

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» мая 2025 г. № 943

Регистрационный № 95468-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции управления программно-технических комплексов КТ7

Назначение средства измерений

Станции управления программно-технических комплексов КТ7 (далее – станции КТ7) предназначены для измерений и измерительных аналого-цифровых преобразований напряжения и силы постоянного электрического тока, сопротивления постоянному электрическому току, в том числе выходных сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, частоты периодических сигналов; измерительных цифро-аналоговых преобразований силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Станции КТ7 являются многофункциональными программно-техническими комплексами, как средство измерений, выполняющими функцию комплексного компонента измерительной системы вида ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596–2002. Принцип действия станций КТ7 заключается в непрерывном измерении и преобразовании в цифровой код значений входных аналоговых сигналов, поступающих от измерительных преобразователей различных физических величин и других источников. Измерительная информация в цифровой форме используется для вычислительных операций и преобразования данных по различным алгоритмам. Измеренные и вычисленные значения передаются для архивирования и отображения на средствах индикации в операторские и инженерные станции, станции сбора и хранения данных, серверы. Станции КТ7 также осуществляют приём и обработку входных дискретных, цифровых и кодированных сигналов, формируют выходные информационные и управляющие сигналы (аналоговые, дискретные, цифровые и кодированные) для многоконтурного пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и алгоритмического программного управления в распределенных системах управления (РСУ).

Измерительные каналы (далее - ИК) станций КТ7 формируются на базе:

- многоканальных модулей ввода-вывода аналоговых сигналов (далее - модули в/в), осуществляющих аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования сигналов;
- модулей программируемых контроллеров (далее - контроллеры), осуществляющих вычисление результатов измерений и обмен данными в цифровом виде с другими модулями и компонентами станций КТ7;
- шины входных/выходных сигналов, выполняющей функцию связующего компонента между модулями в/в и контроллерами;
- дисплеев операторских и инженерных станций, серверов и иных средств архивирования и индикации измерительной информации.

Метрологические характеристики ИК станций КТ7 полностью определяются метрологическими характеристиками модулей в/в.

Перечень модулей в/в, входящих в состав станций КТ7, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень модулей в/в станций КТ7

Модуль	Описание
AI711	8-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока с поканальной гальванической изоляцией
AI711-H	8-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов силы постоянного электрического тока с поканальной гальванической изоляцией и поддержкой протокола HART
AI713	16-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов
AI713-H	16-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов и поддержкой протокола HART
AI714-H	16-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов и поддержкой протокола HART
AI722	8-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов термоэлектрических преобразователей (термопар) и сигналов напряжения постоянного электрического тока с поканальной гальванической изоляцией
AI731	8-канальный резервируемый модуль аналогового ввода сигналов термопреобразователей сопротивления и сигналов сопротивления постоянному электрическому току с поканальной гальванической изоляцией
AM721	Нерезервируемый модуль измерения частоты вращения с защитой от превышения частоты вращения с поканальной гальванической изоляцией, оснащенный 1-м аналоговым каналом, 2-мя входами типа «сухой контакт», 2-мя релейными выходами с нормально-открытым контактом
AO711	8-канальный резервируемый модуль аналогового вывода сигналов силы постоянного электрического тока с поканальной гальванической изоляцией
AO711-H	8-канальный резервируемый модуль аналогового вывода сигналов силы постоянного электрического тока с поканальной гальванической изоляцией и поддержкой протокола HART
AO713	16-канальный резервируемый модуль аналогового вывода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов
AO713-H	16-канальный резервируемый модуль аналогового вывода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов и поддержкой протокола HART
AO714-H	16-канальный резервируемый модуль аналогового вывода сигналов силы постоянного электрического тока с групповой гальванической изоляцией по 8 каналов и поддержкой протокола HART
PI711	6-канальный модуль счета импульсов/измерения частоты

Станции КТ7 относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную распределенную структуру, и представляют собой электротехнические шкафы, в которых, в зависимости от конкретного технологического объекта управления (далее - ТОУ) и требуемой конфигурации, устанавливаются:

1 Контроллерный блок, выполняющий функцию центрального процессора станций КТ7 и реализующий, совместно с модулями в/в, управление ТОУ в режиме реального времени. В состав контроллерного блока может входить один или два контроллера (в конфигурации с резервированием), установленных на базовый модуль контроллера.

2 Рейки (стойки) ввода/вывода с установленными в них базовыми модулями подключений, на которые устанавливаются модули в/в и другие модули расширения, обеспечивающие связь, обработку сигналов и интеграцию с другим внешним оборудованием. Перечень возможных модулей расширения: модули связи (Profibus, Modbus, Ethernet, HART, внутрисистемной и последовательной связи RS-232/RS-485), модули ввода-вывода дискретных сигналов, модули резервирования, диагностики и управления, модули интеграции. Базовые модули подключений - конструктивные элементы, предназначенные для физической установки и фиксации модулей, обеспечения их электропитания и коммутации с другими компонентами станции КТ7, ввода входных сигналов через линии связи, подключенные к клеммным блокам.

3 Коммутирующие концентраторы (шины L-BUS), предназначенные для коммутации портов и автоматического согласования сетевой скорости удаленно расположенных модулей в/в станций КТ7.

4 Система электропитания постоянного тока, включающая:

- один или два модуля (в конфигурации с параллельной работой) электропитания, преобразующих напряжение переменного тока внешнего источника в напряжение 24 В постоянного тока;

- модуль резервирования электропитания, при конфигурации с параллельной работой двух модулей электропитания;

- блок распределения электропитания 24 В постоянного тока для контроллерного блока, модулей в/в, сетевых концентраторов и других модулей расширения.

Станции КТ7 комплектуются для конкретного ТОУ и могут отличаться по составу, в зависимости от требований пользователя и проекта.

Цифровые и дискретные модули, источники питания, контроллеры, коммуникационные модули, модули связи с цифровыми протоколами передачи данных (Modbus, Profibus, HART, ОРС и т.п.), входящие в состав станций КТ7, не относятся к измерительным компонентам и не влияют на метрологические характеристики станций КТ7.

Заводской номер станции КТ7 наносится типографским способом в виде QR-кода и цифрового обозначения на информационную табличку, наклеиваемую на внутреннюю поверхность двери электротехнического шкафа, в котором смонтированы компоненты станции. Заводские номера модулей из состава станций КТ7 наносятся типографским способом или методом лазерной гравировки в виде QR-кодов и цифровых обозначений на передние стенки корпусов модулей.

Нанесение знака поверки на станции КТ7 не предусмотрено.

Пломбирование станций КТ7 не предусмотрено.

Общий вид станций КТ7 с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Общий вид модулей станций КТ7 с указанием мест нанесения заводских номеров представлен на рисунке 2.

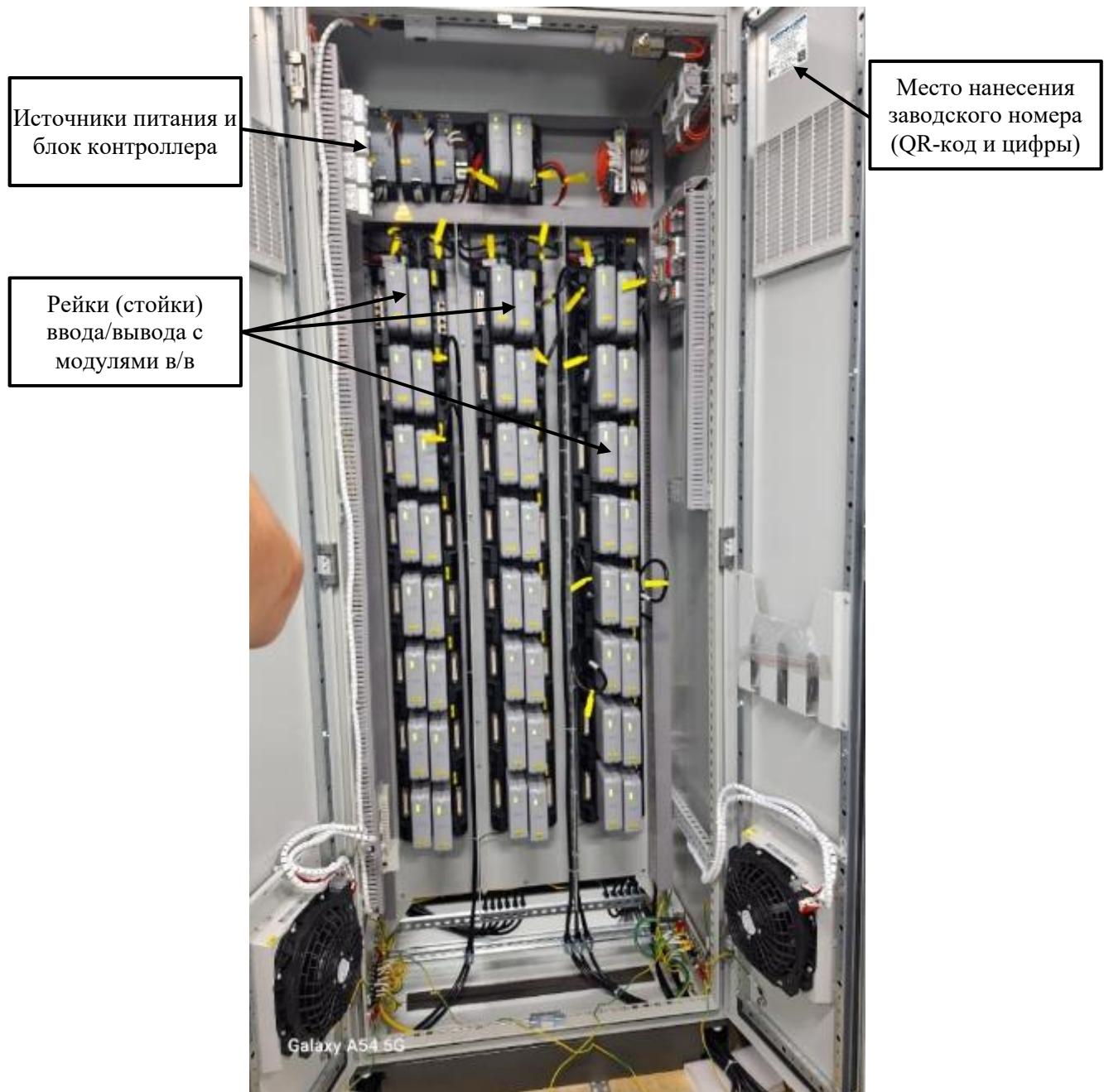


Рисунок 1 – Общий вид станций КТ7 с указанием места нанесения заводского номера (QR-код и цифры)



Рисунок 2 – Общий вид модулей станций КТ7 с указанием мест нанесения заводских номеров (QR-код и цифры)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) станций КТ7 включает в себя встроенное в модули ПО (далее - ВПО) и внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер (операторские и инженерные станции, другие устройства станций КТ7).

Метрологически значимым ПО станций КТ7 является ВПО модулей в/в, хранящееся в их энергонезависимой памяти. ВПО загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

Внешнее ПО станций КТ7 состоит из программных компонентов, входящих в «Программную платформу КТ» и обеспечивающих выполнение различных функций. В процессе установки производится выбор компонентов внешнего ПО для установки на оборудовании станций КТ7, в зависимости от его функционального назначения.

Защита внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных несанкционированных изменений осуществляется:

- автоматическим контролем целостности всех компонентов ПО;
- автоматическим контролем доступа к компонентам ПО и внесению изменений в конфигурацию станций КТ7, согласно правам доступа пользователя;
- автоматическим ведением журналов событий и сигнализаций;
- ограничением доступа к носителям и устройствам записи информации.

Компоненты ПО верхнего уровня позволяют выполнять конфигурирование и настройку отображения результатов измерений в графическом и цифровом видах на мониторах персональных компьютеров, а также архивировать и просматривать результаты ранее выполненных измерений.

Для защиты модулей станций КТ7 предусмотрено закрытие дверей электротехнического шкафа на ключ и (опционально) пломбирование запирающих замков или конструкции шкафа.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики станций КТ7, указанные в разделе «Метрологические и технические характеристики», нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО и ВПО.

Идентификационные данные ПО станций КТ7 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО станций КТ7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КТ7 Студия разработки
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V5.10
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики станций КТ7

Тип модуля	Количество ИК	Диапазон аналогового сигнала / Разрядность цифрового сигнала		Метрологические характеристики ¹
		на входе ИК	на выходе ИК	
AI711	8	от 0 до 5 В	16 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$
		от 1 до 5 В	16 бит	
		от -10 до +10 В	16 бит	
		от 0 до 10 мА	16 бит	
		от 4 до 20 мА	16 бит	
AI711-Н	8	от 4 до 20 мА	16 бит	
AI713	16	от 4 до 20 мА	16 бит	
AI713-Н	16	от 4 до 20 мА	16 бит	
AI714-Н	16	от 4 до 20 мА	16 бит	
AI722 ²	8	Сигналы ТЭДС от термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001:		
		E: от -200 до +900 °C	16 бит	$\Delta = \pm 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
		J: от -200 до +750 °C	16 бит	$\Delta = \pm 1,9 \text{ } ^\circ\text{C}$
		K: от -200 до +1300 °C	16 бит	$\Delta = \pm 3,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
		N: от 0 до +1300 °C	16 бит	$\Delta = \pm 2,6 \text{ } ^\circ\text{C}$
		B: от +500 до +1800 °C	16 бит	$\Delta = \pm 2,6 \text{ } ^\circ\text{C}$
		T: от -200 до +350 °C	16 бит	$\Delta = \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
		S: от 0 до +1600 °C	16 бит	$\Delta = \pm 3,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
		R: от 0 до +1600 °C	16 бит	$\Delta = \pm 3,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
		Сигналы напряжения постоянного электрического тока:		
		от -100 до +100 мВ	16 бит	$\Delta = \pm 0,10 \text{ } \text{мВ}$
		от -20 до +80 мВ	16 бит	$\Delta = \pm 0,05 \text{ } \text{мВ}$
AI731	8	Сигналы электрического сопротивления от термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009:		
		Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$): от -200 до +850 °C	16 бит	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
		Cu50 ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$): от -50 до +150 °C	16 бит	
		Сигналы электрического сопротивления:		
AM721	1	от 1 до 400 Ом	16 бит	$\gamma = \pm 0,063 \text{ } \%$
		от 2 до 1000 Ом	16 бит	
AO711	8	от 1 до 200 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } \text{Гц}$
		от 200 до 4000 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } \text{Гц}$
AO711-Н	8	16 бит	от 0 до 10 мА	$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,20 \text{ } \%$ $\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,085 \text{ } \% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
		16 бит	от 4 до 20 мА	
		16 бит	от 0 до 20 мА	
AO713	16	16 бит	от 4 до 20 мА	$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,10 \text{ } \%$ $\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,030 \text{ } \% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
AO713-Н	16	16 бит	от 4 до 20 мА	
AO714-Н	16	16 бит	от 4 до 20 мА	
PI711	6	от 0 до 1000 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 0,20 \text{ } \text{Гц}$
		от 0 до 10000 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } \text{Гц}$

Продолжение таблицы 3

Тип модуля	Количество ИК	Диапазон аналогового сигнала / Разрядность цифрового сигнала		Метрологические характеристики ¹		
		на входе ИК	на выходе ИК			
Примечания						
1 Используемые обозначения: γ - пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации; Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации; γ _{осн} - пределы допускаемой основной приведенной погрешности при температуре окружающего воздуха (25 ± 1) °C; γ _{доп} - пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °C от нормальных значений в пределах условий эксплуатации;						
ТЭДС - термоэлектродвижущая сила; НСХ - номинальная статистическая характеристика. Нормирующим значением для приведенной погрешности γ, γ _{осн} и γ _{доп} принята разность между верхней и нижней границами диапазона аналогового сигнала на входе или выходе ИК.						
2 Для модуля А1722 значения Δ указаны без учета погрешности компенсации температуры холодного спая, которая осуществляется с помощью встроенного канала компенсации (T _{xc}) с пределами допускаемой абсолютной погрешности Δ = ±1,0 °C в условиях эксплуатации.						

Таблица 4 – Основные технические характеристики станций КТ7

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -20 до +70
- относительная влажность окружающего воздуха без конденсации влаги, %	от 10 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 68 до 108

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы в сутки, ч	24
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной печати, либо другим типографским способом на титульный лист документа К7-HW-MN «Станции управления программно-технических комплексов КТ7. Руководство по эксплуатации».

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность станций КТ7

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Станция управления программно-технических комплексов	КТ7	1
Руководство по эксплуатации	К7-HW-MN, K7-SW-UG	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 документа К7-SW-UG «Станции управления программно-технических комплексов КТ7. Конфигуратор аппаратных модулей. Руководство пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

КТ7.87303953.003.2024ТУ «Станции управления программно-технических комплексов КТ7. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КОНКОР ТЕХНОЛОДЖИ»
(ООО «КОНКОР»)

ИНН 7816750730

Юридический адрес: 196624, г. Санкт-Петербург, Витебский пр-кт, д. 155, стр. 1
E-mail: info@conkor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КОНКОР ТЕХНОЛОДЖИ»
(ООО «КОНКОР»)

ИНН 7816750730

Адрес: 196624, г. Санкт-Петербург, Витебский пр-кт, д. 155, стр. 1
E-mail: info@conkor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

