

ДКПП 26.51.66-70.00

УТВЕРЖДЕН

АДПА.411622.001 РЭ–ЛУ

БЛОК ВВОДА СИГНАЛОВ ТЕНЗОДАТЧИКОВ К931

Руководство по эксплуатации

АДПА.411622.001 РЭ

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Устройство и работа	6
1.4	Карта адресов регистров MODBUS RTU блока K931.....	21
1.5	Маркировка.....	25
1.6	Упаковка	25
2	Использование по назначению	26
2.1	Подготовка изделия к использованию	26
2.2	Использование изделия	26
2.3	Меры безопасности	27
3	Техническое обслуживание	27
3.1	Общие указания	27
3.2	Возможные неисправности и способы их устранения	28
3.3	Хранение	29
3.4	Транспортирование	30
	Лист регистрации изменений	31

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания блоков ввода сигналов тензодатчиков K931-01, K931-02 (далее – K931) с целью обеспечения полного использования технических возможностей K931 и поддержания его в работоспособном состоянии.

Документ рассчитан на специалистов, занимающихся эксплуатацией автоматизированных систем управления технологическими процессами, созданными на базе K931. Для понимания этого руководства требуются общие знания в области техники автоматизации, базовые знания электрических цепей и релейной логики.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование изделия – блок ввода сигналов тензодатчиков K931.

1.1.2 K931 предназначен для измерения сигналов мостовых тензорезистивных датчиков (ТД), преобразования данных измерений в значение физической величины и передачу результатов измерения по интерфейсу RS-485 ModBus RTU.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики K931 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Общие характеристики	
Электропитание, В	20,4 – 30
Потребляемая мощность, Вт	8, не более
Степень защиты	IP20
Изоляция: канал связи/измерения-шина блока, В	500
Габаритные размеры – ширина x высота x длина, мм	132,1 x 65 x 155,5
Масса, кг	0,6, не более

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра		Значение параметра
Каналы измерения		
Количество индивидуальных входов аналогового сигнала	K931-01	2
	K931-02	2
Количество мультиплексированных входов аналогового сигнала	K931-01	2
	K931-02	нет
Количество входов аналогового сигнала производящих одновременное измерение	K931-01	3
	K931-02	2
Схема подключения тензодатчиков		четырёх или шестипроводная
Напряжение питания тензодатчиков, В		от 4,05 до 5,05
Входное сопротивление тензодатчиков, Ом		от 80 до 1000
Чувствительность тензодатчика (коэффициент передачи), мВ/В		от 1 до 16
Верхний предел диапазона измерений, мВ		От 0 до 10, от 0 до 20, от 0 до 40, от 0 до 80, от 0 до 160, от –10 до +10, от –20 до +20, от –40 до +40, от –80 до +80, от –160 до +160
Разрядность преобразования, бит		от 12 до 24 *
Время обновления данных измерения в каналах 1-3, мс		от 5 до 200
Время обновления данных измерения в каналах 3-4, мс		от 10 до 400
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения входов аналогового сигнала: – в диапазоне температур от +15 до +35°C, % – в диапазоне температур от +5 до +55°C, % – в диапазоне температур от –30 до +55°C, %		0,05 0,1 0,2
Время установления теплового режима, мин		20, не более
Каналы связи		
Каналы связи RS-485, шт		2
Скорость обмена канала RS-485 1К, бит/сек		19200

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра		Значение параметра
Скорость обмена канала RS-485 2К, бит/сек		2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200
Протокол		ModBusRTU
Характеристики выходных дискретных сигналов		
Количество каналов вывода	K931-01	8
Количество каналов вывода	K931-02	8
Коммутируемое постоянное напряжение, В, не более		30
Коммутируемый ток, А, не более		2
Минимальный коммутируемый ток, мА		1
Время срабатывания/отпускания реле, мс		10 / 5
Изоляция: канал – шина блока, В		~500
Индикаторы состояния каналов		0–7 (желтый) – активное состояние каналов
Характеристики входных дискретных сигналов		
Количество каналов ввода	K931-01	8
	K931-02	8
Постоянная времени фильтра входного сигнала, мс		8
Ток, в цепи каждого канала, мА, не более		12
Уровень напряжения входного сигнала, В	Логический « 0 »	от минус 3 до плюс 5
	Логическая « 1 »	от 11 до 30
Изоляция: канал – шина, В		~500
Индикаторы состояния каналов		0–7 (зеленый) – активное состояние каналов
* Для времени преобразования 5 мс количество достоверных информационных разрядов преобразования не более двенадцати, для времени преобразования 200 мс количество достоверных информационных разрядов преобразования не более шестнадцати. Общее число разрядов преобразования равно двадцати четырем.		

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция и устройство изделия

1.3.1.1 Блок конструктивно выполнен в пластиковом корпусе фирмы SANHE SANH2-22/11, габаритные размеры 155×110×64, устанавливаемом на DIN-рельс, степень защиты IP20. Подключение ТД, каналов связи, сигналов дискретных входов и выходов производится через разъемные соединители, расположенные в верхней и нижней части боковых панелей прибора.

Блок на лицевой панели имеет световую сигнализацию об исправности или неисправности работы, а также световую сигнализацию контроля дискретных входов и выходов и аналоговых входов. На лицевой панели установлены следующие индикаторы:

- «ИП» – индикация наличия напряжения питания блока (цвет-зеленый, свечение постоянно);
- «ГОТ» – блок сконфигурирован и работает (зеленый, постоянно);
- «ОБЛ» – отказ блока (красный, постоянно);
- «РАБ» – индикация работы каналов аналогового ввода (зеленый, постоянно);
- «ОТК» – индикация обрыва или короткого замыкания в цепях подключения тензодатчика (красный, постоянно);
- «ПРМ» – индикация сигнала прием данных RS-485 (зеленый, мигающий);
- «ПРД» – индикация сигнала передача данных RS-485 (зеленый, мигающий);
- «ВЫХОДЫ=24В, 2А» – индикация включения дискретных выходов (желтый);
- «ВХОДЫ=24В» – индикация наличия сигналов дискретных входов (зеленый).

К931 имеет гальваническую развязку между внутренними цепями блока и внешними цепями каналов ввода и вывода. Между собой гальванически развязаны следующие цепи:

- питания;
- интерфейса связи;
- дискретного выхода;
- дискретного и аналогового входов.

К931 имеет два канала связи RS-485. Скорость обмена первого канала фиксированная, 19200 бит/сек. Канал может быть использован для подключения к персональной электронной вычислительной машине (ПЭВМ) и настройки К931

программой K754 или для подключения к другому оборудованию. Скорость обмена второго канала настраиваемая от 2400 до 115200 бит/сек. Канал может быть использован для вывода значений текущего веса на панель оператора K926-01, или аналогичную. Для расширения функциональных возможностей по весодозиметрии K931 может быть подключен к программируемому контроллеру серии K120.

1.3.1.2 Габаритные и установочные размеры K931-01 приведены на рисунке 1. Схема подключения K931-01 приведена на рисунке 2.

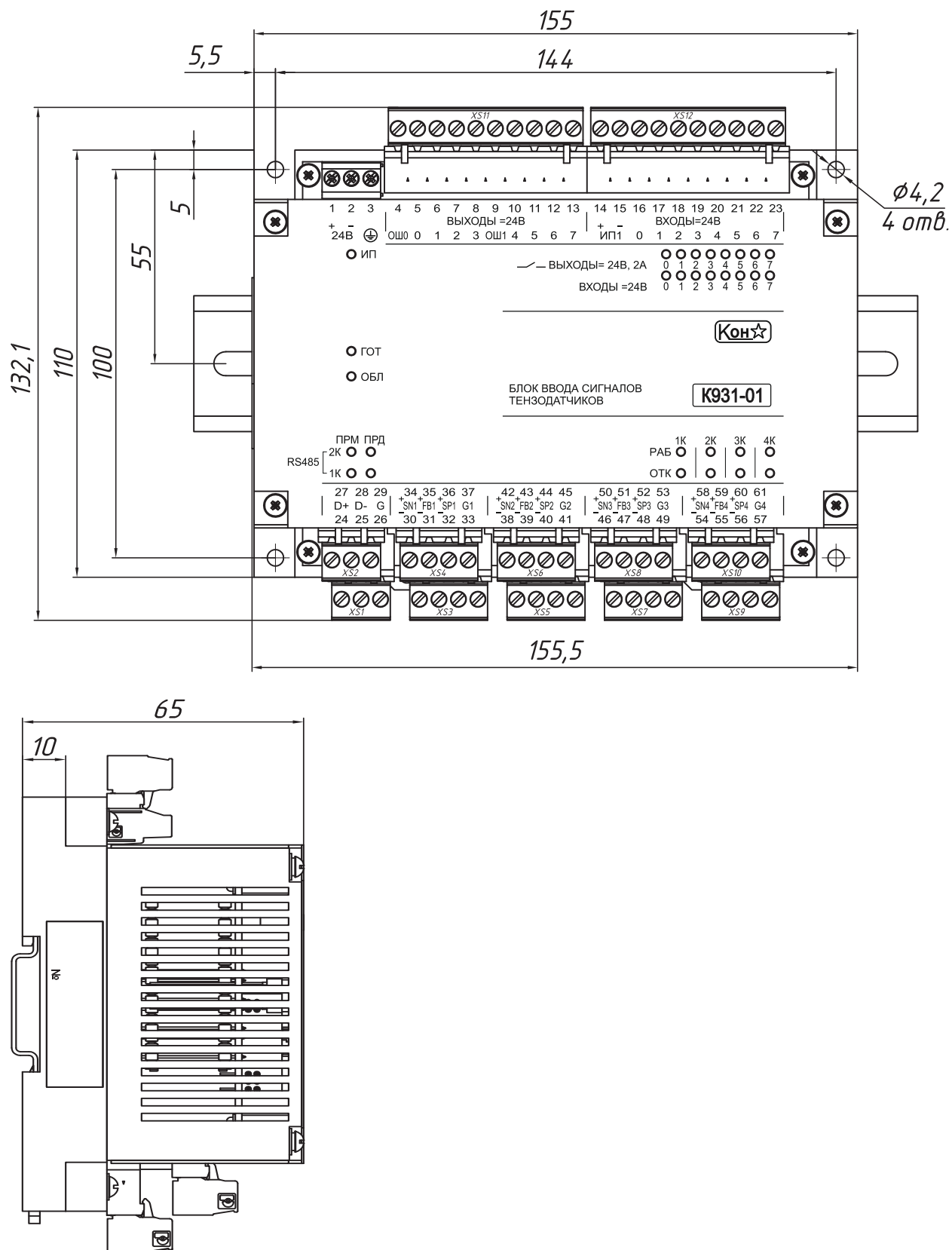


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры K931-01

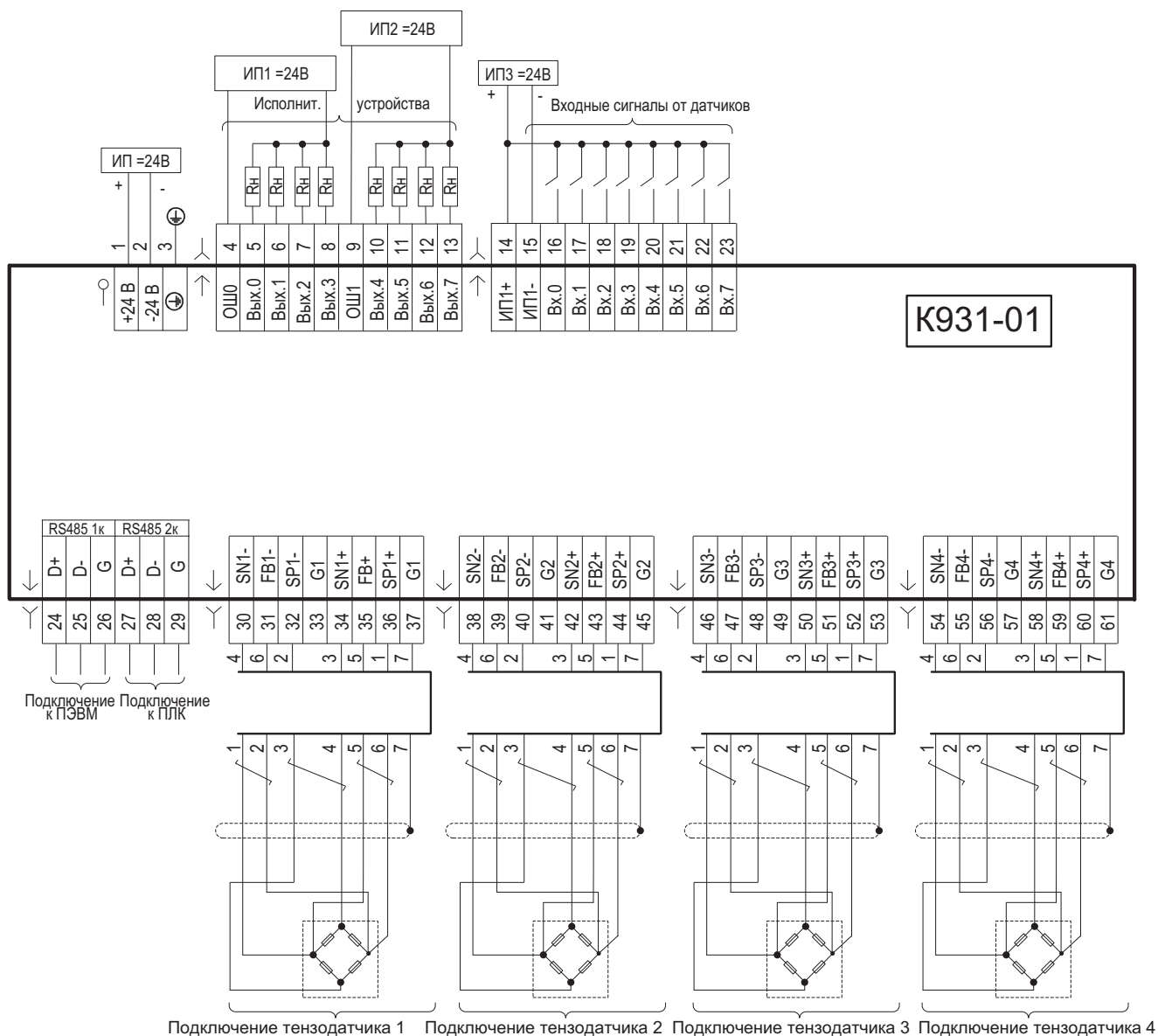


Рисунок 2 – Схема подключения ТД к K931-01 по шестипроводной схеме

1.3.1.3 Габаритные и установочные размеры K931-02 приведены на рисунке 3. Схема подключения K931-02 приведена на рисунке 4.

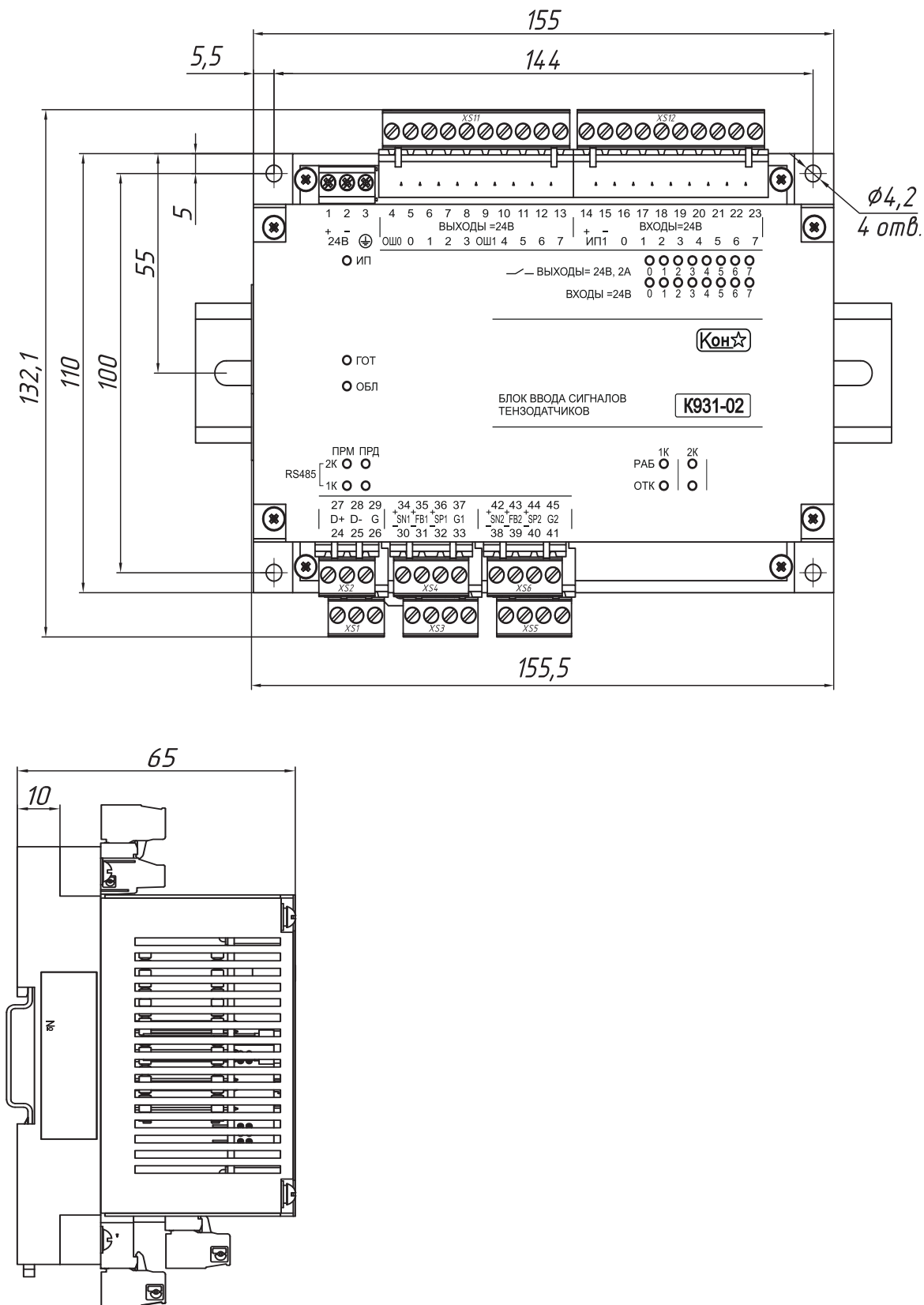


Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры K931-02

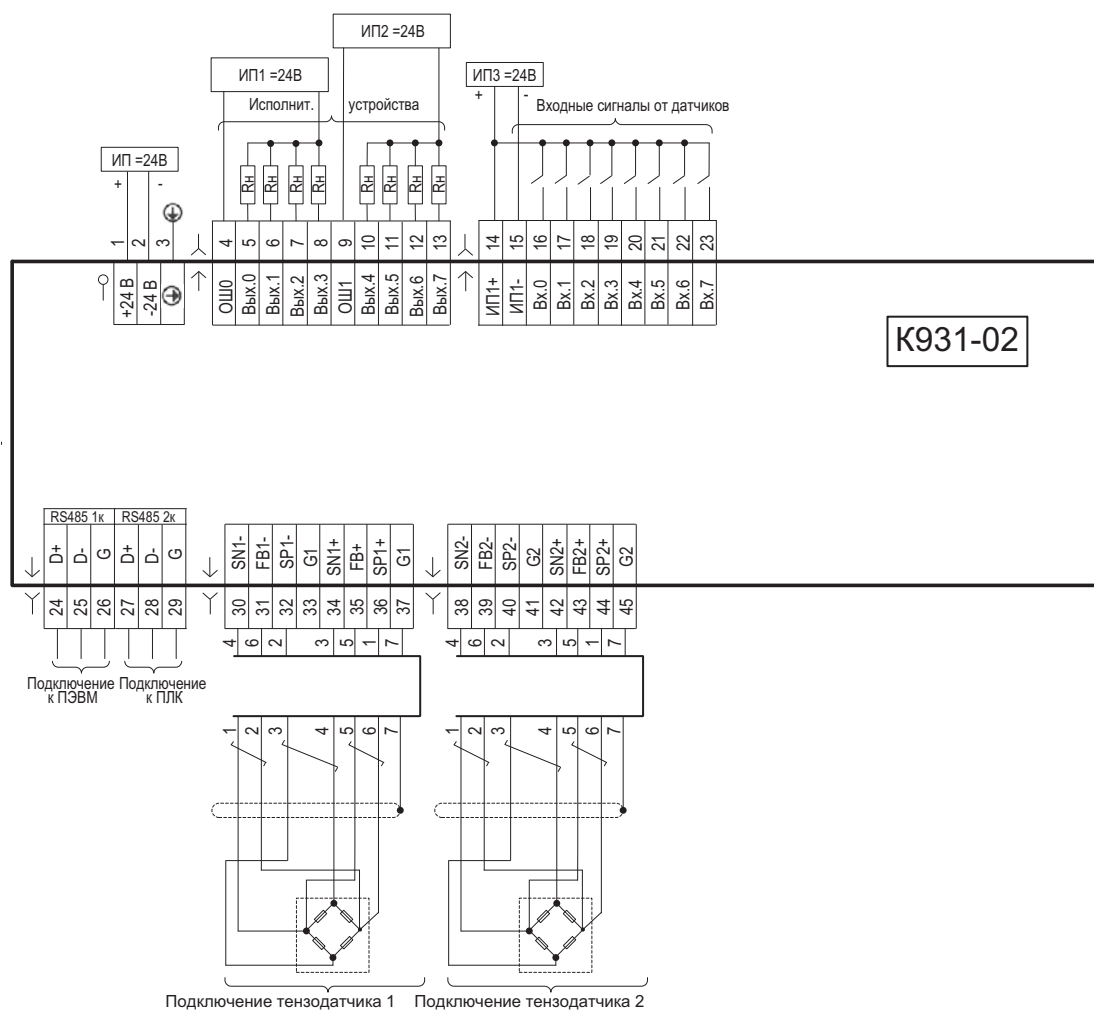


Рисунок 4 – Схема подключения ТД к K931-02 по шестипроводной схеме

1.3.1.4 Входными аналоговыми сигналами для K931 является постоянное напряжение с выходов тензорезистивных датчиков (ТД). Питание ТД производится от K931 источником постоянного напряжения 5В. Каждый ТД питается от отдельного источника питания напряжением 5В. Измерение входных сигналов с ТД производится тремя (двумя для K931-02) сигма-дельта аналого-цифровыми преобразователями (АЦП). Наличие трех АЦП позволяет повысить скорости измерения сигналов с каждого ТД и синхронизировать измерения сигналов с двух или трех ТД. Третий и четвертый каналы измерения ТД подключены к одному АЦП, и измерение входных сигналов по этим каналам производится последовательно. При этом следует учитывать, что время обновления результатов измерений по этим каналам увеличивается в два раза. Если четвертый канал не подключен, время обновления результатов измерений не увеличивается. К каждому каналу измерения можно подключить один или несколько ТД. При этом суммарное входное сопротивление тензодатчиков подключенных к одному из каналов не

должно быть менее 80 Ом. Суммарный измеряемый вес будет равен сумме весов измеренных каждым ТД. Схема функциональная К931 приведена на рисунке 5.

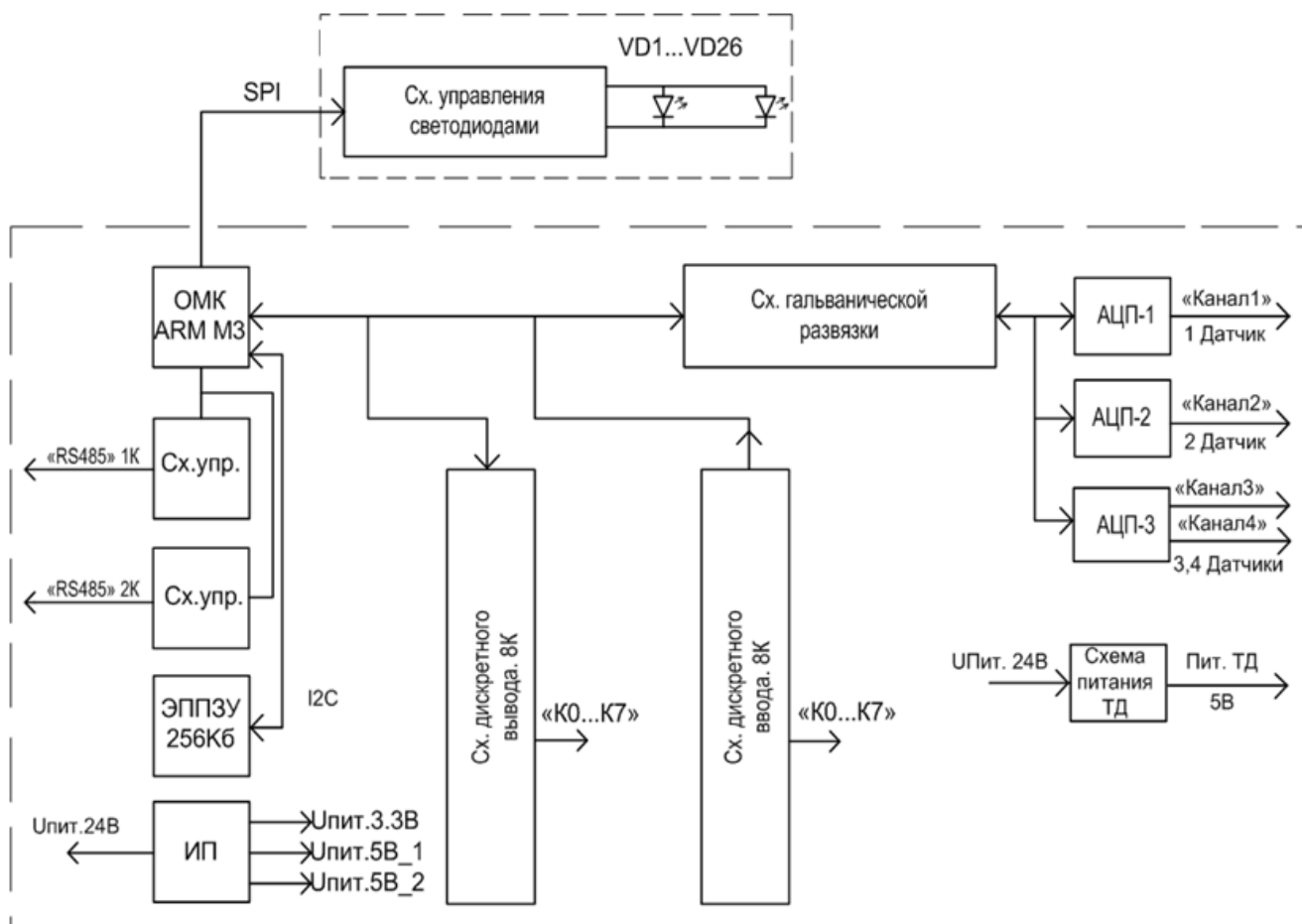


Рисунок 5 – Схема функциональная К931

К931 работает под управлением однокристального микроконтроллера (ОМК) типа ARM серии Cortex M3.

К931 выполняет следующие функции:

- прием и передача команд и данных по каналу интерфейса RS-485;
- сохранение принятых настроек в энергонезависимой памяти ЭППЗУ;
- настройка режимов работы АЦП;
- считывание результатов измерения АЦП, их обработка и передача по каналу связи RS-485;
- прием дискретных сигналов;
- выдача дискретных сигналов в соответствии с заданными настройками, значением текущего веса и состояниями дискретных входов;
- управление светодиодными индикаторами на лицевой панели К931.

1.3.2 Работа K931

1.3.2.1 Подготовка к работе

1.3.2.1.1 Подключить K931 как приведено на рисунке 2. Для подключения ТД необходимо использовать кабель, витые пары в экране. Подключение ТД возможно по четырех или шестипроводной схеме. Шестипроводная схема позволяет компенсировать температурное изменение сопротивления проводов, что повышает точность измерения. При длине кабеля до ТД менее двух метров возможно подключение K931 по четырехпроводной схеме как приведено на рисунке 6.

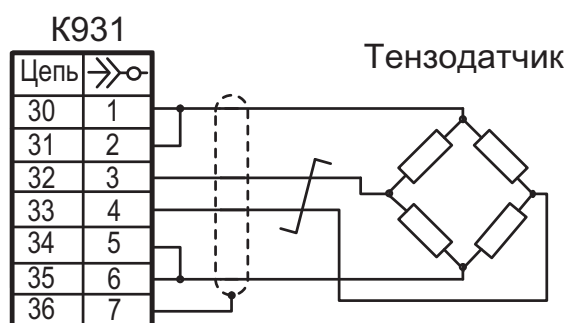


Рисунок 6 – Схема подключения ТД к K931 по четырехпроводной схеме

1.3.2.1.2 Подключить K931 к персональной электронной вычислительной машине (ПЭВМ) как приведено на рисунке 7. Для подключения K931 к ПЭВМ использовать преобразователь интерфейса USB в RS-485 типа K972, или аналогичный.

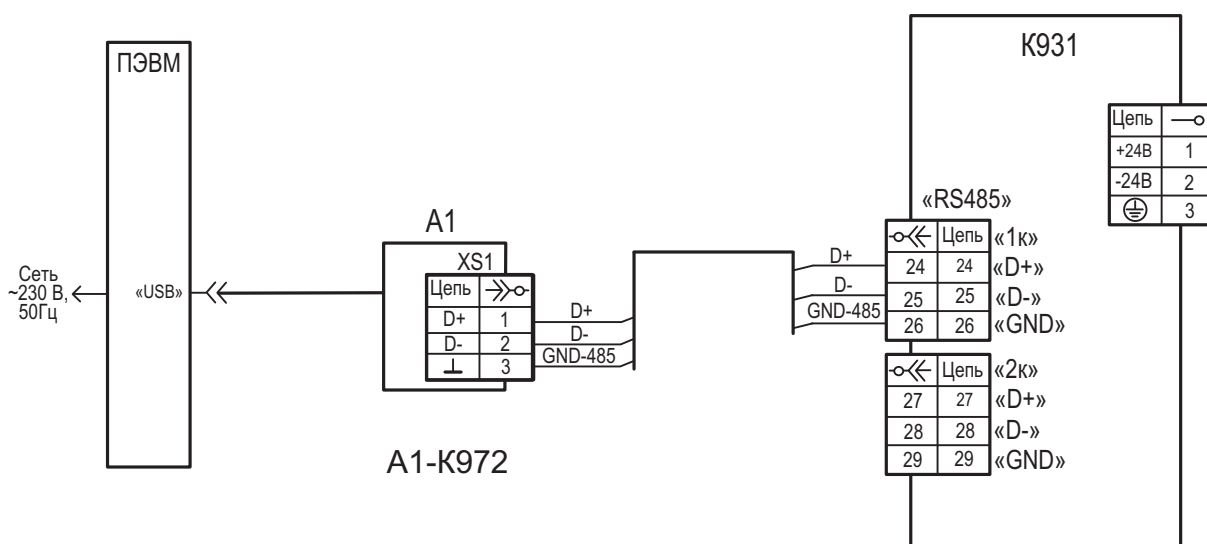


Рисунок 7 – Схема подключения ПЭВМ к блоку K931

1.3.2.1.3 Настройка режимов работы K931 производится программой K754 или настройкой регистров ModBus RTU (см. раздел 1.4). Для начала работы с программой K754 необходимо записать ее на ПЭВМ в выбранный каталог.

1.3.2.2 Настройка K931

1.3.2.2.1 Включить напряжение питания K931. Запустить программу K754. Откроется окно как приведено на рисунке 8.

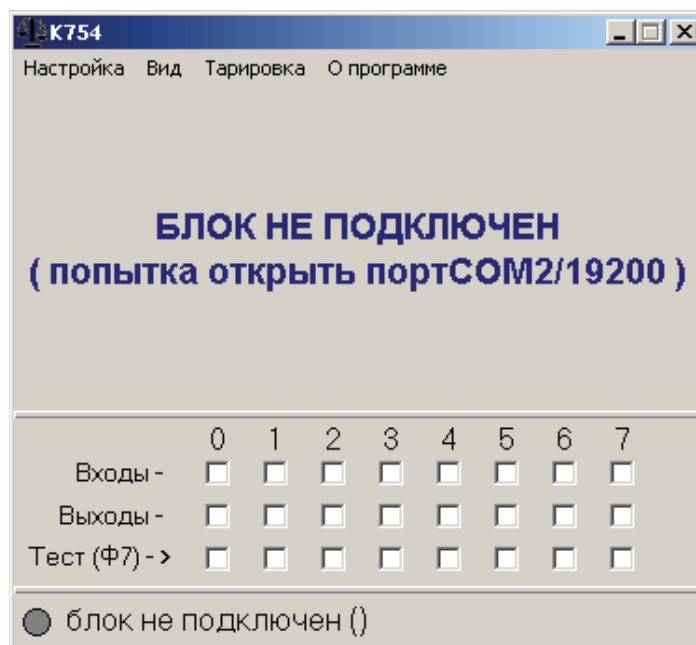


Рисунок 8

1.3.2.2.2 Для настройки канала связи ПЭВМ (RS-485) с K931 в меню «Настройка» выбрать пункт «Параметры порта связи с K931». Откроется окно приведенное на рисунке 9.

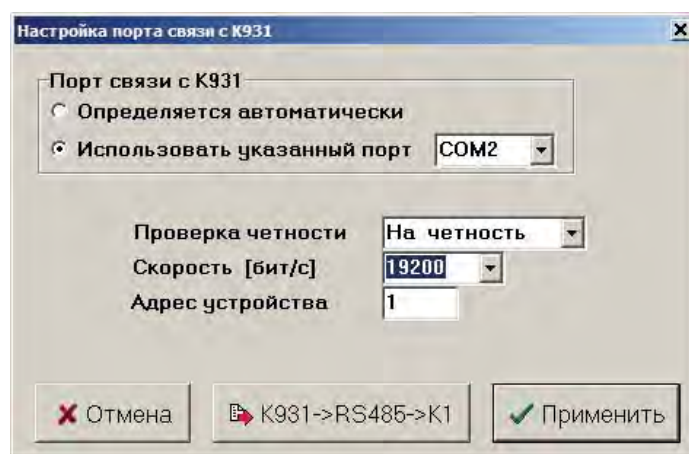


Рисунок 9

1.3.2.2.3 В открывшемся окне установить переключатель в положение «Определяется автоматически». Параметр «СКОРОСТЬ [бит/с]» – выбрать скорость «19200». Параметр «Проверка четности» – выбрать «На четность». Нажать кнопку «Применить». ПЭВМ установит связь с K931. Откроется окно как при-

ведено на рисунке 10. Индикатор ГОТ на передней панели K931 будет светиться, а индикаторы ПРМ и ПРД мигать. K931 перейдет в режим измерения. Если K931 предварительно не был настроен, необходимо выполнить его настройку.

При необходимости задать определенный номер порта, установить переключатель в положение «Использовать указанный порт». В параметре «COM» выбрать нужный номер порта ПЭВМ подключенного к K931. И нажать кнопку «Применить».

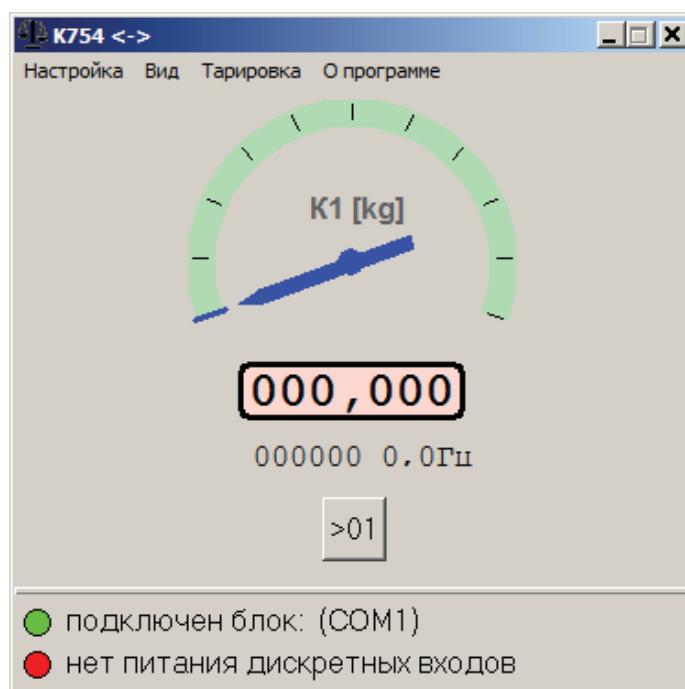


Рисунок 10

1.3.2.2.4 Для настройки режима работы K931 в меню «Настройка» выбрать пункт «Блок K931». Откроется окно, приведенное на рисунке 11. Выбрать нужный для настройки канал, нажав на кнопку с номером требуемого канала «Канал №».

1.3.2.2.5 Установить настройки выбранного канала. Для разрешения работы канала необходимо установить флажок «Включить».

В окне ввода «Кпередачи тензодатчика» записать коэффициент передачи ТД.

Установить время преобразования входного сигнала, перемещая движок «FS» (клавишами «←», «→»). Рекомендуемое время преобразования 20мс (значение «FS» равно 96) или кратное этому времени.

В параметре «Полярность» задать полярность входного сигнала установив переключатель «Уни» / «Би» в нужное положение. Выбор режима определяется характеристикой измеряемого сигнала, двух или однополярный. Если измеряемая

величина может изменяться от плюса к минусу, необходимо выбрать режим «Би».

Выбрать тип фильтра входного сигнала. Фильтр SYNC3 вносит минимальную задержку в измерение сигнала. Включение фильтра SYNC4 снижает влияние электромагнитных помех, и этим повышается стабильность результатов измерения. Фильтр SYNC4 увеличивает время измерения на 25%.

Режим CHOP. Задание режима CHOP позволяет компенсировать погрешность измерения от изменения температуры окружающей среды. При выборе режима CHOP необходимо учитывать, что время преобразования увеличивается в четыре раза. Выбор этого режима рекомендован во всех случаях, где время измерения не является критичным параметром.

Задать остальные параметры настроек. Назначение элементов настроек приведено в таблицах 2 и 3. Для сохранения выбранных настроек нажать кнопку «Применить». Откроется окно, приведенное на рисунке 10 с номером выбранного канала. Произвести тарировку выбранного канала. Перед тарировкой, для установления теплового режима, выдержать K931 включенным 20-25 минут.

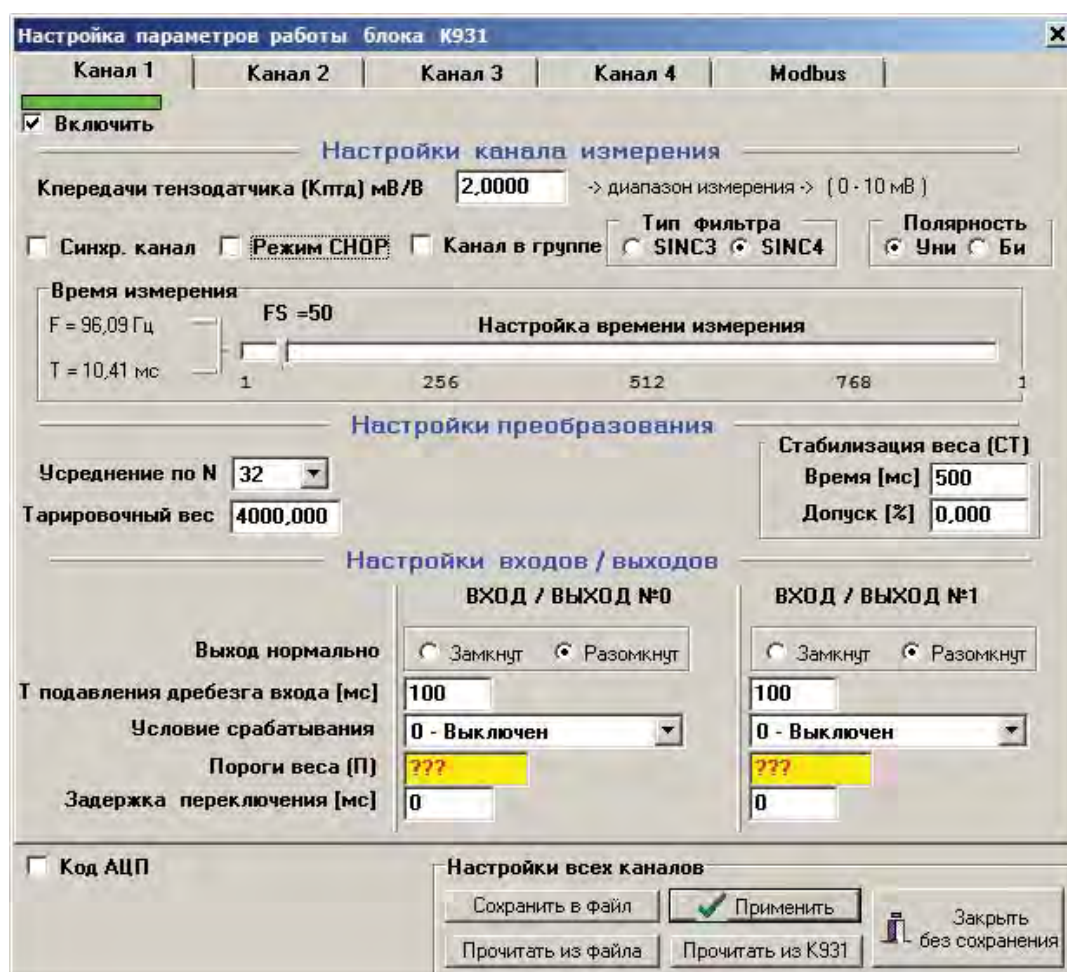


Рисунок 11

Таблица 2

Наименование параметра	Назначение Параметра
Настройка канала измерения	
Включить	Разрешение работы выбранного канала ввода ТД
Синхр.канал	Включить канал в группу синхронного измерения выбранных каналов
Режим СНОР	Включить режим компенсации температурного смещения СНОР
Канал в группе	Включить канал в группу для суммирования результатов измерения по выбранным каналам
Тип фильтра	Включить фильтр SINC3 или SINC4
Полярность	Задаёт режим измерения входного сигнала однополярный или двуполярный
Настройка времени измерения	Задание времени измерения входного сигнала
Кпередачи тензодатчика	Задание коэффициента преобразования ТД
Настройки преобразования	
Усреднение	Количество измерений для вычисления среднего значения
Тарировочный вес АЦП	Значение тарировочного веса в коде АЦП
Время [мс]	Время, за которое вес должен стабилизироваться
Допуск [%]	Задание отклонения веса в процентах при стабилизации
Настройка входов/выходов	
Время подавления дребезга	Задание времени фильтра входного сигнала
Вход нормально	Задание начального состояния дискретного выхода
Условие срабатывания	Выбор условия срабатывания дискретного выхода (подробнее см. табл.3)
Порог веса	Задание значения порогового веса в кодах АЦП
Задержка переключения	Задание времени задержки переключения выходного сигнала
Modbus	
Скорость передачи	Задаёт скорость приема-передачи канала RS-485 K2
Проверка четности	Выбор бита четности
Адрес устройства	Устанавливает адрес блока K931

Таблица 3 – Условия срабатывания дискретного выхода

№ функции	Наименование условия	Назначение условия включения
0	Выключен	Выключить
1	Вес > П	Включить, если вес больше порогового
2	(Вес > П) и СТ	Включить, если вес больше порогового и стабилизировался
3	(Вес = П) и СТ	Включить, если вес равен пороговому и стабилизировался
4	(Вес < П) и СТ	Включить, если вес меньше порогового и стабилизировался
5	(Вес = П) и СТ и вход	Включить, если вес равен пороговому стабилизировался и на дискретный вход подан сигнал
6	Повторяет вход	Выход повторяет состояние дискретного входа
7	Задавать по modbus	Управление по RS-485

1.3.2.3 Тарировка K931

1.3.2.3.1 Перед началом измерений, если K931 не был ранее тарирован, необходимо произвести тарировку K931. Тарировка может производиться в двух режимах, с использованием эталонного веса или по характеристикам ТД.

1.3.2.3.2 Предварительно необходимо настроить формат представления данных в окне индикатора. Для настройки индикатора в окне, приведенном на рисунке 10, позиционировать курсор на изображении индикатора измеряемой величины. Цвет индикатора, при позиционировании, изменится на синий. Нажатием левой клавиши мыши вызвать окно настройки. Откроется окно, приведенное на рисунке 12. В открывшемся окне задать требуемый минимум и максимум шкалы стрелочного и разрядность дробной и целой части цифрового индикатора. Нажать кнопку «Применить». Откроется окно, приведенное на рисунке 10.

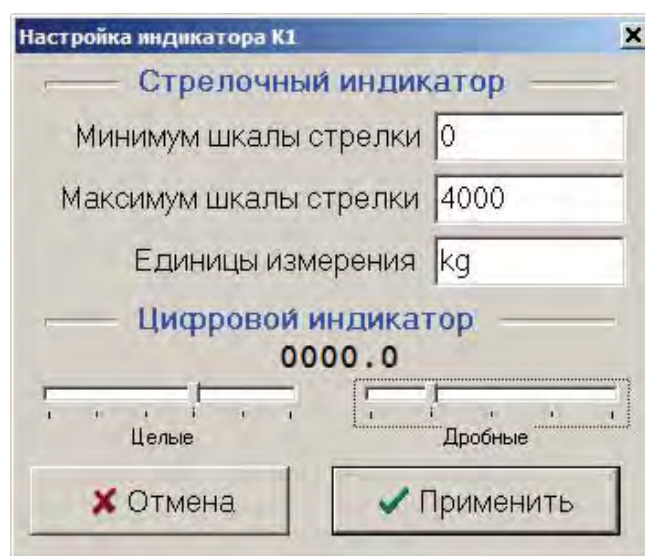


Рисунок 12

1.3.2.3.3 Для тарировки, с использованием эталонного груза, записать в параметр «Тарировочный вес» в окне, приведенном рисунке 11, значение веса эталонного груза. Для сохранения введенного значения нажать кнопку «Применить».

1.3.2.3.4 Для разрешения тарировки в окне, приведенном на рисунке 10, выбрать «Тарировка». Откроется окно, приведенное на рисунке 13. В открывшемся окне ввести заводской пароль «12345» и нажать кнопку «Применить».

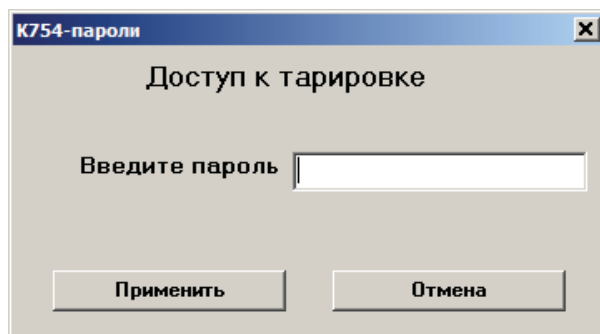


Рисунок 13

Откроется окно, приведенное на рисунке 14.



Рисунок 14

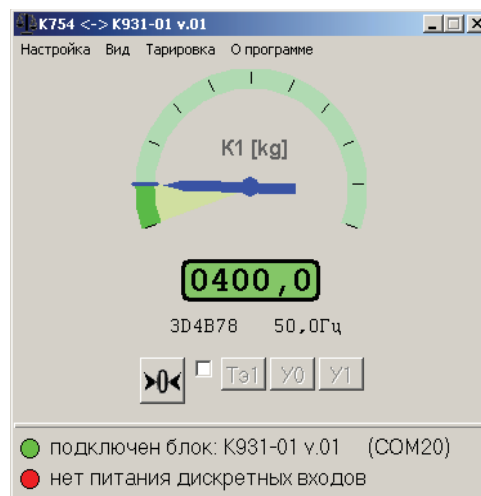


Рисунок 15

1.3.2.3.5 Установить на ТД груз (тару), соответствующий началу шкалы измерения. В окне, приведенном на рисунке 14 кнопки управления тарировкой, для защиты от случайного нажатия, находятся в не активном состоянии. Установить флажок возле кнопки «Тэ1» окна приведенном рисунке 14. Кнопки на 3-4 секунды перейдут в активное состояние. Нажать кнопку «► 0 ◀». К931 выполнить тарировку начала шкалы. На индикаторе будет отображаться значение веса равное нулю, как приведено на рисунке 14. Установить на ТД эталонный груз, для примера, 400кг. Установить флажок возле кнопки «Тэ1». Нажать кнопку «Тэ1». К931 выполнит тарировку шкалы. На индикаторе будет отображаться

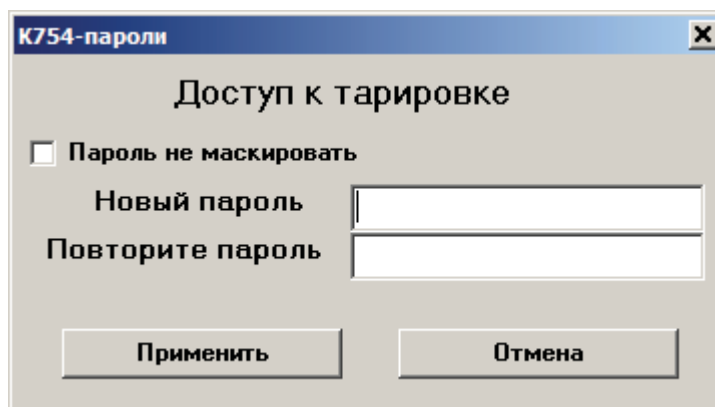
значение эталонного груза, как приведено рисунке 15. Диапазон отображения будет от 0 до 4000кг.

1.3.2.3.6 Для тарировки по характеристикам ТД в окне, приведенном на рисунке 11, ввести, из паспорта на ТД, точное значение параметра «Кпередачи тензодатчика». Записать в параметр «Тарировочный вес» окна приведенного рисунке 11, значение номинального веса измеряемого ТД. Установить флажок параметра «Код АЦП». Откроется дополнительная настройка «Расчет по Кпдт». Нажать кнопку «Расчет по Кпдт». Для сохранения введенного значения нажать кнопку «Применить». Установить на ТД груз (тару) соответствующий началу шкалы измерения. В окне, приведенном на рисунке 14, нажать кнопку «► 0 ◄». Тарировка закончена. К931 перейдет в режим измерения веса.

1.3.2.3.7 Тарировка по характеристикам ТД вносит дополнительную погрешность измерения, так как добавляются погрешности ТД и механизма передачи усилия веса. Эта тарировка рекомендуется в случае, если нет тарировочного груза или точность тарировочного груза низкая, а точность ТД высокая.

1.3.2.3.8 Компенсация веса тары может производиться двумя способами. Нажатием кнопки «► 0 ◄» в окне рис.10, при установленной таре. Или автономно, при установленной таре, нажатием и удержанием в течении 2-3 сек кнопки подключенной к дискретному входу выбранного для компенсации веса канала измерения К931. Для разрешения тарировки от кнопки в параметре «Условие срабатывания», приведенном на рисунке 11, нужно выбрать одно из условий срабатывания, кроме условий 5 и 6, приведенных в таблице 3.

1.3.2.3.9 После ввода заводского пароля разрешения тарировки, при необходимости, его можно изменить. Для этого в окне приведенном рисунке 14 выбрать «Тарировка», откроется окно, приведенное на рисунке 16.



The image shows a software window titled "K754-пароли" with a close button in the top right corner. The main title inside the window is "Доступ к тарировке". Below the title, there is a checkbox labeled "Пароль не маскировать". Underneath the checkbox are two text input fields: the first is labeled "Новый пароль" and the second is labeled "Повторите пароль". At the bottom of the window, there are two buttons: "Применить" on the left and "Отмена" on the right.

Рисунок 16

В параметр «Новый пароль» ввести значение пароля. Пароль может содержать буквы и цифры. Длина пароля не менее трех и не более десяти символов. В параметре «Повторить пароль» повторить введенное значение и нажать кнопку «Применить».

1.4 Карта адресов регистров MODBUS RTU блока K931

1.4.1 K931 содержит 16-битные регистры MODBUS, доступные для чтения и записи. Блок поддерживает 03 функцию MODBUS (чтение значений из нескольких регистров хранения) и 16 функцию (запись значений в несколько регистров хранения). Описание регистров настроек K931 и их адреса приведены в таблице 4. Стартовые адреса массивов каналов 1...4 (100, 200, 300, 400) соответственно. Чтение/запись в произвольном порядке. Применение и сохранение в EEPROM через блок командных регистров. Старшие байты/слова - первые (меньший адрес). Адреса в таблице – смещение от начального адреса массива.

Таблица 4

Адр.	Имя	Описание
0	reserved	зарезервировано
1		
2	reserved	зарезервировано
3		
4	reserved	зарезервировано
5	flags	bit 0 (CH_STP_ENABLED) – канал включен bit 1 (CH_STP_SYNCH) – синхронный запуск (замедляет оцифровку) bit 2 (CH_STP_GROUP) – групповая обработка порогов веса bit 3 (CH_STP_UNIPOL) – униполярный режим (AD7190) bit 4 (CH_STP_SINC3) – фильтр SINC3 (AD7190) bit 5 (CH_STP_CHOP) – режим CHOP (AD7190) bit 8 (CH_STP_OUT1_NC) – дискретный выход 1 нормально замкнут bit 9 (CH_STP_OUT2_NC) – дискретный выход 2 нормально замкнут bit 12..15 – младшая десятичная цифра передаточного коэффициента тензодатчика 0-9 [0.0001 mV/V]
6	ad_fs	параметр FS (AD7190) (1..1023)
7	sens_rate	Передаточный коэффициент тензодатчика 1-60000 [0.001 mV/V]
8	filter_rate	Порядок (длина) плавущего фильтра 0..7 (соответственно длина 1-128)
9	stab_time	Время детекции стабильности веса 0..4000 ms
10	stab_gap	Допуск при детекции стабильности веса (Max-Min) float single precision (32bit) - % от максимального значения 24 битного целого (0..100%)
11		
12	weight_1	первый порог веса (для выхода 1) в единицах АЦП, отсчитывается от unit_zero
13		
14	weight_2	второй порог веса (для выхода 2) в единицах АЦП, отсчитывается от unit_zero
15		

Продолжение таблицы 4

Адр.	Имя	Описание
16	unit_	Значение номинального веса в пользовательских единицах. float single precision(32bit). Используется для расчета веса в пользовательских единицах и работы с порогами веса
17	base_val	
18	unit_zero	Значение нуля веса в единицах АЦП (учет тары и т.п.)
19		
20	unit_base	Значение номинального веса в единицах АЦП. (в паре с unit_base_val) Используется для расчета веса в пользовательских единицах и работы с порогами
21		
22	inp1_dely	Задержка/антидребезг дискретного входа 1 (0..1000 ms)
23	inp2_dely	Задержка/антидребезг дискретного входа 2 (0..1000 ms)
24	out1_dely	Задержка переключения дискретного выхода 1 (0..1000 ms)
25	out2_dely	Задержка переключения дискретного выхода 2 (0..1000 ms)
26	out1_fn	Функция дискретного выхода 1
27	out2_fn	Функция дискретного выхода 2 (если каналы сгруппированы, используется сумма весов и сумма пороговых значений каналов всей группы, при этом используется пересчет в пользовательские значения)

1.4.2 Настройки параметров UART2 приведены в таблице 5. Начальный адрес массива 500. Принимается обоими каналами. Перестройка канала происходит через 2 секунды после получения данных.

Таблица 5

Адр.	Имя	Описание
0	address / parity	младший байт - адрес устройства от 1 до 250 старший байт – проверка четности (0 – нет, 1 – четность, 2 – нечетность)
1	rate	Скорость обмена (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) бит/сек
2		

1.4.3 Состояние устройства / результата измерения приведены в табл.6. Начальный адрес массива 700. Регистры только на чтение.

Таблица 6

Адр.	Имя	Описание
0	unit_flags	bit 0 (UF_SENSOR_SHORTED) – короткое замыкание тензодатчика bit 1 (UF_INPUTS_POWERED) – есть питание дискретных входов bit 2 (UF_MEMORY_BUSY) – идет запись в EEPROM bit 3 (UF_MEMORY_FAIL_U) – ошибка памяти в области пользовательских настроек bit 3 (UF_MEMORY_FAIL_U) – ошибка памяти в области заводских настроек

Продолжение таблицы 6

Адр.	Имя	Описание
1	in_out_state	Состояние входов / выходов (младший байт – входы / старший – выходы)
2	adc_flags	Состояние каналов АЦП группы по 4 бита (младший – канал1 ... старший – канал2) bit 0..3 – канал включен (активен) bit 4..7 – вес стабилен bit 8..11 – ошибка опроса микросхемы AD7190 bit 12..15 – достигнут верх шкалы АЦП bit 16..19 – достигнут низ шкалы АЦП bit 20..23 – нет опоры (обрыв тензодатчика) bit 24..27 – групповая обработка канала (суммирование веса при применении функций дискретных выходов)
3		
4	adc_0	Результат канала 1 в единицах АЦП
5		
6	adc_1	Результат канала 2 в единицах АЦП
7		
8	adc_2	Результат канала 3 в единицах АЦП
9		
10	adc_3	Результат канала 4 в единицах АЦП
11		
12	val_0	Результат канала 1 в единицах пользователя. float single precision(32bit).
13		
14	val_1	Результат канала 2 в единицах пользователя. float single precision(32bit).
15		
16	val_2	Результат канала 3 в единицах пользователя. float single precision(32bit).
17		
18	val_3	Результат канала 4 в единицах пользователя. float single precision(32bit).
19		
20	time_0	Реальный (измеренный) период оцифровки канала 1 (1/16 ms).
21	time_1	Реальный (измеренный) период оцифровки канала 2 (1/16 ms).
22	time_2	Реальный (измеренный) период оцифровки канала 3 (1/16 ms).
23	time_3	Реальный (измеренный) период оцифровки канала 4 (1/16 ms).
24-31	ID	Строка идентификатор устройства, версии ПО и т.п. (ASCII)

1.4.4 Регистр заданного состояния дискретных выходов. Адрес 800. Младшие 8 бит используется для установки состояния дискретных выходов при выбранной функции №7.

1.4.5 Массив для пользовательских команд. Каждая пользовательская команда записывается одной функцией MODBUS по адресу 1000 массивом длиной 2 регистра (4 байта).

Поддерживаются следующие пользовательские команды:

- «Сохранить настройки в EEPROM». Массив регистров команды: 0x5341, 0x5645.

- «Прочитать настройки из EEPROM». Массив регистров команды: 0x5245, 0x4144. Прочитанные настройки автоматически применяются.
- «Обновить значение "0" (тара) канала N (1..4)». Массив регистров команды: 0x525a, N (1..4).

Примечание – Текущее показание присваивается в unit_zero. Настройки применяются и сохраняются.

- «Обновить номинальное значение канала N (1..4)». Массив регистров команды: 0x5253, N (1..4).

Примечание – Текущее показание присваивается в unit_base. Настройки применяются и сохраняются.

- «Применить текущие настройки». Массив регистров команды: 0x434e, 0x4647.

Примечание – Используется после отправки данных в массивы 100, 200, 300, 400. Настройки применяются без сохранения в EEPROM.

- «Обновить значение порога I (1..2) канала N (1..4)». Массив регистров команды: 0x4757, I*256+ N.

Примечание – Текущее показание присваивается в weight_1 / weight_2. Настройки применяются и сохраняются. Если канал относится к группе, применяется к каждому каналу в группе.

1.4.5 Массив для заводских команд.

Предназначен для работы специальной утилиты, не поставляемой конечному пользователю. Каждая заводская команда пересылается функцией 16 MODBUS по адресу 1977 массивом длиной 5 регистров (10 байт).

Поддерживаются следующие заводские команды:

- «Сохранить настройки в EEPROM (заводская секция)». Массив регистров команды: 0x7374, 0x6d33, 0x3266, 0x5341, 0x5645.
- «Провести калибровку коэффициента смещения ad_offset канала N». Массив регистров команды: 0x7374, 0x6d33, 0x3266, 0x435a, N. Запись в EEPROM не производится.
- «Провести калибровку коэффициента масштаба ad_scale канала N». Массив регистров команды: 0x7374, 0x6d33, 0x3266, 0x4353, N.

Параметры линии MODBUS (канал 1):

Режим – RTU; Скорость – 19200 бит/с; Длина элемента – 8 бит; Проверка четности – на четность; Адрес – 1.

Примечание – для канала 2 настраивается адрес, скорость и режим проверки четности.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка К931 выполняется на русском языке.

1.5.2 Способ нанесения маркировки, размер шрифта и место расположения маркировки выполняется согласно конструкторской документации АДПА.411622.001.

1.5.3 При изготовлении на фирменной планке К931 наносится следующая информация:

- наименование изготовителя – ЧАО «Констар»;
- код изделия - «К931-01» или «К931-02»;
- наименование блока – «Блок ввода сигналов тензодатчиков»;
- заводской номер и дата изготовления (месяц, год);
- товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.4 Пример заводской маркировки приведен на рисунке 17.



Рисунок 17

1.6 Упаковка

1.6.1 Блоки К931 должны упаковываться в мешки – вкладыши плёночные, по ГОСТ 19360, из воздушно – пузырьковой плёнки с диаметром пузырька 10 мм и высотой 4 мм с вложением в них силикагеля по ГОСТ 3956 и укладываться в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142 и (или) коробки из картона по ГОСТ 12301.

1.6.2 Эксплуатационная документация (ЭД) и упаковочный лист, которые отправляются с оборудованием, должны быть помещены в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354, толщиной не менее 0,1 мм и вложены в упаковочный ящик или коробку.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию.

2.1.1 Ознакомиться с эксплуатационной документацией на K931.

2.1.2 Произвести распаковку K931.

2.1.3 Перед использованием выдержать K931 при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 12 ч, если транспортировка производилась при отрицательных температурах.

2.1.4 Провести внешний осмотр K931, проверить отсутствие механических повреждений. Проверить комплект поставки.

2.1.5 Подключить K931 к контуру защитного заземления проводом сечением, не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

2.1.6 Подсоединить к соединителям, расположенным на боковых панелях K931, внешние цепи, согласно эксплуатационной документации.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Перед установкой K931 осуществляется подготовка установочного места в шкафу электрооборудования. K931 крепится на DIN-рейке или на внутренней стенке шкафа. Установочные размеры приведены на рисунке 1.

2.2.2 Питание K931 следует осуществлять от локального источника питания постоянного тока 24В, установленного в том же шкафу, в котором установлен K931.

2.2.3 Питание цепей дискретного ввода и вывода производить от отдельного источника питания постоянного тока 24В.

2.2.4 При необходимости эксплуатировать K931 в условиях, предусматривающих степень защиты аппаратуры IP 54 по ГОСТ 14254 (IEC 529-89), K931 устанавливают в шкаф с соответствующей степенью защиты.

2.2.5 Подключение внешних цепей к K931 осуществляется по схемам подключения, согласно эксплуатационной документации. Подключение ТД осуществлять экранированной витой парой проводов, соблюдая полярность. Экран кабеля рекомендуется подключать к клеммам G1, G2, G3, G4 (в соответствии с рисунком 2) или к заземляющему контакту. Подключение необходимо производить только с одной стороны и при отключенном питании. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых, перед подключением, необходимо зачистить и залудить.

2.2.6 Для уменьшения влияния электромагнитных помех длину кабеля следует по возможности уменьшать и выделять его в самостоятельную трассу отделенную от силовых кабелей. Экранирующие оплетки кабелей следует электрически изолировать на протяжении всей трассы.

2.3 Меры безопасности

2.3.1 К эксплуатации K931 допускаются лица, изучившие правила эксплуатации прошедшие инструктаж и сдавшие зачет по технике безопасности, имеющие допуск к работе с электроустановками до 1000 В.

2.3.2 Запрещено:

- эксплуатировать незаземленное оборудование, величина сопротивления заземления - не более 0,1 Ом;
- изменять электрические схемы и монтаж;
- касаться зажимов и токоведущих неизолированных проводников, находящихся под напряжением;
- пользоваться поврежденными защитными средствами, а также средствами, срок годности которых истек;
- использовать для промывки контактных поверхностей какие-либо обезживающие вещества, кроме спирта этилового ректифицированного;
- использовать при пайке кислотные флюсы;
- производить пайку паяльником с напряжением питания, выше 36 В.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание K931 осуществляется с целью предупреждения его отказов и поддержания работоспособности в течение срока службы.

3.1.2 Техническое обслуживание производится на месте его эксплуатации.

3.1.3 Виды и периодичность технического обслуживания K931 указаны в таблице 7. Нормы расхода материалов при техническом обслуживании указаны в таблице 8.

Таблица 7 - Виды и периодичность технического обслуживания К931

Вид технического обслуживания	Периодичность обслуживания	Выполняемые работы
Периодическое	Один раз в год	1 Внешний осмотр на предмет отсутствия механических повреждений, термического воздействия и нарушения целостности внешнего покрытия. 2 Проверка надежности подключения проводов к контактам соединителей. 3 Протирка контактов соединителей спиртом этиловым ректифицированным техническим ГОСТ 18300. Внимание!!! Перед протиркой контактов соединителей, подходящие к ним цепи должны быть обесточены!

Таблица 8 - Нормы расхода материалов при техническом обслуживании

Вид технического обслуживания	Материал	Норма расхода, л
Периодическое	Спирт этиловый ректифицированный технический ГОСТ 18300	0,002

3.1.4 Техническое обслуживание должно производиться персоналом, который изучил эксплуатационную документацию и знает принцип работы К931.

3.1.5 Блок К931 ремонтируется в условиях предприятия–изготовителя или специальной организации. Разработчик не несет ответственности за неправильное функционирование К931, если пользователь изменил электрическую схему, монтаж и (или) самостоятельно осуществил ремонт К931.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

3.2.1 Возможные неисправности К931, выявленные при проверке технического состояния, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Возможные неисправности K931

№ п/п	Возможные неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1	Не светится индикатор «ИП» на передней панели K931	Нет питания K931	Проверить цепи подключения питания
2	Не мигают индикаторы «ПРМ» и «ПРД» на передней панели K931	Не правильно установлен адрес абонента ведомой станции. Установлены разные скорости обмена ведущей и ведомой станций. Обрыв линии связи.	Проверить установку адреса абонента. Проверить установку скорости обмена. Проверить линию связи на предмет обрыва или неправильного подключения цепей к блоку.
3	Светится индикатор «ОТК» на передней панели K931	Обрыв цепи или короткое замыкание в цепи подключения ТД	Проверить цепи подключения ТД
4	Неправильное показание веса	Неправильно подключены цепи SN1,SN2	Изменить полярность подключения ТД

3.3 Хранение

3.3.1 K931 в упакованном виде может храниться в течение 12 месяцев с момента отгрузки, включая срок транспортировки.

3.3.2 В складских помещениях, где хранятся упакованные K931, поддерживаются условия группы хранения 3 согласно ГОСТ 15150:

- температура от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 до 95%, без образования конденсата.

3.3.3 В районах с влажным тропическим климатом K931 необходимо хранить в транспортной таре.

3.3.4 K931 следует хранить на стеллажах. Допускается укладывать на стеллажах в штабели упакованные K931. Количество блоков в штабеле - не более 3.

3.3.5 Расстояние между K931 и стенами, полом хранилища - не менее 100 мм.

3.3.6 Вскрывать ящики с K931 которые транспортировались при отрицательных температурах, после выдержки в течение, не менее 12 ч при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

3.3.7 Производить погрузку и выгрузку ящиков с K931 в соответствии с надписями, нанесенными на транспортной таре.

3.3.8 Производить упаковывание K931 в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей атмосфере агрессивных примесей.

3.4 Транспортирование

3.4.1 Транспортирование K931 проводить только в упаковке предприятия–изготовителя.

3.4.2 K931 в упакованном виде могут транспортироваться всеми наземными видами транспорта согласно правилам перевозки грузов, действующим на соответствующем виде транспорта по ГОСТ 23088. При этом, тара закрепляется на транспортных средствах, чтобы исключить передвижение и столкновение во время перевозки.

3.4.3 K931 транспортируются в упакованном виде при следующих климатических условиях:

- температура от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 до 95%, без образования конденсата.

3.4.4 K931 перевозятся в упакованном виде при действии на них механических воздействий в следующих условиях:

- автомобильным транспортом: по дорогам с асфальтобетонным и цементно-бетонным покрытием, на расстояние от 200 до 1000 км; по грунтовым дорогам на расстояние от 50 до 250 км с числом перегрузок не более четырех;
- разным транспортом: воздушным, железнодорожным, в соединении их между собой и с автомобильным (по дорогам с асфальтобетонным покрытием на расстояние до 200 км) с общим количеством перегрузок до четырех.

3.4.5 Укладывать упакованные K931 в штабели следует в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					