

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры К-2000

Назначение средства измерений

Контроллеры К-2000 предназначены для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также преобразованных в указанные величины поступающих от первичных преобразователей неэлектрических величин – температуры (сигналы от термопар и термопреобразователей сопротивления), давления, вибрации и т.п., расположенных во взрывоопасных зонах на объектах нефтяной, газовой и других отраслей промышленности, а также для выполнения функций отображения, логической обработки сигналов, ввода-вывода информации.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров К-2000 основан на преобразовании входных аналоговых сигналов от датчиков (преобразователей) в кодовые (цифровые) сигналы с последующей линейной аппроксимацией и масштабированием в значения измеряемых величин, вывод информации на сенсорный экран жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), запоминание и хранение информации на Flash-карте, прием-передачу информации по интерфейсу RS-485.

К-2000 имеет модульную структуру и кроме обязательных для всех исполнений блоков (питания, вычислителя УИРК) может содержать следующие блоки и устройства:

- блок индикации и управления БИУ (только в модификации М);
- блок токовых входов и регулятора ТВР;
- блок входов термопреобразователей сопротивления, термопар и компенсации холодного спая термопар ТДК;
- блок дискретного ввода-вывода ДВВ;
- блок репитера-транскодера РТК;
- считыватель Flash-карт (кардридер).

Блоки, установленные в шасси К-2000, объединяются шиной данных внутри шасси и локальной магистралью данных между шасси. Для организации распределенного сбора данных и управления, К-2000 могут объединяться сетями Ethernet/IP, RS-485

Состав К-2000 и количество блоков ТВР, ТДК, ДВВ, РТК выбирается потребителем при заказе, в соответствии с параметрами автоматизируемого объекта.

Базовая модификация К-2000/XXXX-X содержит 8 слотов (типоразмер корпуса 3U×42НР) с общим количеством блоков ТВР, ТДК, ДВВ, РТК не более 5, количество блоков ТВР и/или ТДК, не более 4. Количество измерительных каналов, не более 16.

Модификация К-2000/MXXXX-X содержит 9 слотов (типоразмер корпуса 4U×42НР) с общим количеством блоков ТВР, ТДК, ДВВ, РТК не более 9, количество блоков ТВР и/или ТДК не более 8. Количество измерительных каналов не более 32.

Блок ТВР обеспечивает измерение и обработку стандартных аналоговых входных сигналов силы и напряжения постоянного тока, выход токового сигнала, и может выполнять функции релейного и/или ПИД-регулятора.

В состав ТВР входит микроконтроллер и 4 канала с АЦП 16-бит. ТВР имеет гальванически развязанные (ГР) входы, ГР внешний последовательный интерфейс типа RS-485, а также релейный и аналоговый выходы для обеспечения функций регуляторов.

Диапазон измерений по каждому измерительному каналу (ИК) выбирается пользователем. Все настройки и данные калибровки хранятся в энергонезависимом ПЗУ.

Блок ТДК обеспечивает измерение и обработку стандартных аналоговых сигналов от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651 и термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

В состав ТДК входит микроконтроллер и 4 канала с АЦП 16-бит. ТДК имеет группу ГР входов, ГР внешний последовательный интерфейс типа RS-485.

При работе с термопарами температура холодного спая измеряется встроенным цифровым датчиком с интерфейсом MicroLAN. Возможно подключение внешнего датчика температуры холодного спая.

Тип датчика и его градуировка по каждому каналу выбирается пользователем. Все настройки и данные калибровки хранятся в энергонезависимом ПЗУ.

Блок ДВВ обеспечивает прием, обработку и передачу стандартных дискретных входных/выходных сигналов. В состав ДВВ входит микроконтроллер, энергонезависимое ПЗУ, каналы ввода/вывода и ГР внешний последовательный интерфейс типа RS-485. Все настройки выполняются пользователем и хранятся в энергонезависимом ПЗУ.

Блок РТК обеспечивает возможность подключения дополнительных сегментов сети RS-485 (RS-232), обработку и ввод-вывод данных по интерфейсу RS-485(RS-232). В состав РТК входит микроконтроллер, энергонезависимое ПЗУ и модули ГР для подключения независимых интерфейсов RS-485(RS-232). Все настройки выполняются пользователем и хранятся в энергонезависимом ПЗУ.

К-2000 имеет взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с маркировкой взрывозащиты [Exib]ПА при наличии в его составе блоков ТВР и/или ТДК.

Общий вид контроллера К-2000 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид контроллера К-2000

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) контроллера представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ТВР	ТДК	К-2000
Идентификационное наименование ПО	ПО блока ТВР	ПО блока ТДК	ПО К-2000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	111206	111205	1.1.1.20
Цифровой идентификатор ПО	1E65	8B48	0004BC1E

Информация о версии и контрольной сумме доступна в меню блоков и в меню К-2000.

Доступ к ПО извне невозможен, так как программное обеспечение загружено во внутреннюю память микросхемы микроконтроллера и установлен бит защиты от чтения и записи. Запись программы в микроконтроллер производится только на предприятии-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.. Загрузка программного обеспечения по интерфейсу на применяемом микроконтроллере не предусмотрена конструкцией.

Уровень защиты ПО контроллера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики нормированы с учетом метрологически значимого ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики блоков ТВР

Характеристики	Значение
Количество входных аналоговых каналов	4
Диапазоны входных сигналов	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА; от 0 до 5 В; от 0 до 10 В
Количество выходных аналоговых каналов	1
Диапазон выходных сигналов, мА	от 4 до 20
Разрешающая способность, бит	16
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных (входных) каналов	0,1 % от верхнего значения диапазона входного сигнала
Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных каналов	0,5 % от верхнего значения диапазона выходного сигнала
Тип входных каналов измерения силы постоянного тока	Пассивный/Активный
Входное сопротивление каналов измерения силы постоянного тока, Ом, не более	250
Входное сопротивление каналов измерения напряжения, Ом, не менее	30
Сопротивление нагрузки для сигналов силы постоянного тока, Ом, не более	500
Перегрузка по входному сигналу, не более	25 % от диапазона входного сигнала
Гальваническая развязка между группами электрически не связанных цепей питания, входов, выходов, интерфейса, В	1500
Вид взрывозащиты по входам	«искробезопасная цепь»
Допустимые параметры измерительных линий искробезопасных цепей, не более:	
индуктивность, мГн	0,15
емкость, мкФ	0,15
сопротивление, Ом	25

Таблица 3 - Основные метрологические и технические характеристики блоков ТДК

Характеристики	Значение
Количество входных аналоговых каналов	4
Диапазоны входных сигналов, поступающих от: термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651: ТСМ 100М, 50М, ТСП 100П, 50П, Pt100, Pt50, ГР 21, °C	от минус 40 до 200
ГР 23, °C	от минус 40 до 180
термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001: ТХА (К); ТХКн (Е); ТЖК (J), °C	от 100 до 1000
ТХК (L), °C	от 100 до 800
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов	0,25% от верхнего значения диапазона входного сигнала
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации холодного спая со встроенным или внешним датчиком температуры, °C	1
Разрешающая способность, бит	16

Характеристики	Значение
Гальваническая развязка между группами электрически не связанных цепей питания, интерфейса и аналоговых входов, В	1500
Гальваническая развязка между группами электрически не связанных цепей питания, интерфейса и аналоговых выходов, В	1500
Допустимые параметры измерительных линий искробезопасных цепей, не более:	
индуктивность, мГн	0,15
емкость, мкФ	0,15
сопротивление, Ом	25

Потребляемая мощность, Вт, не более

- К-2000/XXXX-X 30;
- К-2000/MXXXX-X 100.

Масса, кг, не более

- К-2000/XXXX-X 8,0;
- К-2000/MXXXX-X 10.

Габаритные размеры, мм, не более

- К-2000/XXXX-X (типоразмер 3U' 42HP) 260' 260' 160;
- К-2000/MXXXX-X (типоразмер 4U' 42HP) 260' 260' 205.

Напряжение питания постоянного и/или переменного тока частотой 50 Гц, В

от 160 до 242.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, ° С от 10 до 50;
- относительная влажность при температуре 35 ° С не более 80 %.
- Температура транспортирования от минус 40 до 60°C.
- Температуре хранения от 5 до 40 °C.

Режим работы - непрерывный (круглосуточный).

Средний срок службы 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель корпуса К-2000 методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки контроллеров К-2000 представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во	Примечание
К-2000	1	Модификация, состав блоков и назначение - по заявке потребителя
Паспорт К-2000	1	-
Паспорт ТВР, ТДК, ДВВ, РТК	по 1	При наличии в составе контроллера
Методика поверки блоков ТВР, ТДК	1	При наличии в составе контроллера блоков ТВР, ТДК
Трек. Руководство оператора	1	В назначении С – самописец
Трек. СД диск	1	
Flash-карта типа SD, MMS	1	при наличии кардридера
Соединитель 721-103 с кожухом	1	Ответная часть соединителя сетевого питания

Наименование	Кол-во	Примечание
Соединитель 231-303 с кожухом	2	Ответная часть соединителя интерфейса RS-485
Соединитель DRB9F с кожухом	1	Ответная часть соединителя интерфейса RS-232

Проверка

Осуществляется в соответствии с документом «Блоки ТВР, ТДК. Методика поверки. С2.390.000 МП» (при наличии в составе контроллеров блоков ТВР, ТДК), согласованным ФГУП «ВНИИМС» 28.06.2010 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- калибратор универсальный Н4-7 (пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока I в диапазоне от 0 до 20 мА: $\pm (0,004\%I + 0,0004\%I_{\text{п}})$, где $I_{\text{п}}$ – предел диапазона; воспроизведения напряжения постоянного тока U для пределов $U_{\text{п}}$: до 0,2 В: $\pm (0,002\%U + 0,0005\%U_{\text{п}})$; до 20 В: $\pm (0,002\%U + 0,00015\%U_{\text{п}})$);
- магазин сопротивлений Р4831-М1 (диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,1 до 111111,1 Ом, класс точности $0,02/(2 \cdot 10^{-6})$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в паспорте на контроллер К-2000 и в паспортах на блоки ТВР, ТДК, ДВВ, РТК.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам К-2000

ГОСТ Р 51841-2001	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;	
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;	
ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99)	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь “i”;	Часть 11.
ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999)	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь “i”;	
ТУ4226-005-12221545-01	Контроллер К-2000. Технические условия	

Изготовитель

ООО "СИНКРОСС"
410010, г. Саратов, ул. Жуковского, д. № 9 А, ИНН 6452006432
тел./факс: (8452) 55-66-56

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»),
Адрес: 119361, Россия, Москва, ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 781-86-40,
E-mail: office@vniims.ru , 201-vm@vniims.ru
<http://www.vniims.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«_____» 2015 г.