



**КОНТРОЛЛЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
КИ-2**

ППБ. 408843.026 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

| | | |
|------------------|---|------------------|
| <u>1</u> | <u>НАЗНАЧЕНИЕ</u> | <u>3</u> |
| <u>2</u> | <u>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u> | <u>4</u> |
| <u>3</u> | <u>УСТРОЙСТВО И РАБОТА</u> | <u>5</u> |
| <u>4</u> | <u>МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА</u> | <u>7</u> |
| <u>5</u> | <u>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ</u> | <u>8</u> |
| <u>6</u> | <u>ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ</u> | <u>8</u> |
| <u>7</u> | <u>ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ</u> | <u>9</u> |
| <u>8</u> | <u>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</u> | <u>9</u> |
| <u>9</u> | <u>МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</u> | <u>11</u> |
| <u>10</u> | <u>ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</u> | <u>14</u> |
| <u>11</u> | <u>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</u> | <u>14</u> |
| | <u>ПРИЛОЖЕНИЕ А</u> | <u>15</u> |
| | <u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</u> | <u>18</u> |
| | <u>ПРИЛОЖЕНИЕ В</u> | <u>21</u> |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на контроллер измерительный КИ-2 (далее по тексту КИ-2).

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Тел./факс: +7(843)206-01-48 (факс доб.0)

ppk@nt-rt.ru

www.prmpribor.nt-rt.ru

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 КИ-2 предназначены для измерений и вывода на ПК параметров частотных или импульсных сигналов, температуры, при использовании внешних термометров сопротивлений, а также генерации пакетов импульсов с заданными с ПК параметрами.

1.2 Область применения – в составе комплекса средств автоматизации поверочных расходомерных установок, а также автоматизированных системах сбора и контроля технологических и других параметров.

1.3 КИ-2 осуществляют:

в режиме измерений:

- счет количества положительных (отрицательных) фронтов сигналов по входам 1...4;
- счет интервалов времени следования, целого числа импульсов по входам 1...4;
- счет времени измерения, задаваемого командами с ПК или аппаратно от внешнего устройства;
- измерение температуры при помощи выносных термометров сопротивлений по входам ТСП1 и ТСП2;
- передачу текущих данных измерений на ПК по интерфейсу RS-232;
- остановку измерений по истечении заданного интервала времени;
- остановку измерений при достижении заданного количества отсчитанных импульсов;
- начало и конец измерений по внешним сигналам «Старт» и «Стоп»;
- начало и конец измерений по переднему и заднему фронтам внешнего импульса.

в режиме генерации:

- формирование пакета импульсов с заданными с ПК параметрами независимо по каждому выходу 1...4;
- передачу текущих данных в ПК для отображения процесса генерации.

1.4 Условия эксплуатации изделия:

- температура окружающего воздуха, °С..... от +5 ... +50
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более..... 95
- напряжённость переменного (50 Гц), внешнего магнитного поля не более, А/м..... 400
- механические вибрации частотой (10...50) Гц и амплитудой, мм, не более, 0,15.

1.5 Степень защиты КИ-2: IP30 по ГОСТ 14254.

1.6 Устойчивость к механическим воздействиям: виброустойчивое и вибропрочное исполнение группы N1 по ГОСТ Р 52931.

1.7 Питание КИ-2 осуществляется от шести элементов напряжением 1,5 В и сроком службы не менее 500 часов во включенном состоянии, установленных в блоке питания батарейном БПБ-01 или от внешнего источника постоянного стабилизированного напряжения 9 В ± 10 % с током нагрузки не менее 150 мА.

1.8 Состояние батареи контролируется в процессе эксплуатации и при снижении напряжения ниже допустимого индицируется включением светодиода РАЗРЯД БАТАРЕИ.

1.9 Показатели надежности:

- средний срок службы, лет, не менее..... 12;
- средняя наработка на отказ, час, не менее..... 50000.

1.10 Габаритные и присоединительные размеры КИ-2 приведены в ПРИЛОЖЕНИИ В.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные параметры.

КИ-2 отвечают требованиям, приведенным в таблицах 2.1... 2.3.

Таблица 2.1

| Параметры входных сигналов в режиме измерений | для Входов 1...4 | Входа 5 «Старт/Стоп» |
|--|------------------|----------------------|
| - максимальная частота следования импульсов, Гц | 1000 | - |
| - минимальная длительность импульса, мс | 0,3 | 20 |
| «Вход~» (для сигнала переменного напряжения): | | |
| - напряжение, В (амплитудное) | 3...20 | |
| - минимальный ток, мА | 2 | |
| - гальваническая изоляция | оптрон | |
| «Вход ОК» (для сигнала с «открытым коллектором»): | | |
| - сопротивление нагрузки, кОм, при напряжении питания +3 В | 30 | |
| - максимальное остаточное напряжение, В | 0,3 | |
| - гальваническая изоляция | нет | |
| - тип НСХ внешнего термопреобразователя сопротивления | Pt100 или 100П | |
| - длина линии связи между КИ-2 и термопреобразователем, м | 10 | |

Таблица 2.2

| Параметры сигналов в режиме генерации пакетов импульсов: | Выходы 1...4 |
|--|----------------------|
| - диапазон задаваемых длительностей импульса, мс | 0,244...62,22 |
| - дискретность задания периода следования и длительности импульсов, мс | 0,244 |
| - количество задаваемых импульсов | 1...16777215 |
| - схема выходного каскада | «открытый коллектор» |
| - максимальное напряжение, Ук макс., В | 30 |
| - максимальный ток нагрузки, Ик макс., мА | 10 |

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики

| В режиме счета импульсов и времени их следования: | |
|---|-----------------|
| Диапазон измерений количества импульсов | 1...16777215 |
| Погрешность счета количества входных импульсов, имп., не более | ±1 |
| Диапазон измерений интервалов времени, с | 1...4095 |
| Относительная погрешность измерений интервалов времени, %, не более | ±0,02 |
| В режиме измерений температуры: | |
| Диапазон измеряемых температур, °С | 5...90 |
| Абсолютная погрешность измерений температуры, °С, не более | ±0,5 |
| В режиме генерации пакетов импульсов: | |
| Диапазон задаваемых периодов следования импульсов, мс | 0,488...4095999 |
| Относительная погрешность формирования периода следования импульсов, %, не более | ±0,02 |
| Погрешность генерации заданного количества импульсов в пакете (М) при $M \geq 100000$ импульсов, имп., не более | ±1 |

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Принцип работы КИ-2 заключен в измерении и обработке микроконтроллером поступающих на его входы сигналов или генерации пакетов импульсов с заданными параметрами на выходы, обменом с ПК управляющими и информационными сигналами через интерфейс RS232, посредством программного обеспечения «Монитор-Сервис».

Структурная схема КИ-2 приведена на рис. 3.1.

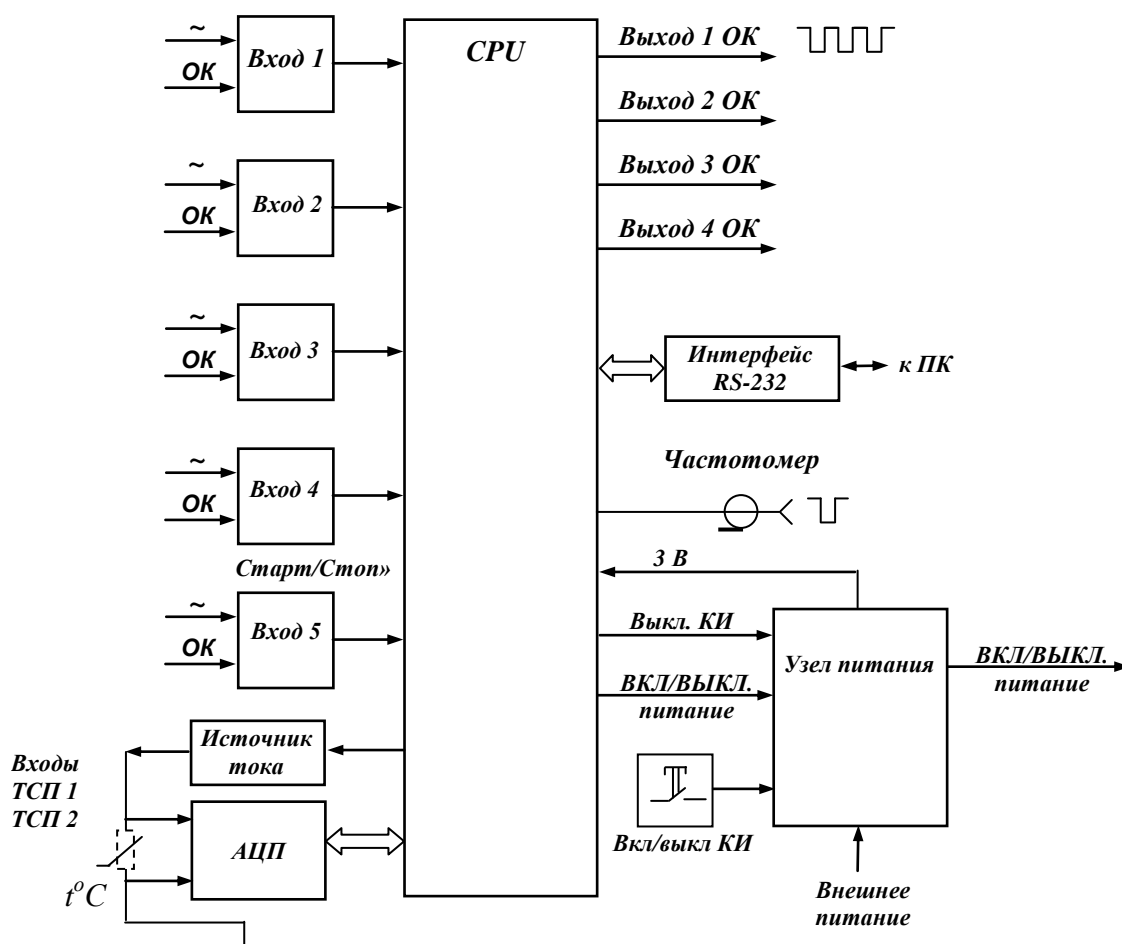


Рисунок 3.1

КИ-2 обеспечивает одновременный счет импульсов по четырём независимым измерительным входам (Входы 1...4). Вход 5 «Старт/Стоп» предназначен для внешних управляющих старт/стопных сигналов в режимах «Старт/Стоп 1» и «Старт/Стоп 2». На входе 5 предусмотрена защита от дребезга контактов кнопки.

Каждый из Входов 1...4 может использоваться:

- для подключения устройств с выходом, организованным по схеме «открытый коллектор» («вход ОК»);
- для подключения источников сигнала переменного напряжения («Вход ~»). «Вход ~» гальванически изолирован от источника сигнала транзисторным оптроном.

КИ-2 позволяет выполнять счет импульсов в следующих режимах:

- «Остановка по времени», измерение в течение заданного с ПК интервала времени;
- «Остановка по импульсам», измерение в течение следования заданного с ПК числа импульсов по одному из входов 1...4;
- «Старт/Стоп 1», начало и окончание измерения определяются по переднему и заднему фронтам сигнала, сформированного в виде потенциального уровня, на входе 5 КИ-2 (см. рисунок 3.2);
- «Старт/Стоп 2», начало и окончание измерения определяются по сигналам сформированного в виде двух импульсов, на входе 5 КИ-2 (см. рисунок 3.2).

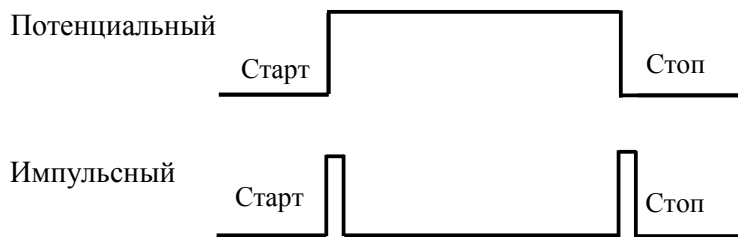


Рисунок 3.2

3.2 КИ-2 обеспечивает измерение и вывод на ПК по интерфейсу RS-232 следующих параметров входных сигналов:

- количество положительных (отрицательных) фронтов сигнала (N), поступивших по каждому входу за время измерения,;
- время следования целого числа импульсов по каждому входу, $T_{имп}$;
- время измерения, $T_{изм}$ (см. рис. 3.3) общее для всех каналов.

Если частота следования постоянна в течение измерительного интервала $T_{изм}$, то ее значение может быть определено по формуле: $f = (N - 1) / T_{имп}$, где N-1- количество периодов, поступивших по каждому входу.

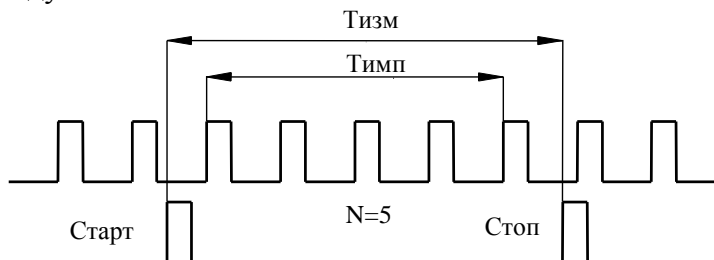


Рисунок 3.3

КИ-2 имеет два управляемых выхода напряжения питания, предназначенных для питания внешних устройств (в частности УФС-02). Выходы включаются с ПК, питающие напряжения на них формируется только на время выполнения измерений. Выходы нестабилизированные с напряжением, соответствующему внешнему питанию.

Параметры сигналов при использовании различных входов контроллера приведены в таблице 2.1. Максимальный ток нагрузки по этим выходам для исполнения КИ-2.3- не более 50 мА, для исполнения КИ-2.31- не более 500 мА

3.3 КИ-2 позволяет выполнять измерение температуры при помощи внешних термопреобразователей сопротивления, имеющих НСХ 100П или Pt100 с $\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ по ГОСТ Р 8.625-2006. Используемая схема измерений четырехпроводная.

3.4 КИ-2 обеспечивает генерацию пакетов импульсов по четырем выходам (Выходы 1...4). Выходы 1...4 организованы по схеме типа «открытый коллектор». Параметры сигналов на выходах приведены в таблице 2.2.

С ПК для каждого выхода независимо задаются параметры генерируемого пакета:

- задержка до начала следования пакета импульсов, мс..... 0,244...4095999;
- период следования импульсов в пакете, мс..... 0,488...4095999;
- длительность уровня логического «0» импульсов, мс..... 0,244...62,5;
- количество задаваемых импульсов в пакете.....1...16777215

3.5 Конструктивно КИ-2 выполнен в прямоугольном ударопрочном пластмассовом корпусе и выпускается как в настольном (КИ2-3), так и встраиваемом (КИ-2.31) исполнениях.

Таблица 1

| Исполнения | Кол-во счетных входов | Кол-во выходов генерации | Кол-во входов изм.температуры |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| КИ-2.3, КИ-2.31 | 4 | 4 | 2 |

Примечание - Конструктивные отличия исполнений приведены в Приложении А

Выход ЧАСТОТОМЕР, на котором формируется сигнал «Старт/Стоп измерения» (выход устанавливается в логический «0» на время измерения $T_{изм}$, см. рисунок 3.3) предусмотрен для оценки погрешности измерений интервалов времени и используется при поверке КИ-2.

КИ-2 начинает работу по командам с ПК при этом, если в течение приблизительно 10 мин. с ПК не поступают команды, происходит автоматическое выключение питания.

3.6 Органы управления и индикации КИ-2 (см. Приложение А).

Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ – предназначена для включения (выключения) изделия. Выключение КИ-2 выполняется нажатием кнопки ВКЛ/ВЫКЛ и удержанием ее в нажатом состоянии в течение более 3 с.

Светодиод ПИТАНИЕ – индикация наличия на КИ-2 питающего напряжения.

Светодиод РАЗРЯД БАТАРЕИ – индикация снижения напряжения батареи ниже допустимого предела (индицируется включением).

Светодиод РЕЖИМ – индикация выполнения команды, полученной с ПК.

Светодиод ПИТАНИЕ УФС - индикация включения питания внешних устройств (УФС-02).

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

4.1 На корпус КИ-2 нанесены следующие обозначения:

- наименование и исполнение изделия;
- заводской номер;
- товарный знак завода-изготовителя;
- знак утверждения типа.

4.2 Упаковка КИ-2 должна производиться в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828. КИ-2 должен упаковываться в полиэтиленовый пакет или в упаковочную бумагу и картонную коробку и размещаться внутри ящика.

Для предотвращения смещений и поломок изделие внутри ящика должно крепиться при помощи вкладышей, упоров, и картонных амортизаторов.

Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты по ГОСТ 21929.

Эксплуатационная документация должна упаковываться в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладываться внутрь ящика.

4.3 В каждый ящик должен вкладываться упаковочный лист, содержащий сведения:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение упакованных изделий;
- количество изделий в ящике;
- дата упаковки;
- фамилию упаковщика.

Упаковочный лист должен вкладываться в герметично заваренный тепловым швом полиэтиленовый пакет.

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

5.1 ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАСПОЛАГАТЬ КИ-2 ВБЛИЗИ МОЩНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ И ДР.).

5.2 В помещении, где эксплуатируется КИ-2, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен, а также конденсации влаги из окружающего воздуха.

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Меры безопасности

К работе с КИ-2 допускается персонал, прошедший инструктаж на рабочем месте и имеющий группу по электробезопасности не ниже второй.

По способу защиты от поражения электрическим током КИ-2 относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0

При проведении всех видов работ необходимо соблюдать действующие «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Все работы по монтажу и ремонту выполнять при отключенном внешнем источнике напряжения питания.

Примечание - Ввиду отсутствия выброса в окружающую среду вредных веществ, БИ-02 является экологически чистым прибором.

6.2 Общие требования

Перед началом эксплуатации необходимо провести внешний осмотр, при этом проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние разъемов, элементов индикации и управления;
- наличие оттисков клейм БТК предприятия-изготовителя и поверителя (см. Приложение А).

Примечание. После пребывания КИ-2 при отрицательных температурах, соответствующих условиям транспортирования, его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

6.3 Монтаж КИ-2.31 производить в удобном, подключений месте, соответствующем условиям эксплуатации. При несоответствии выбранного места расположения условиям эксплуатации, монтаж изделия производить в защитном шкафу (кожухе), обеспечивающем необходимую степень защиты.

КИ-2.3 имеет горизонтальное исполнение и располагается на поверхности стола рабочего места.

6.4 Подключение входов КИ-2 к источникам сигналов или выходов к потребителям производится в соответствии с Приложением Б. Рекомендованное сечение жил в кабеле не менее 0,2 мм². Подключение термпреобразователя сопротивления к КИ-2 выполняется четырехжильным кабелем сечением не менее 0,2 мм². Длина линии связи не более 10 м.

6.5 Подключение к ПК производится при помощи кабеля-удлинителя СОМ-порта максимальная длина до 10 м.

Примечание. Линии связи, указанные в п.6.4, 6.5 необходимо располагать отдельно от силовых электрических цепей 220/380 В, частотой 50 Гц.

7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

7.1 Порядок работы с КИ-2 осуществляется в следующей последовательности:

- подключить КИ-2 к свободному СОМ - порту ПК;
- выполнить подключение внешних устройств в соответствии с Приложением Б;
- запустить на ПК программное обеспечение Монитор-Сервис;
- установить используемый СОМ-порт.
- включить КИ-2 и проконтролировать свечение светодиода ПИТАНИЕ;

7.2 Измерение количества импульсов, частоты их следования и температуры.

Для измерения параметров используется режим СЧЕТЧИК. При этом, выполняется измерение как количества поступивших на входы импульсов, так и времени целого числа периодов по каждому из четырех каналов счета. Процесс счета отображается на мониторе ПК. По завершении счета, при выполнении условия заданного режима остановка отсчитанное число импульсов считывается непосредственно с монитора ПК. Значение частоты следования определяется как $f=N/t$, t - время цикла измерений с момента прихода первого импульса на любой из каналов и до остановки счета. Измерение температуры возможно при подключении внешних термопреобразователей сопротивления с соответствующей характеристикой. Показания температуры отображаются непосредственно на мониторе. При этом выводится среднее значение температуры из двух показаний полученных в цикла начале измерения и в его конце.

Для выполнения измерений в режиме СЧЕТЧИК необходимо:

- задать детектируемый фронт входных импульсов, положительный или отрицательный по используемым входам 1...4;
- выбрать режим остановки из предлагаемого списка: остановка по времени, Старт/Стоп 1, Старт/Стоп 2, остановка по импульсам и задать численное значение критерия остановки, если выбраны остановка по времени или остановка по импульсам;
- запустить процесс счета импульсов измерений подачей команды СТАРТ с ПК или внешнего устройства.

7.3 Генерация пакетов импульсов с заданными параметрами.

Генерация пакетов импульсов может быть выполнена одновременно по всем четырем каналам, причем их параметры задаются независимо для каждого канала. Старт процесса начинается одновременно по всем каналам. Останов – по завершении генерации пакета с максимальной длительностью. Текущие показания процесса генерации отображаются на мониторе.

Для выполнения измерений в режиме ГЕНЕРАТОР необходимо:

- задать численное значение периода (частоты) следования импульсов на каждом из используемых выходов 1...4;
- задать длительность импульса и их количество в пакете для каждого из выходов 1...4;
- задать (при необходимости) длительность задержки формирования пакета на каждом из выходов 1...4;
- запустить процесс генерации пакета импульсов подачей команды СТАРТ с ПК.

Порядок настройки и измерений с помощью КИ-2 приведен в ППБ.408843.026 «Монитор-Сервис 1.0 Руководство пользователя».

По завершению работы выйти из программы, выключить внешнее устройство, КИ-2 и отсоединить кабель от СОМ – порта.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- ремонт при возникновении неисправностей;
- замена элементов питания.

8.2 При внешнем осмотре проверяется наличие отиска клейм, отсутствие коррозии и других повреждений, препятствующих применению КИ-2.

8.3 Периодическая поверка производится один раз в 2 года, согласно разделу 9 руководства.

8.4 Ремонт КИ-2 при возникновении неисправностей допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, имеющей на это право.

О всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте с указанием даты, причины выхода из строя и характере произведенного ремонта. После ремонта КИ-2 подвергается поверке.

8.5 При включении светодиода РАЗРЯД БАТАРЕИ следует произвести замену разряженных батарей на исправные. Замена батарей проводится в блоке питания батарейном БПБ-01.

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на контроллеры измерительные КИ-2 и устанавливает методику и средства их первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат КИ-2 при их выпуске из производства.

Периодической поверке подлежат КИ-2 находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал не более 2 лет.

9.1 Операции и средства поверки

Объем и номер пункта методики поверки приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

| Наименование операции | Методика проведения |
|---|---------------------|
| 1 Внешний осмотр | 9.4.1 |
| 2 Определение метрологических характеристик | 9.4.2 |
| 3 Оформление результатов поверки | 9.5 |

При получении в процессе любой из операций отрицательных результатов поверку прекращают. КИ-2 после ремонта, настройки и регулировки (при необходимости), подвергают повторной поверке в полном объеме п.9.1.

9.2 Требования безопасности и квалификация поверителя

К работе по проведению поверки допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на КИ-2, а также на применяемые средства поверки, прошедших инструктаж на рабочем месте, имеющих квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2.

Во время подготовки и при проведении поверки соблюдают порядок работ, требования безопасности и правила, установленные в эксплуатационной документации на КИ-2 и средства поверки.

9.3 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки КИ-2 соблюдают условия, приведенные в таблице 9.2.

Таблица 9.2

| Наименование параметра | Единицы измерения | Значение |
|---------------------------------|-------------------|------------|
| Температура окружающего воздуха | °С | 20±5 |
| Относительная влажность | % | 30 ... 80 |
| Атмосферное давление | кПа | 84 - 106,7 |
| Напряжение питающей сети | В | 220±10% |
| Частота питающей сети | Гц | 50±1 |

Перед началом поверки КИ-2:

- убеждаются, что сроки поверки применяемых средств поверки не истекли;
- собирают электрическую схему поверки (см. Приложение Б);
- включают средства поверки и прогревают их в течение 30 минут.

Перед поверкой КИ-2 выдерживают в нормальных условиях, указанных в таблице 9.2 не менее 8 часов.

9.4 Проведение поверки

9.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- соответствие номера и исполнения КИ-2 паспорту;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу;
- отсутствие загрязнений, повреждений и окислений контактов соединителей.

КИ-2, не удовлетворяющие указанным требованиям, к дальнейшей поверке не допускают.

9.4.2 Определение метрологических характеристик

При проведении поверки КИ-2 применяют средства поверки, указанные в таблице 9.3.
Таблица 9.3

| Наименование оборудования | Технические характеристики | Назначение |
|--|---|--|
| Генератор сигналов ГЗ-110 | Диапазон частот 1 Гц...200 кГц ; уровень сигнала 0,005...10 В, нестабильность частоты $\pm 3 \times 10^{-8}$ | Формирование последовательности импульсов с требуемыми параметрами |
| Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 | Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц...200 МГц, погрешность $\pm 5 \times 10^{-7} + T_{\text{такт}}/n \cdot T_{\text{изм}}$ | Измерение длительности и периода импульсной последовательности, счет импульсов |
| Магазин сопротивлений Р4831 | Диапазон сопротивлений 0,001...111111,111 Ом; класс 0,02 | Задание сопротивления |
| ПК с программным обеспечением «Монитор-Сервис» | Win XP | Отображение результатов на мониторе ПК |

Примечание - Допускается использование других средств поверки с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 9.3.

9.4.3 Определение погрешностей КИ-2.

9.4.3.1 Определение погрешностей измерений интервалов времени.

КИ-2 располагают на столе рядом со средствами измерений и собирают схему поверки, представленную в Приложении Б.

Загружают в ПК программное обеспечение «Монитор-Сервис». Для определения погрешности измерений интервалов времени подают на вход частотомера сигнал с КИ-2, соответствующий задаваемому временному интервалу. Переводят частотомер в режим измерений длительности с заполнением метками времени 0,1 мс. Задают на ПК режим останова измерений по истечении временного интервала равного 10,0 с. Выполняют запуск процесса выдержки временного интервала. Считывают и фиксируют показания частотомера (τ_i). Выполняют серию из 3 измерений и определяют:

– среднее значение для серии из n измерений:

$$\tau_{cp} = 1/n \times \sum_{i=1}^n \tau_i$$

– относительную погрешность измерений интервалов времени:

$$\delta_{\tau} = \frac{\tau_{cp} - \tau_{зад}}{\tau_{зад}} \cdot 100\%$$

Аналогичным образом определяют значения погрешности для интервалов времени 100 и 1000 с.

За относительную погрешность измерений времени принимают максимальное из значений $\delta_{\tau j}$

КИ-2 считают поверенным по данному параметру, если погрешность измерений интервалов времени не выходит за пределы $\pm 0,02$ %.

9.4.3.2 Определение погрешности счета количества импульсов

Задают на ПК режим останова измерений по истечении временного интервала 10,0 с. Подают одновременно на все входы 1...4 КИ-2 частоту 1000 Гц с генератора. Выполняют запуск процесса счета импульсов. Фиксируют количество импульсов и времени их следования на проверяемых входах. Определяют расчетное количество импульсов:

$$N_{рас} = f_{ген} \cdot \tau_i$$

где $f_{ген}$ – частота, поданная с генератора, Гц;

τ_i – время следования целого числа периодов на поверяемом входе.

Определяют разницу между расчетным и фактическим (по показаниям на мониторе ПК) количеством импульсов на каждом из поверяемых входах.

КИ-2 считают выдержавшим поверку по данному параметру, если абсолютная погрешность счета импульсов для любого из входов 1...4 не выходит за пределы ± 1 имп.

9.4.3.3 Определение погрешности измерений температуры

Подключают к входам КИ-2 магазин сопротивлений. Последовательно задают значения сопротивлений в зависимости от НСХ характеристики термопреобразователя в соответствии с таблицей 9.4, считывают с монитора ПК измеренные КИ-2 значения температуры.

Таблица 9.4

| Температура, °С | Значение сопротивления, Ом | |
|-----------------|---|---|
| | $\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ | $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ |
| | 100П | Pt100 |
| 90 | 135,25 | 134,71 |
| 45 | 117,74 | 117,47 |
| 5 | 101,98 | 101,95 |

Определяют для каждого из входов КИ-2 абсолютную погрешность измерений температуры:

$$\Delta t_i^o = t_{изм}^o - t_{зад}^o$$

За абсолютную погрешность измерений температуры принимается максимальное из полученных значений Δt_i^o .

КИ-2 считают поверенным по данному параметру, если значение абсолютной погрешности измерений температуры не выходит за пределы $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

9.4.3.4 Определение погрешностей формирования периода следования импульсов и их количества в пакете на выходах КИ-2 в режиме генерации.

– Подключают вход частотомера к одному из выходов КИ-2. Переводят частотомер в режим измерений периода с заполнением метками 0,1 мс, временем счета – 100 периодов. Задают на ПК формирование на выходе КИ-2 импульсной последовательности с параметрами:

- период следования – 244 мс;
- длительность – 12,2 мс;
- количество – 10000.

Запускают процесс генерации импульсов. Считывают и фиксируют измеренные значения периода по показаниям частотомера (T_i) в серии из 5 измерений и определяют:

- среднее значение для серии из n измерений:

$$T_{cp} = 1/n \times \sum_{i=1}^n T_i$$

- относительную погрешность формирования периода следования импульсов:

$$\delta_T = \frac{T_{cp} - T_{зад}}{T_{зад}} \cdot 100\%$$

Аналогичным способом определяют погрешности остальных каналов.

КИ-2 считают поверенным по данному параметру, если погрешность формирования периода следования импульсов не выходит за пределы $\pm 0,02\%$.

Переводят частотомер в режим счета (суммирования) импульсов. Задают период генерируемых импульсов 1,22 мс, длительность 0,488 мс, а количество импульсов на выходе КИ-2 равным 100000. Запускают процесс генерации импульсов. Считывают и фиксируют измеренное количество импульсов по показаниям частотомера (N_i).

КИ-2 считают поверенным по данному параметру, если для каждого выхода количество задаваемых импульсов отличается от числа измеренных импульсов не более чем на ± 1 .

9.5 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют итоговым протоколом (см. Приложение В). В протокол заносят максимальные значения погрешностей, определенные по результатам поверки.

При положительных результатах поверки КИ-2 выдают свидетельство о поверке или делают отметку в паспорте в соответствии с ПР50.2.006, изделие пломбируют.

При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 При работе с программой Монитор-Сервис 1.0 на КИ-2 не светится светодиод РЕЖИМ, что, возможно, указывает на отсутствие соединения ПК – КИ-2. Проверьте исправность соединительного кабеля.

10.2 При включении светодиода РАЗРЯД БАТАРЕИ смените элементы питания в БПБ-01.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Транспортирование изделия может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе и воздушным в герметизированных отсеках.

Предельные условия транспортирования:

- транспортная тряска с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- температура окружающего воздуха от $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность до 95 %;
- атмосферное давление не менее 460 мм рт. ст.

Во время транспортирования изделие в транспортной таре не должно подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

11.2 Хранение КИ-2 в транспортной таре должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150. Товаросопроводительная документация должна храниться вместе с изделием.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Габаритные и присоединительные размеры КИ-2.3
205

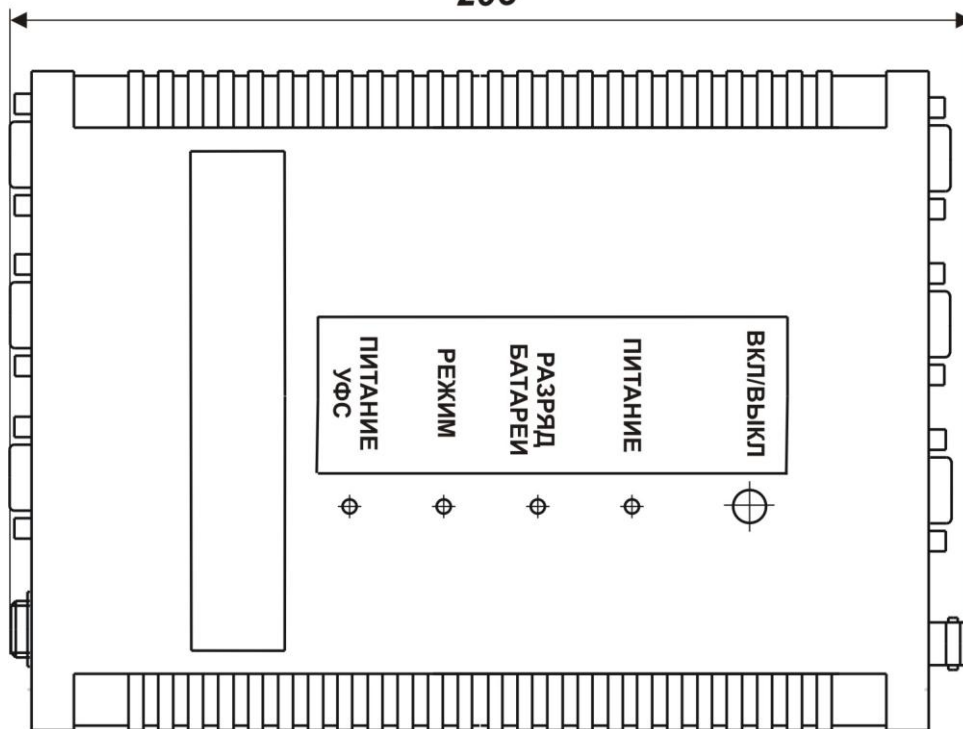


Рисунок А1

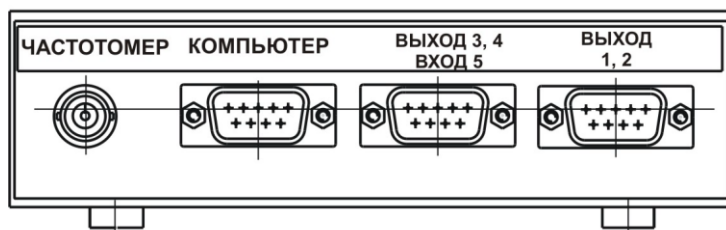


Рисунок А2

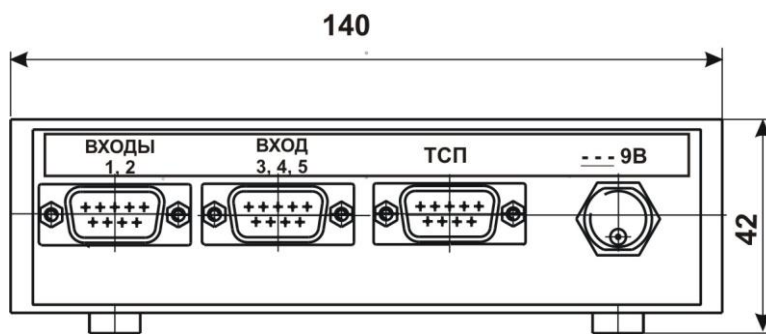


Рисунок А3

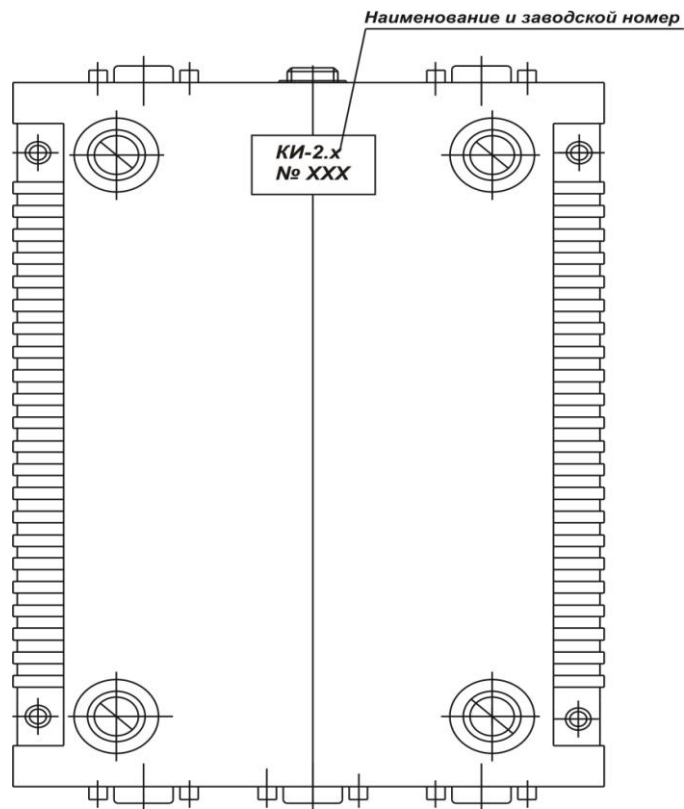


Рисунок А4

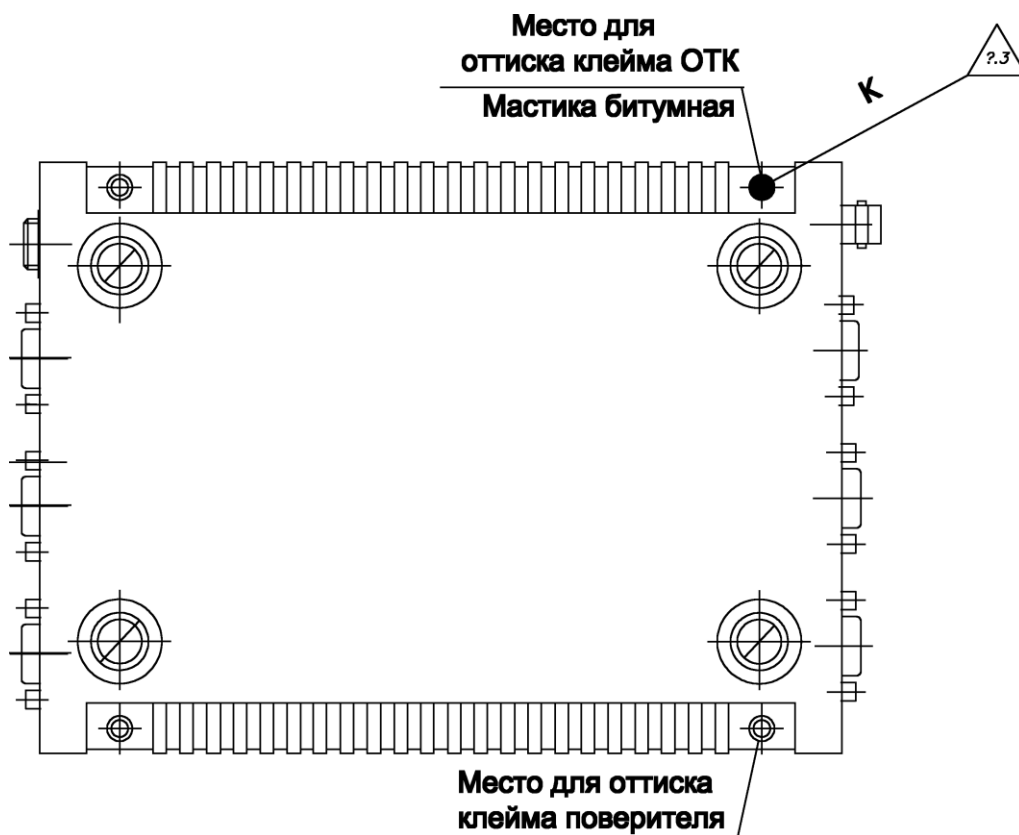


Рисунок А5

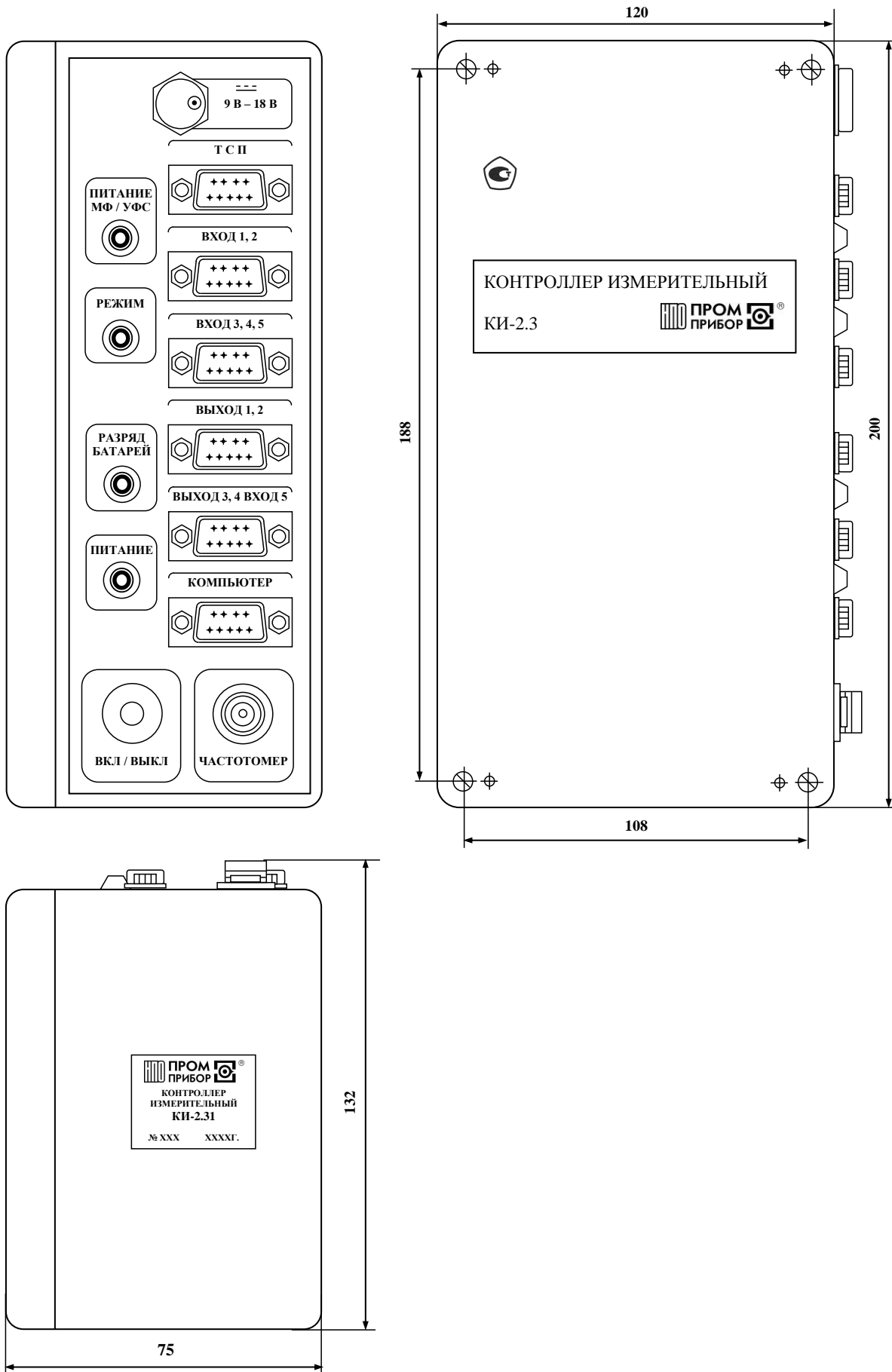


Рисунок А6

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Подключение устройств с выходом типа «открытый» коллектор (например, преобразователей ВПС) к входам («Вход ОК») КИ-2 и генератора переменного напряжения (или других устройств с выходным сигналом 3...20 В) к входам («Вход ~») и к выходу включения питания (например, УФС), а также старт/стопных сигналов ко входу 5.

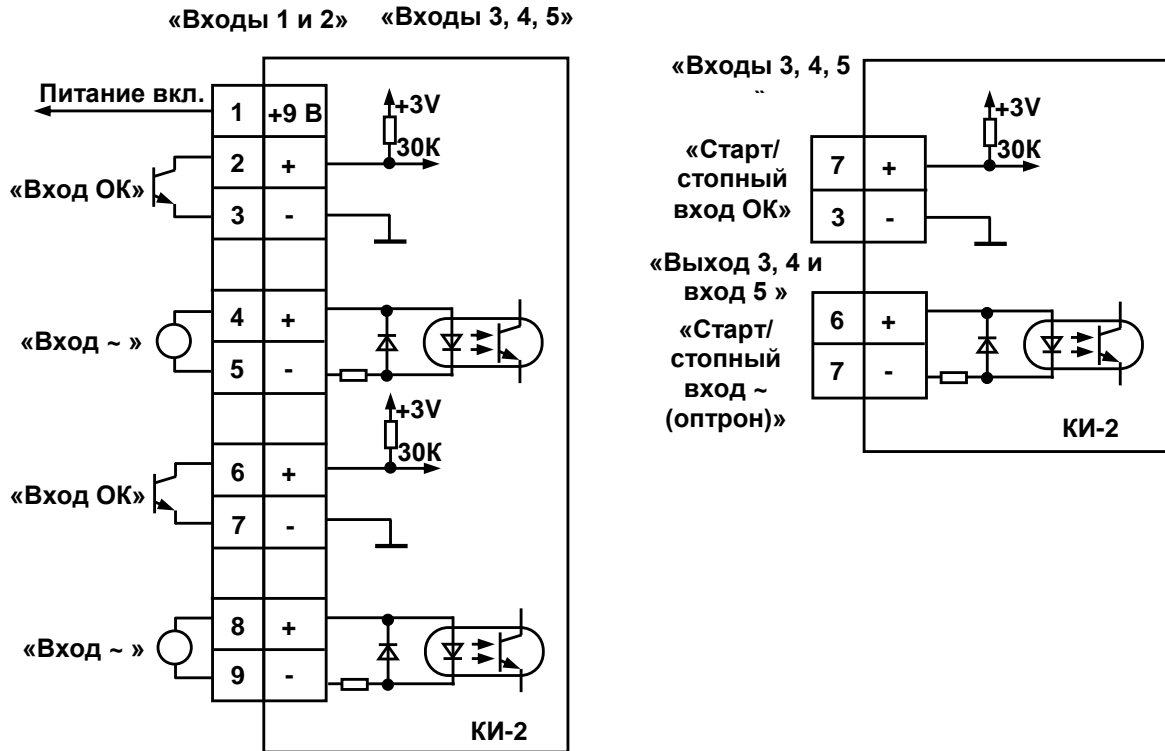


Рисунок Б1

Подключение внешних термопреобразователей к разъему «ТСП»

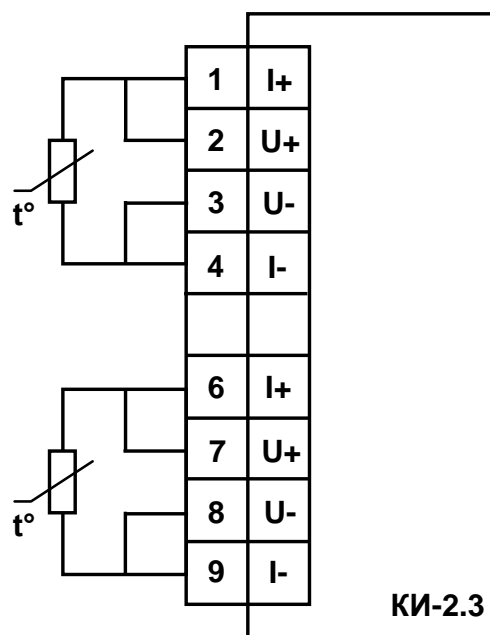


Рисунок Б2

Нумерация контактов и наименование цепей разъемов КИ-2 приведены в таблице Б1

Таблица Б1

| Разъем | Контакт | Назначение |
|--|---------|------------------------------------|
| «ВХОДЫ 1 и 2» (Розетка DB-9F) | 1 | +U _{пит} УФС 1 |
| | 2 | Вход 1 ОК, «+» |
| | 3 | GND |
| | 4 | Вход 1 ~ (оптрон), «+» |
| | 5 | Вход 1 ~ (оптрон), «-» |
| | 6 | Вход 2 ОК, «+» |
| | 7 | GND |
| | 8 | Вход 2 ~ (оптрон), «+» |
| | 9 | Вход 2 ~ (оптрон), «-» |
| «ВХОДЫ 3,4,5» (Розетка DB-9F) | 1 | +U _{пит} УФС 2 |
| | 2 | Вход 3 ОК, «+» |
| | 3 | GND |
| | 4 | Вход 3 ~ (оптрон), «+» |
| | 5 | Вход 3 ~ (оптрон), «-» |
| | 6 | Вход 4 ОК, «+» |
| | 7 | Вход 5 Старт/Стоп ОК |
| | 8 | Вход 4 ~ (оптрон), «+» |
| | 9 | Вход 4 ~ (оптрон), «-» |
| «ВЫХОД 1 и 2» (Розетка DB-9F) | 1 | Выход 1 ~ (оптрон), «+» |
| | 2 | Выход 1 ~ (оптрон), «-» |
| | 3 | Выход 2 ~ (оптрон), «+» |
| | 4 | Выход 2 ~ (оптрон), «-» |
| | 5 | GND |
| | 6 | Выход «Частотомер» TTL, «+» |
| | 7 | +3V |
| | 8 | Выход 1 ОК, «+» |
| | 9 | Выход 2 ОК, «+» |
| «ВЫХОД 3 и 4 ВХОД 5» (Розетка DB-9F) | 1 | Выход 3 ~ (оптрон), «+» |
| | 2 | Выход 3 ~ (оптрон), «-» |
| | 3 | Выход 4 ~ (оптрон), «+» |
| | 4 | Выход 4 ~ (оптрон), «-» |
| | 5 | GND |
| | 6 | Старт/стопный вход ~ (оптрон), «+» |
| | 7 | Старт/стопный вход ~ (оптрон), «-» |
| | 8 | Выход 3 ОК, «+» |
| | 9 | Выход 4 ОК, «+» |
| «ТСП» (Розетка DB-9F) | 1 | (ТСП 1) I1+ |
| | 2 | (ТСП 1) U1+ |
| | 3 | (ТСП 1) U1- |
| | 4 | (ТСП 1) I1- |
| | 5 | - |
| | 6 | (ТСП 2) I2+ |
| | 7 | (ТСП 2) U2+ |
| | 8 | (ТСП 2) U2- |
| | 9 | (ТСП 2) I2- |
| «КОМПЬЮТЕР» (Розетка DB-9F) | 2 | RxD |
| | 3 | TxD |
| | 4 | DTR |
| | 5 | GND |
| «ЧАСТОТОМЕР» | - | Частотомер |
| «9В» | - | +9V (Внешний источник питания) |

Схема подключения приборов и оборудования при проверке

КИ-2.3

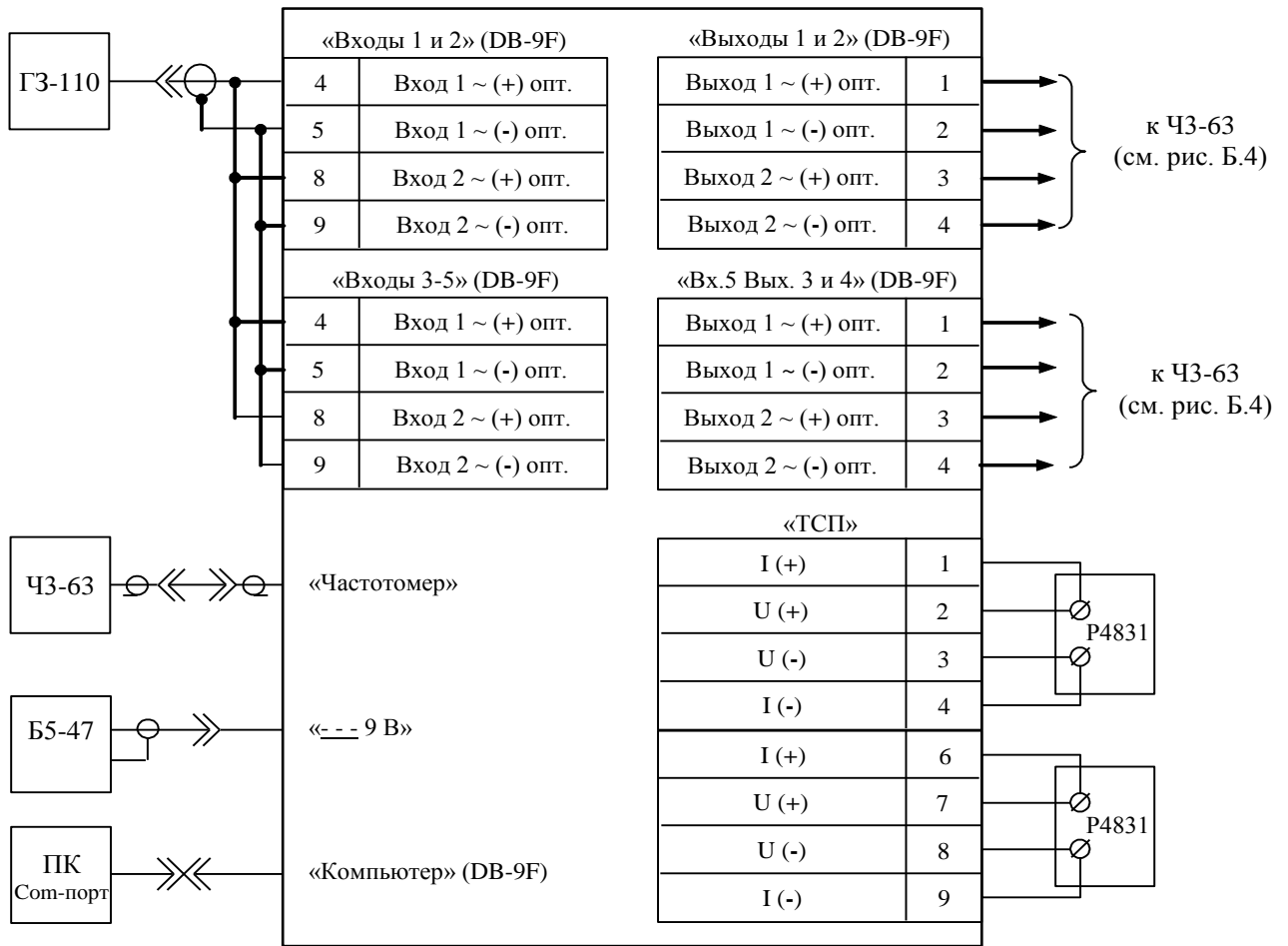


Рисунок Б.3

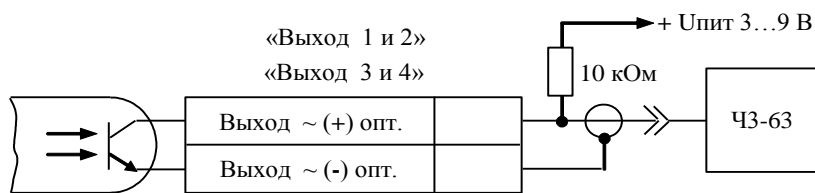


Рисунок Б.4

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРОТОКОЛ

Поверки контроллера измерительного КИ-2. ___ зав.№ _____

| Наименование операции | Фактическое значение | Допустимые пределы |
|--|----------------------|--------------------|
| Внешний осмотр | | |
| Погрешность измерений интервалов времени, %, не более | | $\pm 0,02$ |
| Погрешность счета количества входных импульсов, имп., не более | | ± 1 |
| Абсолютная погрешность измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$, не более | | $\pm 0,5$ |
| Относительная погрешность формирования периода следования импульсов, %, не более | | $\pm 0,02$ |
| Погрешность генерации заданного количества импульсов в пакете (M) при $M \geq 100000$ импульсов, имп., | | ± 1 |

Подпись _____

Дата _____

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**Тел./факс: +7(843)206-01-48 (факс доб.0)****ppk@nt-rt.ru****www.prmpribor.nt-rt.ru**