и загрузки пользовательских программ и выполнения технического обслуживания и диагностики.	TriStation 1131	не ниже 4.0	по номеру версии	Не используется

Контроллер TRIDENT осуществляет связь через порты, расположенные на главном процессоре (MP) и коммуникационных модулях (CM).

Порты на главном процессоре MP поддерживают протоколы ведомого устройства Modbus и TriStation.

Порты на модуле CM поддерживают:

- ведомое устройство Modbus (ASCII или RTU);
- ведущее устройство Modbus (RTU);
- ведущие или ведомое устройство Modbus (TCP);
- TriStation;
- TCP/IP;
- TSAA (UDP/IP);
- TSAA с протоколом IP Multicast (UDP/IP);
- временную синхронизацию Triconex (DLC, UDP/IP или SNTP);
- одноранговую связь Triconex (DLC или UDP/IP).

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики контроллеров TRIDENT с измерительными модулями приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Модуль	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой приведенной погрешности ¹⁾	Примечание
3351, 32 входа аналоговых сигналов; 3361, 16 входа аналоговых сигналов	от 4 до 20 мА	12 бит	$\pm 0,15\%$ верхней границы диапазона (20 мА)	с монтажной платой 2351, 2352, 2361, 2354, 2354А $R_{вх}=100\text{ Ом}$
3351, 32 входа аналоговых сигналов	Сигналы от термопреобразователей сопротивления типа Pt100 ($W_{100}=1,3850$): от 0 до 200°C; от 0 до 600°C	12 бит	См. табл.3	с внешней терминальной панелью 9764-510F, 9793-610F или 9792-310F для взрывоопасных зон

Модуль	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой приведенной погрешности ¹⁾	Примечание
3351, 32 входа аналоговых сигналов	Сигналы от термопар типов: J: от 0 до 760 °С K: от 0 до 1300 °С T: от 0 до 400 °С E: от 0 до 900 °С	12 бит	См. табл.3	
3481, 4 выхода аналоговых сигналов	12 бит	от 4 до 20 мА (максимальный диапазон 0-22 мА)	$\pm 0,25\%$ от максимального диапазона ²⁾	с базовыми панелями: 2481, 2483, 2483А, 2480А; с внешней терминальной панелью 9863-610F; $R_{нар}$ от 300 до 800 Ом
3482 4 выхода аналоговых сигналов	12 бит	от 4 до 40 мА (максимальный диапазон 0-44 мА)	$\pm 0,25\%$ от максимального диапазона ³⁾	с базовой панелью 2481, $R_{нар}$ от 125 до 340 Ом
3381, 3382 6 импульсных входов	от 0,5 до 32000 Гц	24 бит	$\pm 0,01\%$ (в диапазоне от 2000 до 32000 Гц) $\pm 0,1\%$ (в диапазоне от 0,5 до 2000 Гц)	с базовыми панелями 2381, 2381А скважность импульсов 20...80 %

Примечания -

- 1) в рабочем диапазоне температур применения от минус 20 до плюс 70 °С;
- 2) в рабочем диапазоне температур применения от 0 до 70 °С;
- 3) в рабочем диапазоне температур применения от 0 до 50 °С;
- 4) модули цифрового входа (3301), модули цифрового выхода (3401, 3411), модуль релейного выхода (3451), процессоры, блоки питания и другие вспомогательные узлы не являются измерительными компонентами.

Таблица 3

Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур применения от минус 20 до плюс 70 °С
4 - 20 мА	$\pm(0,25\% \text{ диапазона} + 0,175\% \text{ измер. значения})$
Сигналы от термопреобразователей сопротивления типа Pt100 ($\alpha 385$) по ГОСТ6651-2009, соответствующие: 0 – 200 °С 0 – 600 °С	$\pm (0,25\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$ $\pm (0,2\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$
Сигналы от термопар по ГОСТ 8.585-2001, мВ, типов: J: от 0 до 760 °С K: от 0 до 1300 °С T: от 0 до 400 °С E: от 0 до 900 °С	$\pm (0,48\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$ $\pm(0,45\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$ $\pm (0,6\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$ $\pm (0,51\% \text{ диапазона} + 0,3\% \text{ измер. значения})$

Примечание – Пределы допускаемой погрешности измерения сигналов термопар в таблице 3 даны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. С использованием внутреннего датчика погрешность компенсации температуры холодного спая термопар составляет ± 1 °С в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 45 °С.

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

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до 70 °С (см. прим.2,3 к табл.2)
(нормальная температура 25 °С);
- относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации;
- вибрации при частоте 10-150 Гц с постоянным ускорением до 1 g .
(МЭК 60068-2-6);
- напряжение питания от 20,4 до 30,0 В постоянного тока;
- Температура хранения от минус 40 °С до 85 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технического руководства «Техническое руководство по контроллерам отказоустойчивым программируемым TRIDENT» типографским способом

Комплектность средства измерений

Комплектность контроллеров TRIDENT определяется индивидуальным заказом. В комплект поставки входят:

- контроллеры TRIDENT в заказной спецификации;
- комплект программного обеспечения в заказной спецификации;
- комплект эксплуатационной документации.

Поверка

осуществляется по МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измеритель-но-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденной ВНИИМС 16 июня 1999 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор многофункциональный МС-5R,
пределы допускаемой основной погрешности
 $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1,0 \text{ мкА})$ в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1,5 \text{ мкА})$ – в режиме измерения силы постоянного тока в диапазоне от минус 100 до 100 мА;
 $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$ в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 12 до 12 В,
- магазин сопротивлений МСР-60М кл. т.0,02.
- генератор импульсов Г6-34 в диапазоне от 0,5 Гц до 50 кГц;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, счет импульсов частотой от 01 Гц до 200 МГц, относительная погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Техническое руководство по контроллерам отказоустойчивым программируемым TRIDENT» 9791034-004.

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам отказоустойчивым программируемым TRIDENT

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

фирма «Invensys Systems Inc.» («TRICONEX»), США
Адрес: 33 Commercial Street, Foxboro, MA 02035-2099, USA

Заявитель

ООО "Инвенсис Проусесс Системс"
Адрес: 123022 г. Москва, Звенигородское шоссе, дом 18/20 кор.1
тел. + 7 (495) 663 77 73; факс:+ 7 495 663 77 74

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),
аттестат аккредитации № 30004-08.
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>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2012 г.