

ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ЦИ5003

Руководство по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками, принципом действия и устройством цифровых индикаторов типа ЦИ5003 (далее - приборы).

Приборы производятся в различных модификациях, отличающихся друг от друга типом цифрового табло, наличием/отсутствием встроенного сигнализирующего устройства и имеют щитовое крепление.

1. Назначение

1.1 Приборы предназначены для измерения унифицированного выходного токового сигнала 4-20 мА датчиков физических величин (давления, температуры, влажности, расхода, уровня и т.п.) и отображения текущего значения физической величины на цифровом табло. Для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов приборы дополнительно могут иметь стандартный цифровой интерфейс, а также сигнализирующее устройство.

Приборы имеют исполнения по типу цифрового табло:

ЦИ5003А - приборы с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ);

ЦИ5003Б - приборы с светодиодным индикатором (СДИ).

1.2 Приборы предназначены для использования в следующих условиях окружающей среды:

Температура воздуха, окружающего корпус прибора -10...+50 °С;

Атмосферное давление 86...107 кПа;

Относительная влажность воздуха (при температуре +35 °С) 30...80%.

2. Технические характеристики

2.1 Функциональное назначение приборов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Функциональное назначение	Условное обозначение прибора		
	ЦИ5003А	ЦИ5003Б/1	ЦИ5003Б/2
Цифровая индикация текущего значения физической величины	+	+	+
Сигнализация повышения или понижения значения физической величины установленных граничных значений	-	-	+

2.2 По требованию заказчика приборы могут иметь стандартный цифровой интерфейс (RS-232 или RS-485).

2.3 Диапазон измерения физической величины соответствует диапазону измерения датчиков, формирующих входной сигнал – ток (4-20) мА, и устанавливается с помощью клавиатуры на передней панели прибора.

2.4 Пределы допускаемой основной погрешности измерения входного тока, выраженной в процентах от диапазона измерения: $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$.

2.5 Дополнительная погрешность приборов, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.6 Питание приборов ЦИ5003А осуществляется входным постоянным током.

2.7 Питание приборов ЦИ5003Б осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Минимальное значение напряжения - 9 В. Максимальное значение напряжения - 36 В.

2.8 Падение напряжения на клеммах прибора для подключения входного тока (4-20) мА не более 5 В.

2.9 Потребляемая мощность приборов ЦИ5003Б не превышает 2.2 В·А при напряжении питания 36 В.

- 2.10 Питание приборов ЦИ5003Б имеет гальваническую развязку от цепи входного сигнала.
- 2.11 Максимальное коммутируемое напряжение сигнализирующего устройства приборов ЦИ5003/Б2 не более 220В, максимальный коммутируемый ток не более 1 А.
- 2.12 Число срабатываний контактов сигнализирующего устройства приборов ЦИ5003/Б2 не менее 100 000.
- 2.13 Сигнализирующее устройство приборов ЦИ5003/Б2 по подключению внешних цепей имеет исполнение III, IV, V или VI по ГОСТ 2405-88.
- 2.14 Средняя наработка на отказ приборов с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации – 100 000 ч по каждой функции.
- 2.15 По устойчивости к электромагнитным помехам приборы соответствуют оборудованию класса А, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость – А по ГОСТ Р 51522-99.
- 2.16 Дополнительная погрешность прибора, вызванная воздействием электромагнитным помех, не превышает:
 - а) при воздействии радиочастотного магнитного поля (ГОСТ Р 51317.4.3-99) $\pm 0,1 \%$;
 - б) при остальных воздействиях - $\pm 1 \%$.
- 2.17 Прибор соответствует нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22-99.
- 2.18 Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора - 2 ч.
- 2.19 Средний срок службы приборов не менее 10 лет.
- 2.20 Габаритные и установочные размеры приборов приведены в приложении А.
- 2.21 Масса приборов не превышает 0,2 кг.

3. Комплектность

- 3.1 Комплект поставки приборов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
	Прибор	1 шт.	В соответствии с заказом
5ШО. 283.405ПС	Паспорт	1 экз.	
5ШО. 283.405РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
	Фиксатор прибора в щите	2 шт.	
	Винт М4х30	2 шт.	

- 3.2 При поставке партии приборов допускается прилагать один экземпляр руководства по эксплуатации десять приборов, отправляемых в один адрес, если иное количество не оговорено при заказе.

4. Устройство и работа прибора

- 4.1 Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового крепления.
- 4.2 Все элементы прибора размещены на двух печатных платах. На задней панели расположен клеммник для внешних соединений с датчиком и источником питания.
- 4.3 На лицевой панели расположены элементы управления и индикации:
 - 4.3.1 Пятиразрядный цифровой индикатор, предназначенный для отображения значений измеряемой величины и функциональных параметров прибора.
 - 4.3.2 Три кнопки «┘», «└» и «┘└» предназначенные для управления прибором в режиме «Программирование».
- 4.4 Режимы работы прибора:
 - 4.4.1 Прибор ЦИ5003 может функционировать в одном из режимов: «Измерение» и «Программирование».
 - 4.4.2 Режим «Измерение»
 - 4.4.1 Режим «Измерение» является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. В этом режиме прибор производит

измерение входного тока и отображение измеренного значения на цифровом индикаторе в единицах измерения датчика, подключенного к входу прибора.

4.4.2 Входному току 4 мА соответствует значение нижнего предела диапазона измерения, а входному току 20 мА – значение верхнего предела диапазона измерения. Нижний и верхний пределы измерения устанавливаются в режиме «Программирование».

4.4.3 Режим «Программирование»

4.4.3.1 Функциональные возможности прибора позволяют в процессе эксплуатации изменять его параметры, введенные на предприятии-изготовителе, и провести коррекцию его метрологических характеристик. В приборе созданы две версии его настроек (рабочая и резервная). Все изменения потребитель вносит в рабочую версию настроек и, в случае его ошибочных действий, всегда может вернуться к настройкам предприятия-изготовителя (резервная версия).

4.4.3.2 В режиме «Программирование» потребитель имеет возможность изменить значения установленных на предприятии-изготовителе параметров в процессе работы в следующем объеме:

установка нижнего предела диапазона измерений в единицах измеряемой физической величины;

установка верхнего предела диапазона измерений в единицах измеряемой физической величины;

установка количества измерений для усреднения;

установка нижнего порога для сигнализации (Для приборов ЦИ5003Б/2);

установка верхнего порога для сигнализации (Для приборов ЦИ5003Б/2);

установка гистерезиса срабатывания/отпускания (Для приборов ЦИ5003Б/2);

установка исполнения сигнализации (Для приборов ЦИ5003Б/2);

коррекция временного дрейфа нуля;

коррекция временного дрейфа диапазона;

установка пароля доступа.

Исходное состояние прибора для проведения указанных выше операций: включен источник питания, прибор находится в режиме «Измерение».

4.4.3.3 Для входа в режим «Программирование» необходимо нажать кнопку «↵» до появления на индикаторе надписи «ПАР». При отпускании кнопки «↵» на индикаторе высветится «00000». Нажатием кн. «↓» или «↑» необходимо выбрать пароль для доступа к меню настроек от 0 до 1000 (пароль по умолчанию 00000) и нажать кнопку «↵». В случае ввода правильного пароля на индикаторе отобразится «ПРЕД.0». В случае ввода неправильного пароля на индикаторе отобразится «НЕВЕР» и прибор переходит в режим измерения.

4.4.3.4 Установка нижнего предела диапазона измерения в единицах измеряемой физической величины. На индикаторе символ «ПРЕД.0». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение нижнего предела диапазона измерений и мигающая десятичная точка в первом знаке. Нажатием кнопок «↓» или «↑» выбрать требуемое положение десятичной точки нажать кнопку «↵». Нажатием кнопок «↓» или «↑» выбрать требуемый предел (от -19999 до 99999), нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «ПРЕД.0». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «ПРЕД.1».

4.4.3.5 Установка верхнего предела диапазона измерений в единицах измеряемой физической величины. На индикаторе символ «ПРЕД.1». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение верхнего предела диапазона измерений и мигающая десятичная точка в первом знаке. Нажатием кнопок «↓» или «↑» выбрать требуемое положение десятичной точки нажать кнопку «↵». Нажатием кнопок «↓» и «↑» выбрать требуемый предел (от -19999 до 99999), нажать кнопку «↵». На индикаторе

- отобразится «ПРЕД.1». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «--0--».
- 4.4.3.6 Коррекция временного дрейфа нуля. На индикаторе символ «--0--». Задать ток на входе прибора 4,000 мА. Нажать кнопку «↵». На индикаторе должен появиться «бегущий» сегмент, свидетельствующий о процессе измерения. Если входной ток отличается от 4 мА более чем на 5 %, коррекции временного дрейфа нуля не происходит и на индикаторе появляется надпись «НЕВЕРНОЕ ЗАДАНИЕ УРОВНЯ». На индикаторе отобразится «--0--». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «--1--».
- 4.4.3.7 Коррекция временного дрейфа диапазона. На индикаторе символ «--1--». Задать ток на входе прибора 20,000 мА. Нажать кнопку «↵». На индикаторе должен появиться «бегущий» сегмент, свидетельствующий о процессе измерения. Если входной ток отличается от 20 мА более чем на 5 %, коррекции временного дрейфа диапазона не происходит и на индикаторе появляется надпись «НЕВЕРНОЕ ЗАДАНИЕ УРОВНЯ». На индикаторе отобразится «--1--». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «ЗАГР».
- 4.4.3.8 Загрузка первоначальных настроек. На индикаторе символ «ЗАГР». Нажать кнопку «↵». На индикаторе должен появиться «бегущий» сегмент, свидетельствующий о процессе загрузки первоначальных настроек. Настройки изготовителя восстановлены. Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «УСР».
- 4.4.3.9 Установка количества измерений для усреднения. На индикаторе символ « УСР ». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение количества измерений для усреднения. Нажать кнопку «↑» для увеличения текущего значения, нажать кнопку «↓» для уменьшения текущего значения количества измерений для усреднения (диапазон изменения от 1 до 1000). Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится « УСР ». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «УС 1» для приборов ЦИ5003Б/2 и символ « ЗАП » для приборов ЦИ5003Б/1 и ЦИ5003А.
- 4.4.3.10 Установка нижнего порога давления для сигнализации (Уставка 1) для приборов ЦИ5003Б/2. На индикаторе символ «УС 1». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение нижнего порога в единицах измерения физической величины. Нажать кнопку «↑» для увеличения текущего значения, нажать кнопку «↓» для уменьшения текущего значения нижнего порога. Шаг изменения значения порога сигнализации соответствует 0.1% от диапазона измерений. Установив необходимое значение нижнего порога нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «УС 1». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «УС 2».
- 4.4.3.11 Установка верхнего порога давления для сигнализации (Уставка 2) для приборов ЦИ5003Б/2. На индикаторе символ «УС 2». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение верхнего порога в единицах измерения физической величины. Нажать кнопку «↑» для увеличения текущего значения, нажать кнопку «↓» для уменьшения текущего значения верхнего порога. Шаг изменения значения порога сигнализации соответствует 0.1% от диапазона измерений. Установив необходимое значение нижнего порога нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «УС 2». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «ГУС».
- 4.4.3.12 Установка гистерезиса срабатывания/отпускания для приборов ЦИ5003Б/2. На индикаторе символ «ГУС». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кнопку «↑» для увеличения текущего значения, нажать кнопку «↓» для уменьшения текущего значения гистерезиса. Шаг

изменения значения гистерезиса соответствует 0.1% от диапазона измерений. Установив необходимое значение гистерезиса нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «ГУС». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «УСП».

- 4.4.3.13 Установка исполнения сигнализации для приборов ЦИ5003Б/2. На индикаторе символ «УСП». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится текущее значение номера исполнения контактного устройства по ГОСТ 2405-88. Нажатием кнопок «↑» или «↓» выбрать номер исполнения контактного устройства из ряда: 3, 4, 5, 6 (исполнения III, IV, V, VI). Установив необходимое значение нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «УСП». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «ЗАП».
- 4.4.3.14 Запись изменений. На индикаторе отображается символ « ЗАП ». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑» - на индикаторе отобразится символ « ПАР », для записи изменений нажать кнопку «↵». На индикаторе должен появиться «бегущий» сегмент, свидетельствующий о процессе записи в энергонезависимую память сделанных изменений. Прибор переходит в режим «Измерение».
- 4.4.3.15 Установка пароля доступа. На индикаторе символ «ПАР». Нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится значение текущего пароля для доступа. Нажатием кнопок «↓» или «↑» установить требуемое значение в пределах от 0 до 1000, после чего нажать кнопку «↵». На индикаторе отобразится «ПАР». Для перехода к следующей операции нажать кнопку «↑». На индикаторе отобразится символ «ВЫН».
- 4.4.3.16 Выход из режима «Программирование» без сохранения изменений. Чтобы выйти из режима «Программирование», необходимо нажимать кнопку «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ВЫН», нажать кнопку «↵». На индикаторе должен появиться «бегущий» сегмент, свидетельствующий о инициализации прибора с прежними настройками. Прибор переходит в режим «Измерение».

Примечание: если необходимо выполнить только одну из операций, описанных выше, то после входа в режим «Программирование» нажатием кнопки «↑» или «↓» выбрать соответствующий символ и нажать кнопку «↵».

5. Указание мер безопасности

- 5.1 К монтажу и эксплуатации приборов должны допускаться лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.
- 5.2 При монтаже и эксплуатации приборов необходимо соблюдать правила, изложенные в документах:
«Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения», разделы X, XY;
«Правила эксплуатации электроустановок потребителей», раздел БШ, глава БШ-7;
«Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», глава 7.3; «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00).
- 5.3 При всех работах с прибором необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности: перед каждым включением прибора необходимо проверить исправность предохранителей в системе потребителя; устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение прибора должно производиться только при отключенном электрическом питании.

6. Монтаж прибора на объекте и подготовка к работе

6.1 Монтаж прибора

- 6.1.1 Подготовить на щите управления окно для установки прибора в соответствии с приложением А.

- 6.1.2 Вставить прибор в подготовленное окно в щите.
- 6.1.3 Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора.
- 6.1.4 Завернуть винты М4х30 в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.
- 6.2 Монтаж внешних связей
- 6.2.1 Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить.
Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника. Сечение жил кабелей не должно превышать 1 мм².
- 6.2.2 При прокладке кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиками в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.
Линии связи прибора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.
- 6.2.3 Подсоединить источник питания и датчик согласно схеме внешних соединений, приведенной в приложении Б.

7. Техническое обслуживание

- 7.1 Общие указания
Техническое обслуживание приборов проводится не реже одного раза в год и состоит в контроле крепления приборов, контроле электрических соединений, удалении пыли и грязи с клеммника приборов и определении основной погрешности.
- 7.2 Определение основной погрешности измерения.
- 7.2.1 Схема определения основной погрешности приведена в приложении В.
- 7.2.2 Основную погрешность определяют в точках, соответствующих 0, 5, 25, 50, 75, 95, 100% диапазона измерений.
- 7.2.3 В соответствии с п.4.4.3 устанавливают нижнее значение диапазона измерения, отображаемого прибором, равным 000,00, а верхнее значение – 100,00.
- 7.2.4 Установку тока осуществляют при помощи магазина сопротивлений, контролируя вольтметром напряжение на образцовой катушке сопротивления.
- 7.2.5 Основную погрешность определяют как отклонение значения результата измерения от расчётного, выраженное в процентах от расчётного значения диапазона измерения. Рассчитывают для каждой контрольной точки основную погрешность измерения входного сигнала по формуле:

$$\gamma = \frac{|X_{изм} - X_{уст}|}{X_n} \cdot 100,$$

где $X_{изм}$ - измеренное прибором относительное значение параметра в заданной контрольной точке;

$X_{уст}$ - устанавливаемое относительное значение параметра в заданной контрольной точке;

X_n - нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерения.

- 7.2.6 Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не должно превышать предела основной погрешности.

7.2.7 В случае невыполнения данного требования необходимо провести коррекцию нуля и диапазона прибора в соответствии с п.4.4.3, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

8. Маркировка

- 8.1 Надписи на приборах должны быть нанесены методом, указанным в чертежах предприятия-изготовителя.
- 8.2 На прибор наносятся:
- условное обозначение типа и модификация прибора;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - единицы измерения.
- 8.3 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержать основные, дополнительные, информационные и манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх" по ГОСТ 14192-96, а при поставке на экспорт содержать также дополнительные данные, указанные в договоре (контракте).

9. Упаковка

- 9.1 Упаковка приборов должна соответствовать категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 и производиться по документации предприятия-изготовителя, а при поставке на экспорт соответствовать также требованиям единого технического руководства (ЕТРУ) "Упаковка для экспортных грузов".
- 9.2 Упаковку приборов следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.
- 9.3 Упаковка приборов при пересылке почтой по ГОСТ 9181-74.

10. Хранение и транспортирование

- 10.1 Приборы в упаковке предприятия - изготовителя могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, с защитой от воздействия дождя и снега при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С при относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.
- 10.2 При получении ящиков с приборами необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Габаритные и установочные размеры

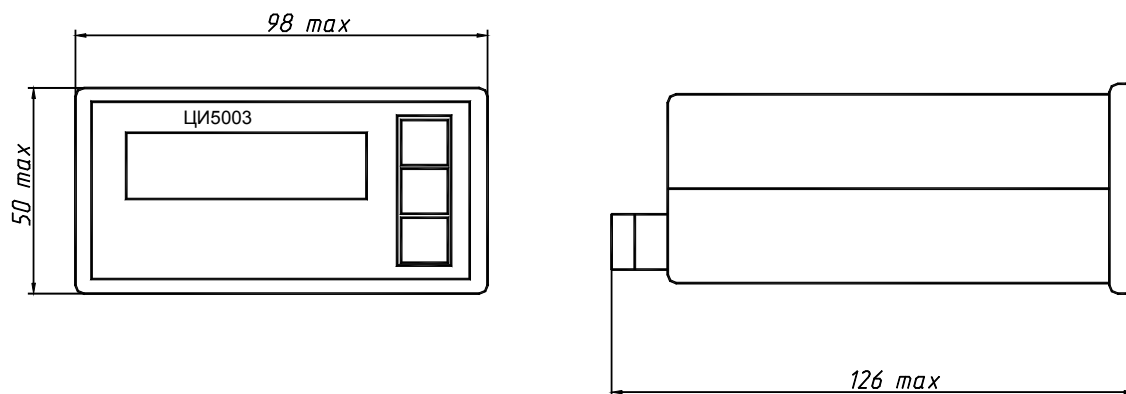


Рисунок А.1- Габаритные размеры прибора ЦИ5003.

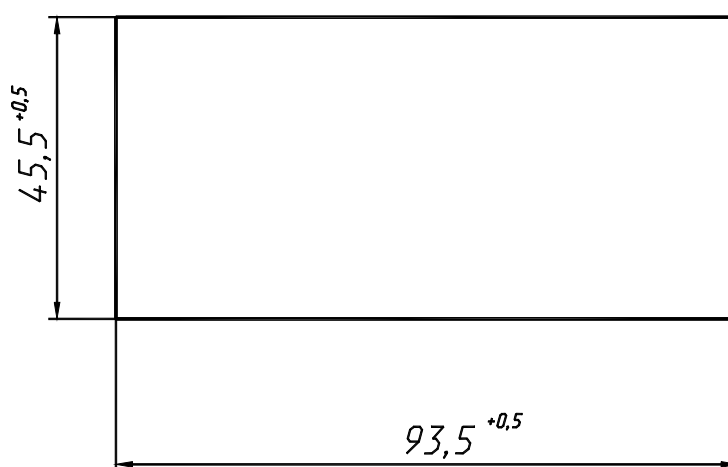


Рисунок А.2- Установочные размеры прибора ЦИ5003 в щите.

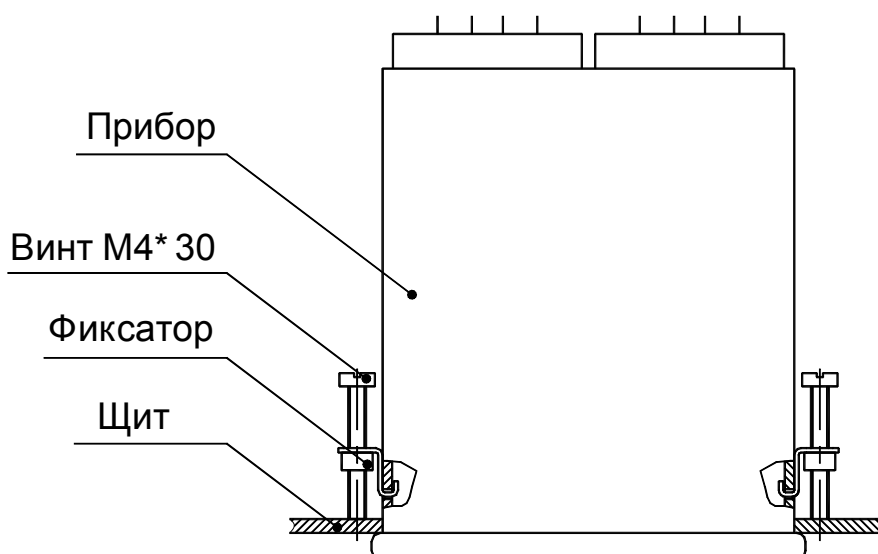


Рисунок А.3- Установка прибора в щите.

Схема внешних соединений

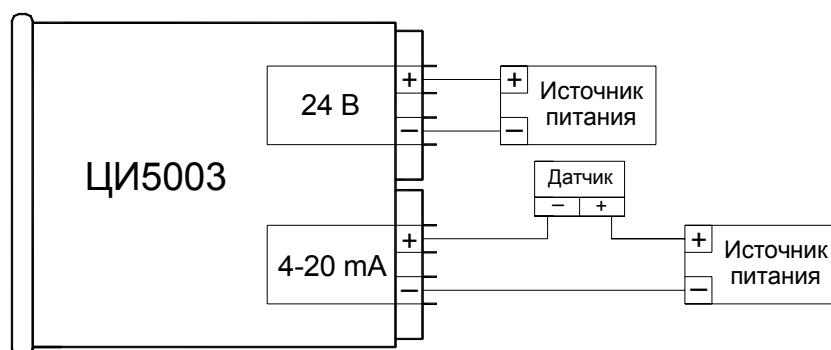


Рисунок Б.1- Схема внешних соединений прибора ЦИ5003Б и датчика с двухпроводной линией связи при раздельном питании.

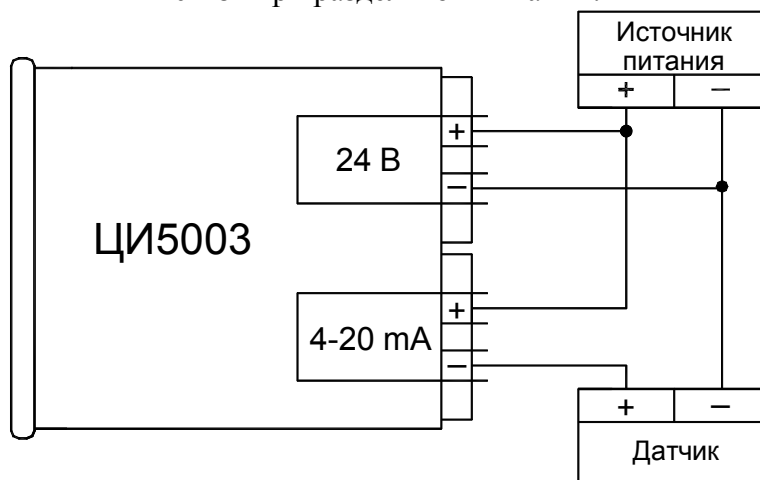


Рисунок Б.2- Схема внешних соединений прибора ЦИ5003Б и датчика с двухпроводной линией связи при объединенном питании.

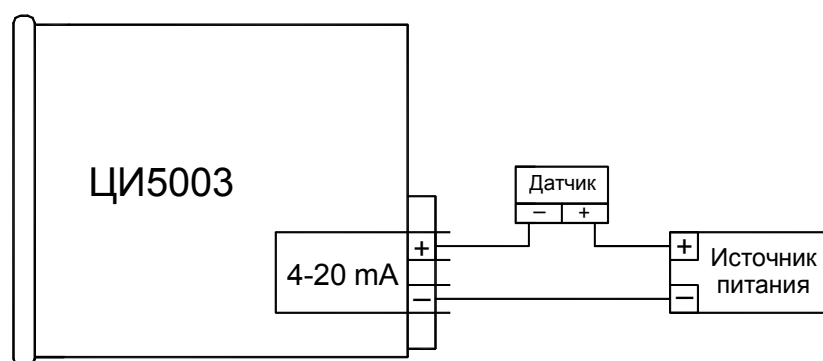


Рисунок Б.3- Схема внешних соединений прибора ЦИ5003А.

Схема включения приборов при определении основной погрешности



Рекомендуемые средства при определении основной погрешности:

- Цифровой вольтметр ЦИ516; кл. точности 0,015. Верхний предел измерений 10 В.
- Магазин сопротивлений Р4831. ТУ 25-04.3919-80, класс точности 0,02. Сопротивление до 11111,1 Ом.
- Образцовая катушка сопротивления Р 331. Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом.
- Источник питания постоянного напряжения Б5-44. ТУ 4Е83.233219-78. Напряжение 0 – 36 В.

Рисунок В.1.