

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» апреля 2025 г. № 747

Регистрационный № 95222-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические ТИТАН КОНТРОЛ 1000

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические ТИТАН КОНТРОЛ 1000 (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, измерений сигналов от термометров сопротивлений (ТС) и воспроизведения сигналов силы постоянного электрического тока и постоянного электрического напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов заключается в использовании аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования входных/выходных сигналов. Аналоговые сигналы от первичных преобразователей поступают на входы модулей ввода, где они преобразуются в цифровые сигналы и передаются на контроллеры для выработки управляющих воздействий. Обработанные управляющие цифровые сигналы контроллера поступают на входы модулей вывода для передачи на управляющие устройства, а также на автоматизированные рабочие места (АРМ) (не входят в состав комплексов), на которых отображаются и регистрируются значения измеряемых параметров технологических процессов и управляющих сигналов.

Комплексы относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную структуру, и могут отличаться по составу и количеству функциональных модулей, в зависимости от конкретного технологического объекта управления в соответствии с заказом и требованиями пользователя. Максимальное количество вычислительных модулей в комплексах – 1. Комплексы ограничены 1024-мя измерительными каналами аналоговых сигналов. Состав комплексов и идентификационные данные функциональных модулей (обозначение и серийный номер) указываются в паспорте на комплексы.

Для связи с компонентами, периферийными устройствами, датчиками комплексы имеют встроенную поддержку следующих сетевых протоколов и технологий: Ethernet, RS-485, USB, HDMI, MODBUS TCP, MODBUS RTU, SNMP, MQTT, FTP, HTTP, HTTPS, DHCP, NTP, OPC UA, BACNET IP.

Комплексы изготавливаются в единой модификации ТИТАН КОНТРОЛ 1000.

В общем случае комплексы включают в себя следующие компоненты:

- многоканальные модули ввода/вывода, выполняющие прием и преобразование входных/выходных аналоговых и дискретных сигналов;
- вычислительный модуль (программируемый контроллер), осуществляющий обработку измерительной информации, полученной от модулей ввода/вывода, формирование в соответствии с заложенными алгоритмами выходных цифровых сигналов и передачи их через модули связи для последующего использования, отображения результатов измерений на оборудовании верхнего уровня (инженерных или рабочих операторских станциях на базе ПК);
- модуль источника питания постоянного тока 24 В (МИП);

– сетевое оборудование (модуль интерфейсный-сетевой и коммуникационный модуль).

Перечень вычислительных модулей и модулей ввода/вывода комплексов приведен в таблице 1.

Таблица 1 –Вычислительные модули и модули ввода/вывода комплексов

Наименование модуля	Обозначение
Вычислительный модуль	N1CP104
Модуль аналогового ввода сигналов термосопротивления PT100 или PT1000	N1AIT02
Модуль аналогового ввода сигналов напряжения	N1AI208
Модуль аналогового ввода токовых сигналов	N1AI308
Модуль аналогового вывода токовых сигналов	N1AO104
Модуль аналогового вывода сигналов напряжения	N1AO204

Заводской номер комплексов, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на левой боковой стороне корпуса вычислительного модуля.

Серийные номера вычислительных модулей и модулей ввода/вывода из состава комплексов наносятся методом лазерной гравировки на правую боковую сторону корпуса вычислительных модулей и модулей ввода/вывода.

Нанесение знака поверки на комплексы не предусмотрено.

Пломбирование комплексов не предусмотрено.

Общий вид комплексов с указанием мест нанесения маркировочной таблички, заводского номера и знака утверждения типа комплексов представлен на рисунке 1.

Общий вид вычислительных модулей и модулей ввода/вывода комплексов представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов с указанием места нанесения маркировочной таблички, заводского номера и знака утверждения типа комплексов



а) N1CP104



б) N1AIT02



в) N1AI308



г) N1AI208



д) N1AO104



е) N1AO204

Рисунок 2 – Общий вид вычислительных модулей и модулей ввода/вывода комплексов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделяется на встроенное и внешнее ПО.

Встроенным ПО комплексов является метрологически значимым. К встроенному ПО комплексов относятся ПО вычислительных модулей и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов, хранящееся в их энергонезависимой памяти. Встроенное ПО устанавливается в процессе производственного цикла и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации. Встроенное ПО выполняет функции преобразования электрических сигналов, последующую обработку и передачу в цифровой форме на вышестоящие уровни автоматизированных систем.

Внешнее ПО включает в себя набор инструментальных и исполнительных программных модулей. Все программные модули, входящие в состав внешнего ПО, не являются метрологически значимыми и не дают доступ к внутренним программным микрокодам модулей ввода/вывода. В качестве внешнего ПО комплексов может быть использован веб-интерфейс, отображающий состояние каналов и версию встроенного ПО.

Команды и данные, переданные через интерфейсы связи, не оказывают влияние на достоверность результатов измерений. Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ПО	N1AIT02	N1AI208	N1AI308	N1AO104	N1AO204	N1CP104
Номер версии (идентификационный номер) ПО	65536	65536	65537	65536	65536	65556
Цифровой идентификатор ПО	-					
Примечание – Идентификационное наименование ПО соответствует обозначениям модулей ввода/вывода.						

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
N1AI308	
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений в пределах рабочей температуры измерений на каждые 1 °C изменения температуры, %	$\pm 0,05$
Дискретность измерений силы постоянного электрического тока, мА	0,001

Продолжение таблицы 3

N1AI208	
Диапазон измерений постоянного электрического напряжения, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений в пределах рабочей температуры измерений на каждые 1 °С изменения температуры, %	$\pm 0,05$
Дискретность измерений постоянного электрического напряжения, В	0,001
N1AIT02	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления РТ100 и РТ1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009, °С	от -200 до +650
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления РТ100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 при четырёхпроводном подключении, %	± 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления РТ1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 при четырёхпроводном подключении, %	$\pm 1,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления РТ100 и РТ1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 при четырёхпроводном подключении, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений в пределах рабочей температуры измерений на каждые 1 °С изменения температуры %	$\pm 0,05$
Дискретность измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления РТ100 и РТ1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009, °С	0,1
N1AO104	
Диапазон воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений в пределах рабочей температуры измерений на каждые 1 °С изменения температуры, %	$\pm 0,05$
Дискретность воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	0,001

Продолжение таблицы 3

N1AO204	
Диапазон воспроизведения постоянного электрического напряжения, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений в пределах рабочей температуры измерений на каждые 1 °C изменения температуры, %	$\pm 0,05$
Дискретность воспроизведения постоянного электрического напряжения, В	0,001
Примечания: 1. Нормируемым значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений. 2. Погрешность приведена для всего измерительного канала с применением данных модулей ввода/вывода и учитывает все составляющие.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 20,4 до 28,8
Потребляемая мощность, Вт, не более	250
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, С - относительная влажность, %	от +20 до +30 от 30 до 80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, С - относительная влажность при +50 С, без конденсации, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более - N1CP104 - N1AIT02, N1AI208, N1AI308, N1AO104, N1AO204	70×70×101 15×70×101
Масса, кг, не более - N1CP104 - N1AIT02, N1AI208, N1AI308, N1AO104, N1AO204	0,3 0,06

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	1000000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку комплексов типографским способом согласно схеме, указанной на рисунке 1, и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический ТИТАН КОНТРОЛ 1000	-	1 шт.
Паспорт	МФРУ.424257.001.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МФРУ.424257.001.РЭ	1 экз.
Примечание – Обозначение и количество функциональных модулей в составе комплексов определяется в соответствии с заказом и указывается в паспорте.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2.3 «Описание работы модулей» руководства по эксплуатации МФРУ.424257.001.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 26.51.70-001-91461439-2024 Комплекс программно-технический «ТИТАН КОНТРОЛ 1000». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГК МФМК» (ООО «ГК МФМК»)

ИНН 7725721179

Юридический адрес: 125476, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Южное Тушино, ул. Василия Петушкова, д. 3, эт./помещ. 3/1, ком. 3/6

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГК МФМК» (ООО «ГК МФМК»)

ИНН 7725721179

Юридический адрес: 125476, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Южное Тушино, ул. Василия Петушкова, д. 3, эт./помещ. 3/1, ком. 3/6

Адрес места осуществления деятельности: 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 3

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

