

# 1

«Интересен  
для всех»



# КАТАЛОГ ПРИБОРОВ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

|                                 |                                  |                                    |                               |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Архангельск +7 (8182) 45-71-35  | Калининград +7 (4012) 72-21-36   | Новороссийск +7 (8617) 30-82-64    | Сочи +7 (862) 279-22-65       |
| Астана +7 (7172) 69-68-15       | Калуга +7 (4842) 33-35-03        | Новосибирск +7 (383) 235-95-48     | Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 |
| Астрахань +7 (8512) 99-46-80    | Кемерово +7 (3842) 21-56-70      | Омск +7 (381) 299-16-70            | Сургут +7 (3462) 77-96-35     |
| Барнаул +7 (3852) 37-96-76      | Киров +7 (8332) 20-58-70         | Орел +7 (4862) 22-23-86            | Сызрань +7 (8464) 33-50-64    |
| Белгород +7 (4722) 20-58-80     | Краснодар +7 (861) 238-86-59     | Оренбург +7 (3532) 48-64-35        | Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02  |
| Брянск +7 (4832) 32-17-25       | Красноярск +7 (391) 989-82-67    | Пенза +7 (8412) 23-52-98           | Тверь +7 (4822) 39-50-56      |
| Владивосток +7 (4232) 49-26-85  | Курск +7 (4712) 23-80-45         | Первоуральск +7 (3439) 26-01-18    | Томск +7 (3822) 48-95-05      |
| Владимир +7 (4922) 49-51-33     | Липецк +7 (4742) 20-01-75        | Пермь +7 (342) 233-81-65           | Тула +7 (4872) 44-05-30       |
| Волгоград +7 (8442) 45-94-42    | Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  | Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  | Тюмень +7 (3452) 56-94-75     |
| Воронеж +7 (4732) 12-26-70      | Москва +7 (499) 404-24-72        | Рязань +7 (4912) 77-61-95          | Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  |
| Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 | Мурманск +7 (8152) 65-52-70      | Самара +7 (846) 219-28-25          | Уфа +7 (347) 258-82-65        |
| Иваново +7 (4932) 70-02-95      | Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32     | Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 | Хабаровск +7 (421) 292-95-69  |
| Ижевск +7 (3412) 20-90-75       | Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65  | Саранск +7 (8342) 22-95-16         | Чебоксары +7 (8352) 28-50-89  |
| Иркутск +7 (3952) 56-24-09      | Нижневартонск +7 (3466) 48-22-23 | Саратов +7 (845) 239-86-35         | Челябинск +7 (351) 277-89-65  |
| Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61   | Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85    | Смоленск +7 (4812) 51-55-32        | Череповец +7 (8202) 49-07-18  |
| Казань +7 (843) 207-19-05       |                                  |                                    | Ярославль +7 (4852) 67-02-35  |

сайт: [kreit.pro-solution.ru](http://kreit.pro-solution.ru) | эл. почта: [krt@pro-solution.ru](mailto:krt@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70



## Технология бренда «КУЛЬТУРА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ»



Весь опыт и технологии, которые мы накопили за 30 лет работы, сконцентрирован в бренде «Культура энергоэффективности»:

- Оптимальный выбор метода измерения расхода энергоносителя, подбор наиболее подходящего оборудования с точки зрения снижения стоимости, повышения точности и достоверности измерения (соблюдение минимально необходимой длины прямых участков, максимальный межповерочный интервал).
- Применение взаимозаменяемого типового оборудования в части напряжения питания, конструкции, типовых входных и выходных интерфейсных и измерительных каналов для сокращения объема работ и сроков технического обслуживания.
- Методика и правила монтажа, позволяющие минимизировать гидравлические потери и погрешность измерений, уменьшить габариты измерительного узла, повысить его надежность и удобство обслуживания и снизить расходы на эксплуатацию (подбор диаметра измерительного участка, установка запорных шаровых кранов, имитационная поверка расходомера без демонтажа трубопровода).
- Построение распределенных систем, позволяющих существенно сэкономить на монтаже за счет оптимизации размещения оборудования и минимизации длины линий связи.
- Применение фиксированных комплектов оборудования с готовой картой настройки из библиотеки, позволяющее сократить время проектирования и ввода в эксплуатацию.
- Неизменный дружественный интерфейс комплекса встроенного, технологического и диспетчерского программного обеспечения, позволяющий сократить время на проведение пусконаладочных работ и обучение обслуживающего персонала.
- Предоставление универсального инструмента для решения каждым потребителем его конкретных задач.
- Создание типовых шаблонов независимых функциональных зон для повышения надежности многозонных измерительно-регулирующих систем.
- Построение любой модели объекта из «кирпичиков» по типовым шаблонам.
- Масштабируемость системы на месте эксплуатации.
- Передача данных между элементами системы и диспетчером напрямую без возможности их промежуточного искажения.
- Архивация данных для предотвращения их утраты в случае повреждения канала связи.

## Оглавление

|                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Общие сведения .....                                                                                                        |  |
| <b>Контроллеры измерительные .....</b>                                                                                      |  |
| Расчетно-измерительный преобразователь ТЭКОН-19 .....                                                                       |  |
| Расчетно-измерительный преобразователь ТЭКОН-19Б с автономным питанием .....                                                |  |
| <b>Приборы для контроля и управления технологическими процессами .....</b>                                                  |  |
| Регулятор МИР-103 .....                                                                                                     |  |
| Модуль управления МУ-71 .....                                                                                               |  |
| Модуль генераторов тока ГТ-72 .....                                                                                         |  |
| ПЛК-25 .....                                                                                                                |  |
| СПО-25 .....                                                                                                                |  |
| <b>Коммуникационное оборудование общего назначения .....</b>                                                                |  |
| Контроллер Ethernet K-104 .....                                                                                             |  |
| Контроллер GSM/GPRS K-105 .....                                                                                             |  |
| Адаптер RS232 - RS485 .....                                                                                                 |  |
| Адаптер RS-485 АИ-80 .....                                                                                                  |  |
| Адаптер CAN-M-BUS АИ-88 .....                                                                                               |  |
| Адаптер А-98 .....                                                                                                          |  |
| <b>Технологическое коммуникационное оборудование .....</b>                                                                  |  |
| Адаптер USB-CAN / RS-232 АИ-200 .....                                                                                       |  |
| Адаптер USB-M-BUS АИ-112 .....                                                                                              |  |
| <b>Специализированное коммуникационное оборудование .....</b>                                                               |  |
| Разделитель сегментов РС-62 .....                                                                                           |  |
| Устройство согласования протоколов УСП-178 .....                                                                            |  |
| <b>Коммуникационное оборудование для сбора данных с цифровых датчиков .....</b>                                             |  |
| Адаптер HART АИ-79 .....                                                                                                    |  |
| Адаптер MODBUS АИ-106.....                                                                                                  |  |
| <b>Коммуникационное оборудование для сбора и визуализации данных с контроллеров при отсутствии каналов связи с ПК .....</b> |  |
| Регистратор информации РИ-97 .....                                                                                          |  |
| Регистратор информации РИ-197 .....                                                                                         |  |
| <b>Источники питания и устройства защиты .....</b>                                                                          |  |
| Блок питания БП-63 .....                                                                                                    |  |
| Модуль грозозащиты МГР-84 .....                                                                                             |  |
| <b>Метрологическое оборудование .....</b>                                                                                   |  |
| Калибратор ПДМ-300 .....                                                                                                    |  |
| Калибратор КТ-20 .....                                                                                                      |  |

### О предприятии

Предприятие «Крейт» — с 1991 года разработчик и производитель приборов и технологий учёта широкого спектра энергоносителей и автоматизации технологических процессов.

Сотрудники предприятия много лет занимаются созданием измерительных систем, систем погодного регулирования, контроля технологических параметров, систем телеуправления и телесигнализации в различных отраслях промышленности и ЖКХ.

За 30 лет накоплен богатый опыт практической работы и собран внушительный багаж примеров, который был структурирован, обработан и предоставлен в пользование всем, кто работает с приборами и технологиями ООО «Крейт», в виде библиотеки готовых решений.

### О приборах

Приборы серии ТЭКОН-20 являются многофункциональными СИ и свободно программируемыми контроллерами и могут выполнять любую задачу. Все определяется настройкой прибора.

#### Загрузка проекта в контроллер

Для контроллеров производства «Крейт» предусмотрена возможность настройки на конкретный технологический объект путем задания проекта. Проект создается с помощью программ на ПК и загружается в прибор через интерфейс. В состав проекта входит очередь задач, меню, значения параметров настройки.

Очередь задач — это настраиваемый набор задач, исполняемых во время работы, таких, как вызов отдельных математических функций, архивирование, ввод параметров из других контроллеров. Задачи при работе исполняются последовательно, а между параметрами задач устанавливаются связи, это означает, что результаты исполнения одной задачи будут являться входными данными для следующей задачи.

Меню — это набор параметров, выводимых на индикацию, их названия и формат отображения.

Параметры настройки — это постоянные параметры, которые записываются один раз на этапе настройки и затем хранятся в ПЗУ и используются в расчетах, например, номинальные характеристики датчиков.

Библиотека. В большинстве случаев самостоятельного создания проекта не требуется. Библиотека готовых решений поставляется на диске в комплекте с контроллером. По желанию заказчика, поставляются приборы с уже загруженным проектом.

В случаях, когда недостаточно типовых схем учета, есть возможность создать проект собственными силами, для этого поставляется необходимое бесплатное ПО.

### Индикация

Меню индикации организовано как «страницы». Перемещение по меню осуществляется с помощью клавиш передней панели. В меню есть специальные экраны статуса, в которых отображается информация о текущем рабочем состоянии (дата, время, режим работы, наличие отказов, параметры выполняемой очереди задач).

Предусмотрена возможность назначения **циклического меню**, в котором попеременно индицируется очередной параметр из заданного списка с автоматической сменой по времени. В состав списка может быть включено до 10 параметров.

### Интерфейсы обмена данными

Интерфейс обмена данными CAN. Это интерфейс для взаимодействия приборов производства ООО «Крейт» между собой — измерительных контроллеров, технологических модулей расширения входов, интерфейсных контроллеров. Категорически запрещено использовать магистраль CAN для подключения оборудования и программного обеспечения верхнего уровня, не согласованного с изготовителем.

CAN — скоростная, децентрализованная промышленная магистраль обмена данными, характеризуется высокой степенью надежности обмена.

Интерфейс позволяет реализовать функции:

настройка прибора на конкретный технологический объект;

централизованный сбор данных во время работы на персональный компьютер (ПК) по различным каналам связи через соответствующие адаптеры, выпускаемые ООО «Крейт», и коммуникационное оборудование информационных каналов связи;

обмен информацией между контроллерами внутри локальной системы. Эти параметры могут быть результатами измерений или вычислений. Такой обмен позволяет строить распределенные вычислительные системы;

телеуправление выходами.

Особенность магистрали CAN в том, что на этой шине может быть несколько ведущих устройств — инициаторов обмена данными. То есть, протокол CAN (в отличие от RS-485) имеет встроенный эффективный механизм разрешения коллизий (конфликтов) при одновременной передаче несколькими устройствами.

При построении системы на базе контроллеров производства ООО «Крейт» предусмотрена возможность наращивания ее по числу входов и по функциональности путем добавления дополнительных модулей.

Замечание: удаленное управление выходами контроллеров с ПК должно использоваться только в системах, где временное нарушение канала связи или «зависание» ПК не будет приводить к критическим последствиям.

| Интерфейс CAN                                                  |                     |                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| Наименование стандарта                                         |                     | CAN 2.0B       |
| Скорость                                                       |                     | 20-300 кбод    |
| Предельная дальность в зависимости от скорости, ориентировочно | 300 кбод<br>20 кбод | 100 м<br>500 м |
| Число модулей в одном сегменте сети, не более                  |                     | 30             |
| Топология сети                                                 |                     | шина           |

**Технологический интерфейс обмена данными RS-232 TTL.** Это сервисный интерфейс, применяется для настройки на объект и подключения технологического оборудования производства ООО «Крейт» (например регистратор информации на flash-диске).

| Интерфейс RS-232 TTL   |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Наименование стандарта | EIA-232 (модифицированный) |
| Состав сигналов        | RXD, TXD, +5V, GND         |
| Уровни сигналов        | 5В TTL                     |
| Скорость               | 1,2-19,2 кбод              |
| Предельная дальность   | 2 м                        |
| Топология интерфейса   | Точка-точка                |

**Интерфейс обмена данными M-BUS** — стандарт сбора данных с приборов теплоучета, установлен в приборах с автономным питанием ТЭКОН-19Б. Интерфейс последовательный, с двухпроводной линией связи. Обмен данными организуется по централизованному принципу: запрос ведущего (исходит с диспетчерского ПК) — ответ ведомого (одного из нескольких контроллеров, подключенных к линии). Каждому прибору на линии M-BUS присваивается сетевой адрес. Скорость обмена данными находится в диапазоне 1,2-9,6 Кбит/с.

| Интерфейс M-BUS                               |                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Наименование стандарта                        | ГОСТ РЕН 1434-1-2011       |
| Постоянный ток потребления от линии, не более | 3 мА                       |
| Ток потребления от линии при передаче SPACE   | 20 мА                      |
| Скорость                                      | 1,2-9,6 Кбит/с             |
| Число модулей, подключаемых к линии           | зависит от ведущего модуля |
| Топология сети                                | звезда/дерево              |

M-BUS (meterbus) применяется для централизованного сбора информации с приборов, имеющих **автономное питание**.

Интерфейс **централизованный** — на линии только одно ведущее устройство (M-BUS мастер) и до 250 ведомых приборов.

M-BUS позволяет ведомым устройствам получать питание от линии связи, обеспечиваемое ведущим устройством. Питание на линию выдает мастер (ведущее устройство).

Линия двухпроводная, с одновременной передачей питания (от ведущего к ведомым) и данных в оба направления по одной линии.

**Ведомые** устройства подключаются к линии в параллель, и каждое из них может потреблять от нее небольшой постоянный ток (условная единица — 1,5 мА). Общий постоянный ток в линии равен сумме токов потребления всех ведомых устройств, и иногда при большом их количестве достигает 200-400 мА. Среди ведомых могут быть автономные измерительные приборы (такие, как тепловычислитель с батарейным питанием ТЭКОН-19Б), в которых от линии питается вся схема. При отключении или сбое M-BUS питание идет от батареи. Все ведомые, как правило, являются устройствами с малым потреблением энергии.

**Обмен** производится по инициативе ведущего по принципу «запрос-ответ» с адресацией ведомых (каждому из них должен быть присвоен свой сетевой номер /адрес/).

Передача данных **от ведущего** производится **изменением напряжения**, которое он выдает на линию, в сторону уменьшения, на -12 В относительно исходного стабильного уровня 20..42 В. Такой способ хорош тем, что на линии всегда присутствует постоянное напряжение, что и позволяет запрашивать от нее ведомые устройства.

Передача данных **от ведомого** производится **изменением тока** его потребления от линии в сторону увеличения на

10-20 мА относительно исходного уровня потребления в несколько мА.

**Помехоустойчивость** обеспечивается за счет большой величины уровней электрических сигналов на фоне слабых помех. В случае сильных помех в действие вступает протокол обмена «верхнего уровня» (со встроенными методами обнаружения ошибок и механизмом повторных передач).

Обязательных требований к **качеству кабеля** не предъявляется, но рекомендуется многожильный — не экранированный, «витая пара». В отдельных случаях (длинная линия, большое число ведомых устройств) следует выбирать кабель с увеличенным сечением (0,75+ мм.кв.) для уменьшения падения напряжения. Например, для ТЭКОН-19Б (общий ток 150 мА) на линии 500 м с медным сечением 2х0,5 мм.кв. падение напряжения на проводах составит порядка 5 В. Если ведущий в свободном состоянии выдает на линию 24 В, на конце линии будет только 19 В, что неприемлемо (надо 20..42 В).

Допустимое **количество ведомых устройств** ограничено тем, сколько их поддерживает ведущий (мастер).

Возможная **длина линии** — до нескольких сотен метров, и зависит от количества ведомых устройств, сечения кабеля и других факторов, общих для всех длинных линий связи: скорость обмена, количество разветвлений, наличие помех.

**Скорость обмена** не более 9600 бод.

Для подключения M-BUS к компьютеру нужны **преобразователи** (например АИ-112).

**Интерфейс обмена данными RS-485.** Стандартный интерфейс, широко применяется как промышленная сеть сбора информации. Двухпроводная линия.

Передача производится двумя симметричными сигналами (сигнал напряжения в одном проводе пары является инверсной копией другого); приемники работают по дифференциальному принципу (логическое состояние в линии определяется из разности потенциалов между проводами пары). Данные принципы передачи-приема обеспечивают высокую помехоустойчивость информационного обмена при высокой скорости на больших расстояниях (до 100 кбод на 1200 м). Топология линии — шина, длина ответвлений в точках подключения устройств должна быть минимальна.

Интерфейс централизованный — в сети должно быть одно ведущее устройство, от которого исходит инициатива обмена. Рекомендуемый тип кабеля — витая пара (обеспечивает наилучшую помехоустойчивость). Число устройств на линии — не более 32 (параметр стандартных микросхем приемопередатчиков).

На обоих окончаниях линии устанавливают согласующие резисторы типовым номиналом 120 Ом (терминаторы) с целью минимизации отражений. Для включения компьютера в сеть RS-485 требуется преобразователь RS-232 - RS-485 (например Т10.00.51).

Требуется выделенная линия с кабелем «витая пара».

| Интерфейс RS-485                     |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Наименование стандарта               | EIA-485        |
| Скорость                             | 1,2-115,2 кбод |
| Предельная дальность, ориентировочно | 1200 м         |
| Число модулей в сети, не более       | 32             |
| Топология сети                       | шина           |

**Интерфейсы обмена данными RS-232 и USB.** Стандартные интерфейсы ПК.

| Интерфейс RS-232       |                |
|------------------------|----------------|
| Наименование стандарта | EIA-232        |
| Скорость               | 1,2-115,2 кбод |
| Предельная дальность   | 15 м           |
| Топология интерфейса   | Точка-точка    |

| Интерфейс USB                      |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| Наименование стандарта             | USB 2.0 full speed |
| Тип устройства                     | USB-ведомый        |
| Скорость по USB                    | 12 Мбит/с          |
| Скорость по виртуальному COM-порту | 0,3-115,2 кбод     |
| Предельная дальность               | 5 м                |
| Разъем                             | USB-A вилка        |
| Диапазон напряжения питания от USB | 4,5-5,5 В          |
| Потребляемая мощность, не более    | 0,5 Вт             |

# Расчетно-измерительный преобразователь ТЭКОН-19

## Область применения

Преобразователь расчётно-измерительный ТЭКОН-19 (далее – ТЭКОН-19) применяется в составе измерительных систем коммерческого учета, автоматизированного контроля и управления технологическими процессами (АСУТП) на промышленных предприятиях, теплостанциях, электростанциях, газораспределительных станциях, нефтегазодобывающих предприятиях, предприятиях коммунального хозяйства и в холодильной промышленности.

## Основные функции

- измерение сигналов первичных измерительных преобразователей (ИП) и преобразование их в соответствующие физические величины, измеряемые ИП;
- получение данных по цифровым интерфейсам HART и Modbus от первичных ИП через адаптер HART AI-79 и AI-106
- расчет расхода, объема и массы жидкостей, газов и газовых смесей с помощью сужающих устройств (СУ) – диафрагм, сопел ИСА 1932, специальных сужающих устройств, осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 или по сигналам ИП расхода с токовыми, числовыми импульсными, частотными или цифровыми интерфейсными выходами;
- расчет тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения, системах охлаждения и в отдельных трубопроводах (водяное, паровое, гликоли);
- контроль параметров жидкостей, газов и газовых смесей;
- расчет электроэнергии по однотарифной и двухтарифной схемам;
- накопление, усреднение и архивирование значений параметров по интервалам времени;
- контроль всех перечисленных параметров;
- расчет математических функций с любыми параметрами;
- индикация на дисплее любых параметров;
- обмен данными по интерфейсам CAN, в том числе с другими модулями;
- защита информации;
- самоконтроль и контроль первичного оборудования.

## Исполнения

ТЭКОН-19 выпускается в нескольких исполнениях, различающихся по количеству измерительных каналов:

| Количество измерительных каналов                                                                              | Значение параметра по исполнениям |     |     |     |     |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                                                                                                               | 02М                               | 03М | 04М | 05М | 06М | 10М | 11 |
| R - сопротивление (ТСМ/ТСП) по 4-проводной схеме                                                              | 1                                 | 2   | -   | 2   | 4   | 4   | -  |
| I - ток (0-5/0-20/4-20 мА)                                                                                    | 3                                 | 6   | -   | 2   | 3   | -   | 4  |
| F - дискретные сигналы (частота, количество импульсов, текущее состояние замкнут/разомкнут контакта на входе) | 4                                 | -   | 8   | 3   | 4   | 7   | -  |

Исполнения 02М-10М — это контроллеры с полным набором вычислительных алгоритмов. Выполняют измерение сигналов с датчиков и весь спектр возможных расчетных функций. Используются как одиночные приборы учета, полностью обслуживающие небольшой отдельный объект, или в системах из нескольких контроллеров.

Исполнение 11 — это модуль гальванической развязки. Он имеет 4 токовых входа с гальванической поканальной изоляцией, со встроенным источником питания датчиков — 4 изолированных выхода 24 В, 30 мА. Измеряет сигналы с датчиков и передает в цифровом виде по запросу из магистрали CAN. В аппаратуре этого исполнения отсутствуют: дисплей, встроенные часы, память архивов, интерфейс RS-232. Этот контроллер не поддерживает загрузку очереди задач и настраивается на объект с помощью параметров настройки, хранимых в постоянной памяти.

ТЭКОН-19 каждого исполнения выпускается в двух вариантах — основном и «Т», различающимися диапазоном температуры окружающей среды в условиях эксплуатации (от -10 °С до +50 °С и от -40 °С до +70 °С соответственно).

Применение различных исполнений контроллера ТЭКОН-19:

| Исполнение | Рекомендуемое применение                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02M        | Измерение массы и тепловой энергии - 1 трубопровод                                                                                         |
| 03M        | Измерение массы и тепловой энергии - 2 тр-ΔP                                                                                               |
| 04M        | Учет технических жидкостей и газов (аммиак, гликоль и пр.)                                                                                 |
| 05M        | Измерение массы и тепловой энергии расходомером по 2 трубопроводам, в том числе учет технических жидкостей и газов (аммиак, гликоль и пр.) |
| 06M        | Измерение массы и тепловой энергии расходомером по 4 трубопроводам, в том числе учет технических жидкостей и газов (аммиак, гликоль и пр.) |
| 10M        | Организация учета энергоресурсов на малых объектах (квартира, коттедж)                                                                     |
| 11         | Модуль гальванической развязки (4 токовых гальв. из.)                                                                                      |

Все исполнения выпускаются в пластмассовых корпусах для установки на DIN-рейку, ширина корпуса 70 или 105 мм (что соответствует 4 или 6 стандартным электротехническим модулям).

| Параметр                         | Значение параметра по исполнениям                      |     |     |     |     |     |                   |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
|                                  | 02M                                                    | 03M | 04M | 05M | 06M | 10M | 11                |
| Типоразмер корпуса               | 70                                                     | 70  | 70  | 70  | 105 | 105 | 70                |
| Встроенные часы                  | +                                                      | +   | +   | +   | +   | +   | -                 |
| Дисплей                          | +                                                      | +   | +   | +   | +   | +   | -                 |
| Интерфейс CAN                    | +                                                      | +   | +   | +   | +   | +   | +                 |
| Интерфейс RS-232 TTL             | +                                                      | +   | +   | +   | +   | +   | -                 |
| Состав вычислительных алгоритмов | полный с возможностью загрузки требуемого набора задач |     |     |     |     |     | модуль расширения |

Внешний вид контроллера ТЭКОН-19 различных исполнений:



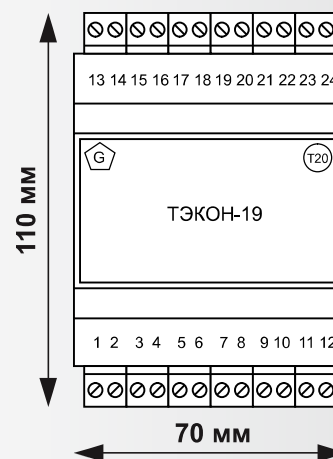
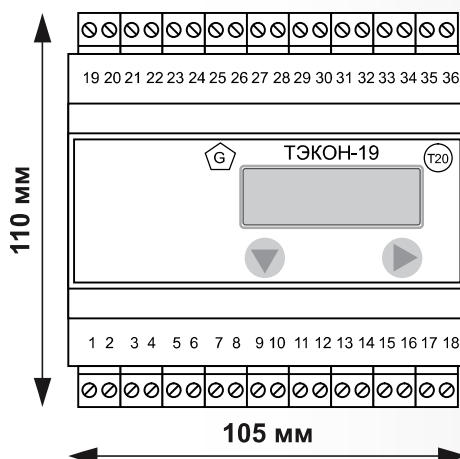
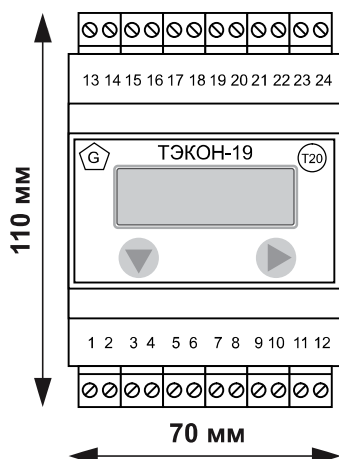
ТЭКОН-19 - 02M, 03M, 04M, 05M



ТЭКОН-19 - 6M, 10M



ТЭКОН-19 - 11



## Особенности

**Конструктив:** современный дизайн, небольшие размеры, монтаж на DIN-рейку, разъемные клеммы.

**Аналоговые входы:** измерение сопротивления, тока. Типы датчиков: термосопротивления (ТСМ/ТСП), с токовым выходом (0-5, 0-20, 4-20 мА).

**Дискретные входы:** измерение частоты, количества импульсов, статического состояния входа. Конфигурируются на датчики с различными типами выходов: активный/пассивный, общий плюс/минус, слаботочный. Возможность программной фильтрации (устранение влияния помех и дребезга контактов).

**Многообразие расчетных сред** (энергоносителей и методов измерений).

**Встроенные часы:** счет времени, ведение календаря. Резервное питание часов от батареи.

**Индикация на дисплее передней панели:** возможность индикации произвольно заданных параметров и архивов. Отображаются названия параметров и их значения, формат значений настраиваемый. Возможность коррекции параметров настройки из меню дисплея после ввода пароля. Управление: 2 клавиши меню или циклическое меню.

**Защита коммерческой информации** от несанкционированного чтения и изменения, а также заводских и рабочих настроек обеспечивается через двухуровневую систему паролей.

**Основной интерфейс обмена данными** — CAN.

**Технологический интерфейс обмена данными** — RS-232 TTL.

**Контроль работы оборудования узла учета:** обрыв цепей датчиков, выход параметров за технологические допуски, других событий, задаваемых для конкретного объекта. Подсчет времени исправной и неисправной работы узла учета. Периодический программный самоконтроль. Формирование признаков неисправности (отказов). Ведение системного журнала событий (фиксирование таких событий, как отключение питания, появление и исчезновение отказов, факты перезаписи параметров настройки через интерфейсы обмена данными и другие).

**Возможность загрузки проекта:** ТЭКОН-19 является свободно программируемым многофункциональным контроллером с ограниченным количеством нормированных входов. Контроллер имеет возможность настройки на конкретный технологический объект путем задания проекта из библиотеки готовых решений.

### Аттестованные алгоритмы расчета

Наличие алгоритмов расчета расхода для различных сред («+» - алгоритм присутствует, «-» - алгоритма нет).

| Среда                          | Диафрагма | Сопло ИСА 1932 | Специальные СУ | Трубка ANNUBAR 485 | Трубка TORBAR | Расходомер <sup>1)</sup> | Счетчик <sup>2)</sup> | Метран-33х | Расходомер ИРВИС |
|--------------------------------|-----------|----------------|----------------|--------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|------------|------------------|
| Вода                           | +         | +              | +              | +                  | +             | +                        | +                     | +          | -                |
| Пар перегретый                 | +         | +              | +              | +                  | +             | +                        | +                     | +          | -                |
| Пар насыщенный                 | +         | +              | -              | +                  | +             | +                        | +                     | -          | -                |
| Газ природный                  | +         | -              | +              | +                  | +             | +                        | +                     | +          | +                |
| Воздух                         | +         | -              | +              | +                  | +             | +                        | +                     | +          | +                |
| Кислород                       | +         | -              | +              | -                  | +             | +                        | +                     | +          | +                |
| Диоксид углерода (газ)         | +         | -              | +              | -                  | +             | +                        | +                     | +          | +                |
| Нефть и нефтепродукты          | -         | -              | -              | -                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |
| Азот, аргон, водород, ацетилен | +         | -              | +              | -                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |
| Аммиак (газ)                   | +         | -              | +              | -                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |
| Смесь сухих газов              | +         | -              | +              | +                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |
| Газ нефтяной влажный           | +         | -              | +              | -                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |
| Газ с заданными свойствами     | +         | -              | -              | -                  | +             | +                        | +                     | -          | +                |
| Электроэнергия                 | -         | -              | -              | -                  | -             | -                        | +                     | -          | -                |
| Произвольная среда             | -         | -              | -              | -                  | -             | +                        | +                     | -          | -                |

Примечания:

- 1) Расходомер – ИП расхода с токовым или частотным выходом, значение сигнала на котором пропорционально текущему расходу.
- 2) Счетчик – ИП расхода или счетчик электроэнергии с числоимпульсным выходом и заданным «весом» импульса (или заданным числом импульсов на единицу расхода).

## Технические характеристики

| Параметры                                                                                                          | Диапазон                                 | Значение                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения</b>                                                        |                                          |                                                                    |
| Сопротивление                                                                                                      | 50-250 Ом<br>250-1000 Ом<br>1000-4000 Ом | 0,04 Ом;<br>0,2 Ом;<br>2 Ом                                        |
| Сила тока                                                                                                          | 0-20 мА                                  | 0,005 мА;                                                          |
| Частота                                                                                                            | 0-1000 Гц                                | 0,2 Гц                                                             |
| Количество импульсов                                                                                               | 0-∞                                      | 1                                                                  |
| <b>Дискретные входы</b>                                                                                            |                                          |                                                                    |
| Ток через замкнутый контакт в конфигурации "пассивный контакт" (в зависимости от схемы подключения), не более      |                                          | 10 мА или 0,5 мА                                                   |
| Входное сопротивление и пороговое напряжение в конфигурации "активный сигнал"                                      |                                          | 50 кОм, 5-24 В                                                     |
| <b>Питание</b>                                                                                                     |                                          |                                                                    |
| Диапазон напряжения питания                                                                                        |                                          | 18-36 В                                                            |
| Потребление мощности, не более                                                                                     |                                          | 5 Вт                                                               |
| Вход питания дискретных входов, номинальное напряжение и максимальный потребляемый ток                             |                                          | 24 В, 20 мА/вход                                                   |
| ТЭКОН-19 (исп. 11), выходы питания токовых датчиков, номинальное выходное напряжение и максимальный отдаваемый ток |                                          | 24 В, 30 мА                                                        |
| <b>Гальваническая развязка относительно цепей питания и между собой</b>                                            |                                          |                                                                    |
| Входы, выходы, цепи CAN-интерфейса, не менее                                                                       |                                          | 500 В                                                              |
| <b>Дисплей, меню, клавиатура</b>                                                                                   |                                          |                                                                    |
| Тип                                                                                                                |                                          | ЖК TN/HTN                                                          |
| Подсветка                                                                                                          |                                          | Светодиодная, желто-зеленая                                        |
| Организация основного меню                                                                                         |                                          | 20x10                                                              |
| Число элементов основного меню                                                                                     |                                          | до 200                                                             |
| Число элементов архивного меню                                                                                     |                                          | до 56                                                              |
| Число элементов в циклическом меню                                                                                 |                                          | до 10                                                              |
| Клавиатура                                                                                                         |                                          | 2 клавиши                                                          |
| <b>Глубина архивов:</b>                                                                                            |                                          |                                                                    |
| Архивирование параметров по интервалам                                                                             |                                          | от 1 до 30 минут - глубина от 1 суток до 3 месяцев (1440 значений) |
| Архивирование параметров по часам                                                                                  |                                          | глубина архива 16, 32 или 64 суток;                                |
| Архивирование параметров по суткам                                                                                 |                                          | глубина архива 1 год;                                              |
| Архивирование параметров по месяцам                                                                                |                                          | глубина архива 1 или 4 года.                                       |
| <b>Другие характеристики</b>                                                                                       |                                          |                                                                    |
| Интерфейсы обмена данными                                                                                          |                                          | CAN, RS-232 TTL                                                    |
| Общее число загружаемых задач в проекте, не более                                                                  |                                          | 256                                                                |
| Глубина системного журнала событий                                                                                 |                                          | 256 пунктов                                                        |
| Интервалы накопления и усреднения, период архивирования                                                            |                                          | от 1 мин. до 1 года и более                                        |
| Защита паролем                                                                                                     |                                          | двухуровневая                                                      |
| <b>Корпус</b>                                                                                                      |                                          |                                                                    |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                                                  |                                          | IP 20                                                              |
| Габаритные размеры                                                                                                 |                                          | 70x110x60<br>105x110x60                                            |
| Масса, не более                                                                                                    |                                          | 0,5 кг                                                             |
| Монтаж                                                                                                             |                                          | DIN-рейка                                                          |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                                                        |                                          |                                                                    |
| Температура, основной вариант исполнения<br>вариант исполнения «Т»                                                 |                                          | от -10°C до +50°C<br>от -40°C до +70°C                             |
| Относительная влажность, не более                                                                                  |                                          | 95%                                                                |
| Атмосферное давление                                                                                               |                                          | 84-106,7 кПа                                                       |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                                                                |                                          | группа V1                                                          |

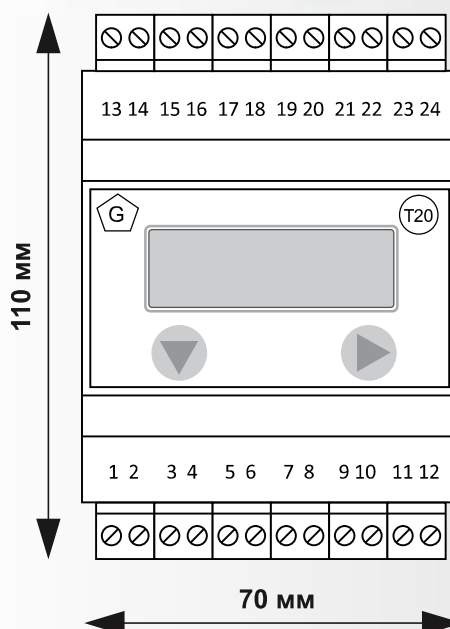
# Расчетно-измерительный преобразователь ТЭКОН-19Б с автономным питанием

## Область применения

Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19Б (далее – ТЭКОН-19Б) применяется в составе измерительных систем коммерческого учета, автоматизированного контроля, используется в областях, где автономное батарейное питание имеет существенное значение (например индивидуальный учет).

## Основные функции

- измерение сопротивлений измерительных преобразователей (далее ИП) типа Pt, P, M по ГОСТ 6651 и преобразование их в температуру;
- расчет массы воды по сигналам ИП расхода с числоимпульсным выходом;
- расчет объема жидкостей и газов в рабочих условиях по сигналам ИП расхода с числоимпульсным выходом;
- расчет тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах;
- расчет электроэнергии по сигналам счетчика электроэнергии по однотарифной и двухтарифной схемам;
- контроль всех перечисленных параметров;
- расчет математических функций;
- накопление, усреднение по времени;
- архивирование;
- индикация на дисплее;
- обмен данными по интерфейсу M-BUS.



## Исполнения

ТЭКОН-19Б выпускается в двух исполнениях, различающихся по количеству измерительных каналов:

| Количество измерительных каналов                                                                              | Значение параметра по исполнениям |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----|
|                                                                                                               | 01                                | 02 |
| R - сопротивление (ТСМ/ТСП) по 4-проводной схеме                                                              | 3                                 | 2  |
| F - дискретные сигналы (частота, количество импульсов, текущее состояние замкнут/разомкнут контакта на входе) | 5                                 | 7  |

## Особенности

**Питание** от встроенной литиевой батареи 3,6В. Внешний блок питания не требуется. Время непрерывной работы от батареи — несколько лет, но не менее межповерочного интервала (4 года).

**Аналоговые входы:** измерение сопротивлений. Подключаемые датчики: термосопротивления (ТСМ/ТСП) по 4-проводной схеме. Измеренное значение сопротивления преобразуется в значение температуры. Выполняется контроль измерительных цепей на обрыв и замыкание.

**Дискретные входы:** измерение количества импульсов, статического состояния входа. Возможно подключение датчиков расхода воды или количества электроэнергии с числоимпульсным выходом и других датчиков с выходами одного из следующих электрических типов: пассивный контакт; активный сигнал напряжением до 4В.

**Встроенные часы:** счет времени, ведение календаря.

**Индикация на дисплее передней панели:** отображаются заданные при наладке параметры и архивы +циклическое меню (последовательное отображение основных измеренных параметров на дисплее прибора).

**Защита** от изменения информации, а также заводских и рабочих настроек обеспечивается через двухуровневую систему паролей.

**Интерфейс обмена данными** – M-BUS.

**Контроль оборудования** узла учета: обрыв цепей датчиков, выход параметров за технологические допуски. Подсчет времени исправной и неисправной работы узла учета. Периодический программный самоконтроль. Формирование признаков неисправности (отказов). Ведение системного журнала событий (фиксирование таких событий, как замена батареи, появление и исчезновение отказов, факты перезаписи параметров настройки через интерфейсы обмена данными и другие).

**Возможность загрузки проекта:** ТЭКОН-19Б при выпуске с предприятия-изготовителя готов к использованию, но имеет возможность настройки на конкретный технологический объект путем задания проекта.

## Технические характеристики

| Параметры                                                                                                                 | Диапазон                 | Значение                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения</b>                                                               |                          |                                |
| Сопротивление                                                                                                             | 25-250 Ом<br>250-2000 Ом | 0,04 Ом;<br>0,4 Ом             |
| Количество импульсов                                                                                                      | 0-∞                      | 1                              |
| <b>Дискретные входы</b>                                                                                                   |                          |                                |
| Для датчиков с выходом «пассивный контакт»: напряжение в разомкнутом состоянии<br>ток через контакт в замкнутом состоянии |                          | 3,3 В<br>5 мкА                 |
| Для датчиков с выходом «активный сигнал»: входное сопротивление<br>входной диапазон напряжения<br>пороговое напряжение    |                          | 620 кОм<br>-0,5...4 В<br>1,5 В |
| <b>Встроенная батарея</b>                                                                                                 |                          |                                |
| Тип батареи                                                                                                               |                          | Li-SOCI2                       |
| Напряжение                                                                                                                |                          | 3,67 В                         |
| Емкость                                                                                                                   |                          | 8,5 А·ч                        |
| Типоразмер                                                                                                                |                          | 26,2x50 мм (тип С)             |
| <b>Дисплей, меню, клавиатура</b>                                                                                          |                          |                                |
| Тип                                                                                                                       |                          | ЖК FSTN                        |
| Формат                                                                                                                    |                          | 3 строки по 12 символов        |
| Подсветка                                                                                                                 |                          | нет                            |
| Организация основного меню                                                                                                |                          | 8x8                            |
| Число элементов основного меню                                                                                            |                          | до 64                          |
| Число элементов архивного меню                                                                                            |                          | до 32                          |
| Число элементов в циклическом меню                                                                                        |                          | до 10                          |
| Клавиатура                                                                                                                |                          | 2 клавиши                      |
| <b>Глубина архивов:</b>                                                                                                   |                          |                                |
| Архивирование параметров по часам                                                                                         |                          | глубина архива 16 или 32 суток |
| Архивирование параметров по суткам                                                                                        |                          | глубина архива 1 год           |
| Архивирование параметров по месяцам                                                                                       |                          | глубина архива 1 или 4 года    |
| Выполнение логических действий над параметрами                                                                            |                          |                                |
| <b>Другие характеристики</b>                                                                                              |                          |                                |
| Интерфейсы обмена данными                                                                                                 |                          | M-BUS                          |
| Общее число загружаемых задач в проекте, не более                                                                         |                          | 124                            |
| Глубина системного журнала событий                                                                                        |                          | 256 пунктов                    |
| Интервалы накопления и усреднения                                                                                         |                          | от 5 мин до 1 года             |
| Защита паролем                                                                                                            |                          | двухуровневая                  |
| <b>Корпус</b>                                                                                                             |                          |                                |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                                                         |                          | IP 20                          |
| Габаритные размеры                                                                                                        |                          | 70x110x60                      |
| Масса, не более                                                                                                           |                          | 0,5 кг                         |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                                                               |                          |                                |
| Температура                                                                                                               |                          | от -10°C до +50°C              |
| Относительная влажность, не более                                                                                         |                          | 95%                            |
| Атмосферное давление                                                                                                      |                          | 84-106,7 кПа                   |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                                                                       |                          | группа V1                      |

## Автономное питание

Автономное питание прибора дает следующие преимущества:

- контроллер не зависит от питающей сети, в которой бывают перебои, отключения, нестабильность напряжения, импульсы, помехи, КЗ;
- обеспечивается высокий уровень безопасности, удобство при монтаже и во время эксплуатации. Автономный прибор получает питание от встроенного низковольтного источника, поэтому при монтаже не требуется прокладывать и подключать провода напряжением ~220В, устанавливать автоматы защиты и предохранители. При эксплуатации не создается риск поражения человека электрическим током, т.к. прибор не соединяется с сетью ~220В.
- нет расхода электроэнергии из сети.

Однако батарейному контроллеру требуется дополнительное обслуживание — замена батареи с периодичностью раз в 4 года.

При применении приборов учета с батарейным питанием, в частности ТЭКОН-19Б, надо учитывать следующие моменты:

**Датчики.** Применять следует только датчики, не требующие внешнего блока питания. Иначе узел учета в целом не будет автономным, и использование автономного вычислителя теряет смысл. Для измерения температуры могут применяться термосопротивления ТСМ/ТСР; для измерения расхода — механические крыльчатые расходомеры (например ВСТ) или автономные со своей встроенной батареей питания (например МЕТРАН-320, ВЭПС-ПР в автономных исполнениях).

**Частота импульсов.** В автономном приборе учета на подсчет каждого импульса от датчиков расхода тратится некоторое количество энергии батареи. Причем для датчиков с выходом в виде пассивного контакта (оптопара, геркон, открытый коллектор) это количество больше, чем в случае активного сигнала. В результате, чем больше частота импульсов на входе, тем меньше будет срок службы батареи. В ТЭКОН-19Б средняя частота импульсов, которую не рекомендуется превышать на дискретных входах — 10 Гц при пассивном выходе датчика и 100 Гц — при активном. Расходомер и вес одного его импульса должен быть выбран так, чтобы при работе частота генерируемых им импульсов не превышала данных величин. Иначе срок службы батареи будет заметно сокращен, но при питании ТЭКОН-19Б от линии M-BUS ресурс батареи не расходуется.

**Обмен данными.** Для большинства батарейных приборов учета время работы от батареи зависит от интенсивности информационного обмена. Для ТЭКОН-19Б предусмотрена возможность питания от линии M-BUS, что снимает какие-либо ограничения по информационному обмену с использованием этого контроллера.

В случае, когда питание контроллера осуществляется только за счет батареи, обмен данными по интерфейсам должен производиться как можно реже. Кроме того:

- а) диспетчерский опрос должен включать чтение только реально необходимой информации (текущих архивов для отчета) и должен производиться как можно реже;
- б) постоянный контроль оперативных параметров должен быть исключен.

ТЭКОН-19Б имеет встроенный интерфейс M-BUS. Другие стандартные интерфейсы (RS-232, CAN, RS-485) в батарейных приборах проигрывают M-BUS, поскольку не ориентированы на микропотребление электроэнергии.

**Очередь задач.** Механизм загружаемой очереди задач в ТЭКОН-19Б позволяет иногда оптимизировать потребление энергии батареи при расчетах. Например, если какой-либо вход не задействован, задачу вычисления температуры с этого входа можно просто не загружать (не включать в очередь). В результате исполняются только те расчеты, которые необходимы. Расчет занимает меньше времени, и это позволяет продлить срок службы батареи.

При использовании приборов с заводской настройкой потребление энергии оптимизировано до минимума.

## Регулятор МИР-103

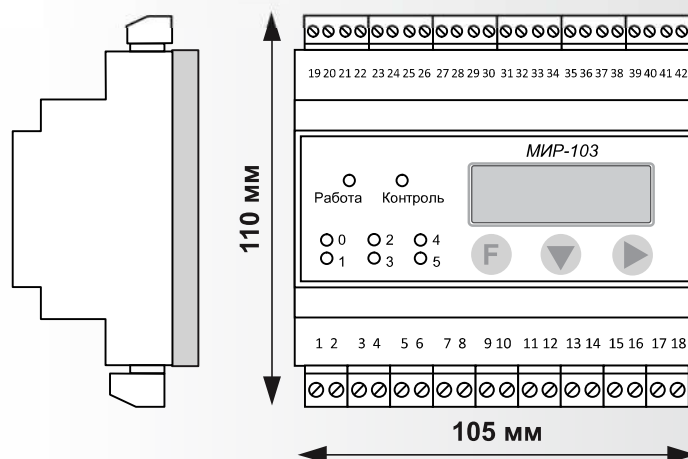
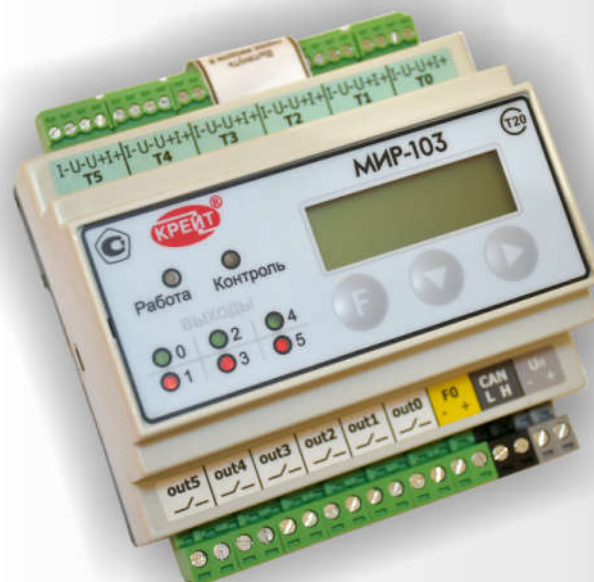
### Область применения

Регулятор МИР-103 — программируемый контроллер с измерительными входами и управляющими выходами, предназначен для работы в системах автоматического регулирования и управления.

МИР-103 может применяться как в одном контуре, так и в сложных и многоконтурных системах регулирования.

### Основные функции

- преобразование выходных сигналов первичных ИП (главным образом термопреобразователей сопротивления типов ТСМ и ТСП) в соответствующие измеряемые физические величины (в значения температуры);
- ввод необходимых данных от других контроллеров через магистраль CAN-BUS при работе в составе системы ТЭКОН-20;
- формирование управляющих сигналов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ - сигналов) на двух связанных дискретных выходах (до 3 пар);
- реализация алгоритмов регулирования на основе входной информации по пропорционально-дифференциальному закону для выработки сигналов ШИМ;
- формирование на основе входной информации или времени дискретных управляющих сигналов на отдельных выходах по запрограммированным законам с выполнением арифметических и логических операций, вычислением алгебраических и тригонометрических функций;
- выполнение дополнительных расчетов для реализации требуемого алгоритма регулирования;
- определение состояния дискретных входов;



- архивирование;
- обмен данными по интерфейсам RS-232 TTL и CAN, в том числе с другими контроллерами;
- индикация на дисплее;
- коррекция настроек с лицевой панели;
- ручной режим управления.

### Исполнения

| Обозначение                                                                         | Исполнение 1 | Исполнение 2 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|                                                                                     | Кол-во       | Кол-во       |
| Дискретный вход                                                                     | 1            | 2            |
| Дискретный выход                                                                    | 6            | 4            |
| Канал измерения температуры (или измерения тока при подключении внешнего резистора) | 6            | 4            |
| Канал измерения напряжения (или измерения напряжения с потенциометра)               | 0            | 2            |
| Аналоговый выход — ток                                                              | 0            | 1            |

### Особенности

**Конструктив:** современный дизайн, небольшие размеры, монтаж на DIN-рейку, разъемные клеммы.

**Аналоговые входы:** 6 входов, измерение сопротивления, напряжения. Типы датчиков: термосопротивления (ТСМ/ТСП). Контроль обрыва измерительных цепей. Измеренные электрические величины преобразуются в значения температуры.

**Дискретные входы:** 1 вход для ввода состояния датчика с выходом «пассивный контакт». В зависимости от логического состояния входа может изменяться алгоритм регулирования. Пример: сигнал от реле давления запрещает дальнейшее открытие регулирующего клапана.

## Дискретные выходы:

**6 выходов.** Могут функционировать в одном из двух режимов:

трехпозиционный — выходы связаны попарно и работают по принципу «больше/меньше» с функцией ШИМ; для управления реверсивным исполнительным механизмом;

когда сигнал выдается на «больше», сигнал на «меньше» отсутствует. Двухпозиционный — каждый выход управляет отдельной нагрузкой по принципу «включено/выключено».

Тип выходов — оптоэлектронное реле. Коммутируемое напряжение — постоянное или переменное. В отличие от электромагнитных реле, ресурс по количеству переключений не ограничен, т.к. коммутация происходит без механических контактов.

Если основные выходы в режиме ШИМ управляют приводом задвижки (запорно-регулирующего клапана), может быть задано ограничение минимальной длительности импульса. Привод имеет инерцию и физически не способен отработать слишком короткие импульсы. Поэтому длительность таких импульсов суммируется и выдается на привод только когда накопленная сумма превысит определенную величину.

**Встроенные часы:** счет времени, ведение календаря. Часы позволяют изменять регулирование в зависимости от текущей даты/времени суток. Например, автоматически изменять уставку температуры воды отопления в праздничные и выходные дни, день/ночь.

**Дисплей и клавиатура** для просмотра и коррекции параметров. Для индикации могут быть выбраны произвольные параметры (кол-во: до 200 + 56 архивных в МИР-103). Отображается служебная информация: дата/время, наличие отказов, направление отработки основных выходов, индикатор день/ночь, параметры загруженной очереди задач.

**Коррекция настроек** с передней панели. Значения, отображаемые на дисплее, могут быть отредактированы вручную с передней панели или с помощью внешних потенциометров.

**Основной интерфейс обмена данными** – CAN.

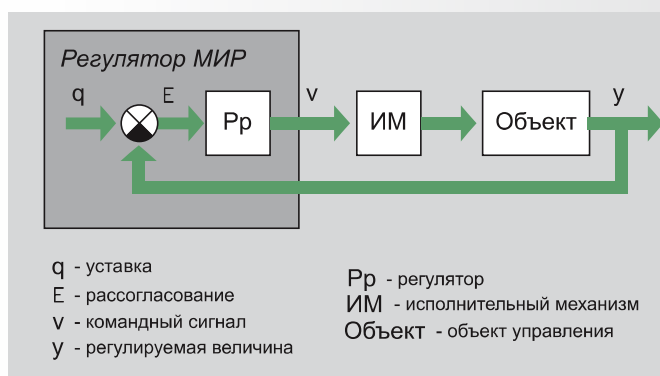
**Технологический интерфейс обмена данными** — RS-232 TTL. Быстрое подключение регулятора к ПК через технологическое оборудование производства ООО «Крейт».

**Возможность загрузки проекта.** Регулятор МИР-103 имеет возможность настройки на конкретный технологический объект путем задания проекта.

## Регулирование

Регулятор должен применяться на достаточно инерционных объектах управления, где постоянные времени составляют не менее 5 секунд, поскольку такт регулирования (период очереди задач) в регуляторах МИР составляет от 1 с.

В качестве регулируемой величины **y** может быть выбран любой параметр: измеренный, вычисленный, прочитанный из другого контроллера по шине CAN. Аналогично может быть выбрана уставка **q**. В качестве стандартного алгоритма регулирования в МИР существует алгоритм ПД (пропорционально-дифференциальный) с выдачей ШИМ-сигнала **v** на основные выходы. Промежуточные вычисления, преобразования и двухпозиционное регулирование могут быть реализованы с помощью загружаемого проекта.



## Технические характеристики

| Наименование                                                                                                                                            | Значение (свойства)                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Аналоговые входы</b>                                                                                                                                 |                                                                        |
| Диапазон измеряемого тока                                                                                                                               | (4 - 20) мА, при сопротивлении внешнего резистора 50-100 Ом            |
| Диапазон измеряемого напряжения                                                                                                                         | (0,0 – 2,5) ВОт                                                        |
| Диапазон сопротивления потенциометра                                                                                                                    | 1000 Ом до 10 кОм                                                      |
| <b>Измерение температуры</b>                                                                                                                            |                                                                        |
| Тип подключаемых термометров сопротивлений                                                                                                              | Медные и платиновые Pt100, Pt500, Pt1000                               |
| Тип подключаемых термопар (термоэлектрический преобразователь)                                                                                          | Тип ХК(L) ГОСТ Р 50431-92<br>Тип ХА(К) ГОСТ Р 50431-92                 |
| <b>Аналоговые выходы</b>                                                                                                                                |                                                                        |
| Тип сигнала                                                                                                                                             | Постоянный ток                                                         |
| Диапазон значений                                                                                                                                       | (4 - 20) мА                                                            |
| <b>Дискретные входы</b>                                                                                                                                 |                                                                        |
| Тип сигнала, подаваемого на вход МИР-103-2                                                                                                              | Сухой контакт или открытый коллектор                                   |
| Напряжение питания входного сигнала:                                                                                                                    | 24 В постоянного тока                                                  |
| Максимальный ток через замкнутый контакт:                                                                                                               | Не более 10 мА                                                         |
| <b>Дискретные выходы</b>                                                                                                                                |                                                                        |
| Выходной коммутирующий элемент                                                                                                                          | Оптронное реле (постоянного / переменного тока)                        |
| Максимальные значения коммутируемой нагрузки:<br>- напряжение переменного тока<br>- напряжение постоянного тока<br>- постоянный ток<br>- переменный ток | не более 230 В<br>не более 320 В<br>не более 500 мА<br>не более 500 мА |

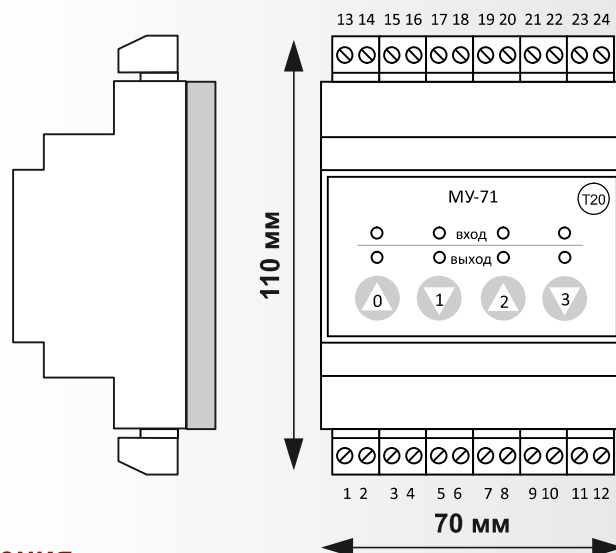
# Модуль управления МУ-71

## Область применения

Модуль управления МУ-71 — программируемый логический контроллер (ПЛК) с дискретными входами-выходами для работы в системах автоматического регулирования и управления.

## Основные функции

- прием до четырех дискретных входных сигналов от внешних устройств и от четырех кнопок, расположенных на передней панели;
- обмен данными (ввода и вывода) с другими контроллерами через магистраль CAN-BUS при работе в составе системы ТЭКОН-20;
- преобразование полученной входной информации путем выполнения заданных логических и других функций;
- формирование на основе входной информации и/или времени до четырех дискретных двухпозиционных управляющих выходных сигналов по запрограммированным законам с выполнением арифметических и логических операций.
- индикация состояния входных и выходных дискретных сигналов на светодиодных индикаторах, расположенных на передней панели прибора;
- ручное управление выходами с клавиатуры.



## Исполнения

Контроллер выпускается в двух исполнениях, которые отличаются электрическим типом выходов:

| Исполнение | Применение                                             |
|------------|--------------------------------------------------------|
| 01         | 4 управляющих выхода 24В – 2А (по заданным алгоритмам) |

## Особенности

**Конструктив:** современный дизайн, небольшие размеры, монтаж на DIN-рейку, разъемные клеммы.

**Дискретные входы:** 4 входа. Подключение датчиков с пассивным или активным выходом. Входы гальванически развязаны от остальных цепей, взаимная изоляция отсутствует (общий «минус»).

**Дискретные выходы:** 4 выхода.

МОП-транзисторы; только постоянный ток; встроенные фиксирующие диоды для индуктивной нагрузки; защита от КЗ; нагрузка с общим минусом.

Гальваническая развязка выходов: от остальных цепей.

**Контроль обрыва** нагрузки в состоянии «выключено» во всех исполнениях. Формирование признаков «есть обрыв», «был обрыв».

**Интерфейс обмена данными** – CAN.

**Возможность загрузки проекта.** МУ-71 имеет возможность настройки на конкретный технологический объект путем создания очереди задач.

**Возможности управления.** Логика работы контроллера определяется загруженной в него очередью задач. Следует отметить такие возможности:

- логические функции, такие как НЕ, И, ИЛИ, исключающее ИЛИ;
- двухпозиционное регулирование: по принципу «больше», «меньше», полосовое, по сравнению двух параметров;
- временные задержки произвольных битовых параметров (т.е. логических признаков) по фронту, спаду;
- управление краном, задвижкой, заслонкой с концевыми выключателями;
- управление резервом двухниточной газораспределительной станции;
- управление дозированием по расходу (выдача импульса заданной длительности при прохождении определенного объема вещества);
- управление блоком осушки АГНКС;
- регулирование по времени, например, для реализации дневного и ночного режима работы (чтение текущего времени суток выполняется из другого контроллера по CAN);
- формирование признака аварии с квитированием;
- генерация импульсов с заданным периодом, длительность импульса (скважность) фиксированная или переменная.

**Светодиоды индикации** расположены на передней панели, цвет по разным каналам зеленый или красный (чтобы отличать открытие/закрытие при управлении кранами, заслонками).

## Технические характеристики

| Параметры                                                                              | Значение                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Входы</b>                                                                           |                          |
| Ток через замкнутый контакт в конфигурации «пассивный контакт», не более               | 10 мА или 0,5 мА         |
| Входное сопротивление и пороговое напряжение в конфигурации «активный сигнал»          | 50 кОм, 3-5 В            |
| <b>Выходы</b>                                                                          |                          |
| Коммутируемое постоянное напряжение                                                    | 6-35 В (исп. 01)         |
| Коммутируемое переменное напряжение                                                    | 5-240 В действ.          |
| Максимальный ток нагрузки                                                              | 2 А (исп. 01)            |
| Падение напряжения во включенном состоянии, не более                                   | 0,135 В (исп. 01)        |
| Период «генератора импульсов»                                                          | 2-65535 мс               |
| Длительность импульса «дозирования по расходу»                                         | 1-65535 мс               |
| <b>Гальваническая развязка относительно цепей питания</b>                              |                          |
| Входы, выходы, не менее                                                                | 1000 В                   |
| Цепи CAN-интерфейса, не менее                                                          | 500 В                    |
| <b>Питание</b>                                                                         |                          |
| Диапазон напряжения питания                                                            | от 22,5 В до 25,5 В      |
| Потребление мощности, не более                                                         | 1,5 Вт                   |
| Вход питания дискретных входов, номинальное напряжение и максимальный потребляемый ток | 24 В, 80 мА              |
| <b>Индикаторы, клавиатура и интерфейс</b>                                              |                          |
| Индикация и клавиатура                                                                 | 8 светодиодов, 4 клавиши |
| Интерфейсы обмена данными                                                              | CAN                      |
| <b>Корпус</b>                                                                          |                          |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                      | IP 20                    |
| Габаритные размеры                                                                     | 70x110x60                |
| Масса, не более                                                                        | 0,5 кг                   |
| Монтаж                                                                                 | DIN-рейка                |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                            |                          |
| Температура                                                                            | от -10°C до +50°C        |
| Относительная влажность, не более                                                      | 95%                      |
| Атмосферное давление                                                                   | 84-106,7 кПа             |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                                    | группа V1                |

# Модуль генераторов тока ГТ-72

## Область применения

Модуль генераторов тока ГТ-72 предназначен для работы в системах автоматического регулирования и управления. Контроллер осуществляет формирование двух независимых друг от друга, изолированных токовых сигналов ГТ0 и ГТ1 в соответствии с заданными входными параметрами и внутренними уставками.

## Основные функции

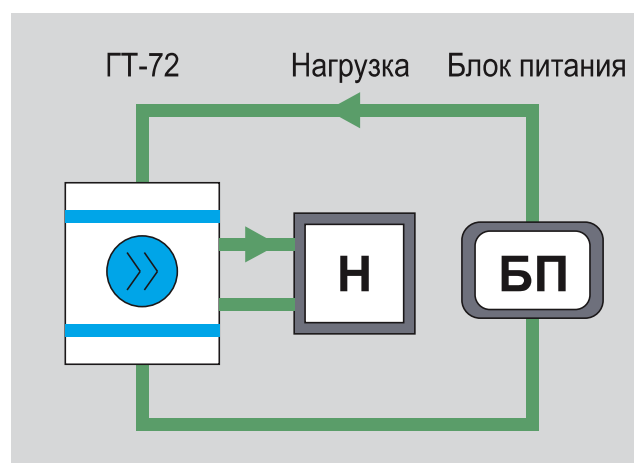
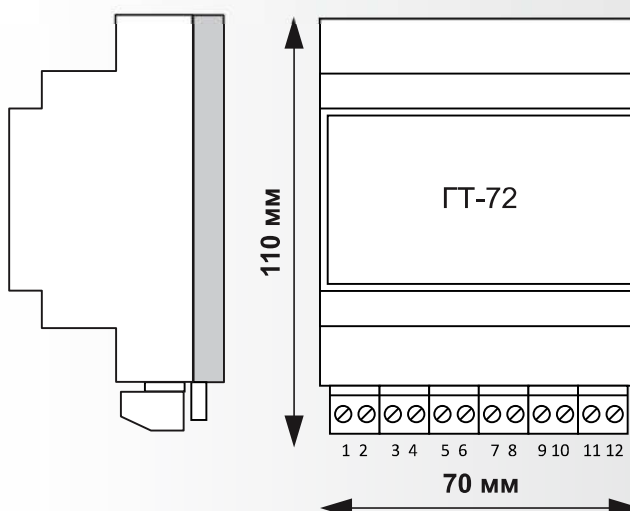
- чтение по информационной магистрали CAN-BUS параметров из других контроллеров;
- линейное преобразование;
- генерирование одного или двух выходных аналоговых токовых сигналов, повторяющих изменения считанных параметров.

## Особенности

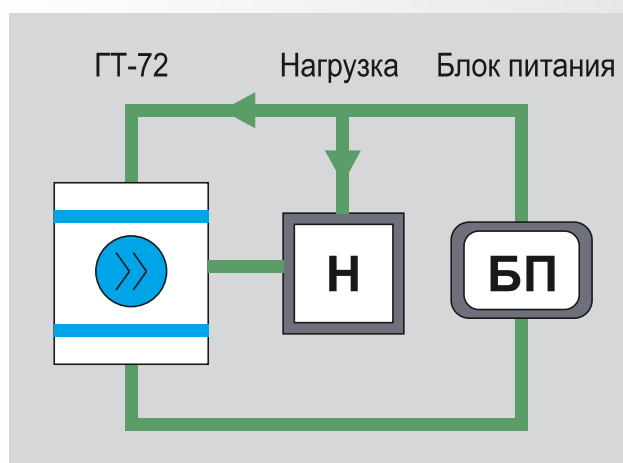
**Конструктив:** современный дизайн, небольшие размеры, монтаж на DIN-рейку, разъемные клеммы.

**Токовые аналоговые выходы** работают независимо, имеют гальваническую развязку от остальных частей схемы, в том числе и между собой.

Возможно конфигурирование (джамперами) для выбора подходящей схемы подключения из двух вариантов:



4-проводная («активный» генератор тока)



3-проводная («пассивный» генератор тока)

Предусмотрена возможность задавать следующие настройки:

- выбор рабочего диапазона (0-5, 0-20, 4-20 мА) отдельно для каждого из двух каналов;
- начало и конец шкалы воспроизводимого параметра;
- период чтения параметров из внешних контроллеров (в секундах);
- время удержания последнего значения в случае отказа связи.

**Интерфейс обмена данными**— CAN.

## Технические характеристики

| Параметры                                                                  | Диапазон     | Значение              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Токовые выходы</b>                                                      |              |                       |
| Относительная погрешность формирования тока                                |              | 0,5%                  |
| Рабочее сопротивление нагрузки в зависимости от напряжения питания выходов | 20 В<br>36 В | 0-800 Ом<br>0-1600 Ом |
| <b>Питание</b>                                                             |              |                       |
| Диапазон напряжения питания                                                |              | 18-36 В               |
| Потребление мощности, не более                                             |              | 0,5 Вт                |
| Диапазон напряжения питания выходов                                        |              | 20-36 В               |
| <b>Гальваническая развязка</b>                                             |              |                       |
| Выходы, цепи CAN-интерфейса, не менее                                      |              | 1000 В                |
| <b>Интерфейсы</b>                                                          |              |                       |
| Интерфейсы обмена данными                                                  |              | CAN                   |
| <b>Корпус</b>                                                              |              |                       |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                          |              | IP 20                 |
| Габаритные размеры                                                         |              | 70x110x60             |
| Масса, не более                                                            |              | 0,4 кг                |
| Монтаж                                                                     |              | DIN-рейка             |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                |              |                       |
| Температура                                                                |              | от -10°C до +50°C     |
| Относительная влажность, не более                                          |              | 95%                   |
| Атмосферное давление                                                       |              | 84-106,7 кПа          |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                        |              | группа L1             |

# Программируемый логический контроллер ПЛК-25

## Область применения



ПЛК предназначен для работы в составе систем автоматизированного управления технологическим оборудованием промышленных предприятий, жилищно-коммунального и сельского хозяйства в качестве программируемого управляющего и обрабатывающего информацию модуля.

## Основные функции

- измерение аналоговых, прием дискретных входных сигналов с обработкой и преобразованием в необходимый формат
- формирование выходных дискретных и аналоговых сигналов
- измерение значений частоты, электрического тока, напряжения и сопротивления
- вычисление значений температуры и давления на основе измеренных значений с учетом типа подключенных соответствующих датчиков температуры или давления
- сбор, хранение, обработка, преобразование и контроль целостности данных
- анализ и контроль прикладной программы на предмет критических ошибок
- связь с ПЭВМ пользователя и/или иными устройствами по интерфейсам связи (CAN и RS-485 (протокол ModBus-RTU) Master) и протоколам, контроль целостности принимаемых и передаваемых данных
- отображение информации о настройках и некоторых текущих параметрах на дисплее ПЛК
- управление в меню пользователя, отображаемом на дисплее ПЛК, кнопками управления
- самотестирование узлов и модулей, проверку работоспособности функционала изделия
- встроенные часы реального времени.

ПЛК выполняет функции приема входных и формирования выходных дискретных, аналоговых и частотных электрических сигналов, обмена информацией с другими устройствами по интерфейсам CAN и RS-485, измерения значения тока, сопротивления, температуры и давления с установленной точностью, отображения информации на дисплее, обработку информации и формирование выходных сигналов в соответствии с Прикладной программой ПЛК.

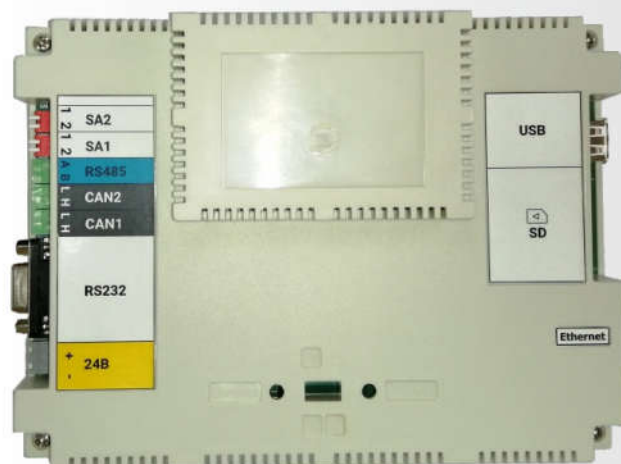
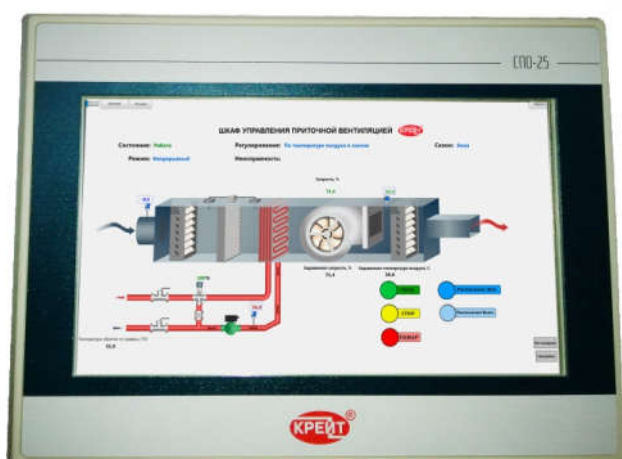
ПЛК поддерживает определенный набор функций (алгоритмов) из которых строится Прикладная программа (очередь задач). В набор входят математические, логические, расчетные (преобразовательные), таймерные (временные), регулирующие функции (алгоритмы).

Прикладная программа для ПЛК разрабатывается в Интегрированной среде «Ромб-3» собственной разработки.

## Краткие технические характеристики

| Наименование                                                | Значение (свойства)                           |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Аналоговые входы</b>                                     |                                               |
| Количество аналоговых входов                                | 5                                             |
| Разрядность АЦП                                             | 16 бит                                        |
| Время опроса одного канала                                  | Настраиваемое, от 10мс                        |
| Диапазон измеряемого тока                                   | от 0 до 20 мА                                 |
| Диапазон измеряемого напряжения в «Униполярном» режиме      | Входное сопротивление 50 Ом<br>от 0 до 1,17 В |
| Диапазон измеряемого напряжения в «Биполярном» режиме       | от -0,585 до 0,585 В                          |
| Диапазон измеряемого сопротивления                          | от 0 до 5000 Ом                               |
| <b>Аналоговые выходы</b>                                    |                                               |
| Количество аналоговых выходов                               | 2                                             |
| Диапазон значений                                           | от 0 до 20 мА                                 |
| Разрядность ЦАП                                             | 12 бит                                        |
| <b>Дискретные входы</b>                                     |                                               |
| Общее число входов                                          | 9                                             |
| Высокочастотных входов                                      | 2                                             |
| Среднечастотных входов                                      | 6                                             |
| Простых входов                                              | 1                                             |
| <b>Дискретные выходы</b>                                    |                                               |
| Общее количество выходов                                    | 8                                             |
| Среднечастотных выходов                                     | 5                                             |
| Простых выходов                                             | 3                                             |
| Максимальный коммутируемый постоянный ток                   | 200 мА                                        |
| Диапазон коммутируемого напряжения                          | до 32 В (постоянного тока)                    |
| Номинальное коммутируемое напряжение                        | 24 В (постоянного тока)                       |
| Тип выхода                                                  | Открытый коллектор                            |
| <b>Интерфейсы связи</b>                                     |                                               |
| Для подключения в систему                                   | CAN (протокол FT1.2)                          |
| Сервисный                                                   | Mini-USB                                      |
| Для подключения датчиков и прочих приборов (в режиме Slave) | RS-485 (протокол ModBus-RTU)<br>Master        |
| <b>Питание</b>                                              |                                               |
| Диапазон питающего напряжения                               | от 15 до 32 В (постоянного тока)              |

## Сенсорная панель оператора СПО-25-1



СПО-25-1 сенсорная панель оператора представляет собой устройство класса «человеко-машинный интерфейс», предназначенное для отображения и изменения значений параметров устройств, подключенных в информационную сеть вместе с панелью.

Панель оператора позволяет графически отображать ход различных технологических процессов и редактировать значения параметров, отвечающих за функционирование системы.

### Основные функции панели оператора:

- визуализация технологических процессов и его параметров в реальном времени
- обработка аварийных сообщений, регистрация их даты и времени возникновения
- ввод, изменение и оперативное управление параметрами объекта
- обмен данными со смежным оборудованием.

### Технические характеристики

| Наименование                       | Значение                                                                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дисплей</b>                     |                                                                                          |
| Тип                                | TFT LCD                                                                                  |
| Тип подсветки                      | LED светодиодная                                                                         |
| Количество цветов                  | 16,7 млн                                                                                 |
| Диагональ                          | 7"                                                                                       |
| Разрешение                         | 800 × 480 пикселей                                                                       |
| Рабочая зона                       | 154.08 × 85.92 мм                                                                        |
| Яркость                            | 250 кд/м <sup>2</sup>                                                                    |
| <b>Интерфейсы</b>                  |                                                                                          |
| RS-232                             | 1 × RS-232 (DB9M) – для подключения устройств + загрузки проектов.                       |
| RS-485                             | 1 × RS-485 – для подключения к шине RS-485, имеет сигналы А и В. Гальванически развязан. |
| CAN-BUS                            | 2 × CAN-BUS 2.0B – для подключения к шине CAN. Оба интерфейса гальванически развязаны.   |
| Ethernet                           | 1 × Ethernet 10/100Base-T (RJ-45) – для подключения к сети Ethernet.                     |
| USB                                | 1 × USB A – для архивов, импорта файлов, загрузки проектов.                              |
| SD Card                            | 1 × SD Card Socket – для подключения SD карт до 64 Гб.                                   |
| <b>Питание</b>                     |                                                                                          |
| Тип питающего напряжения           | Постоянное                                                                               |
| Диапазон питающего напряжения      | 23...30 В                                                                                |
| Номинальное напряжение питания     | 24 В                                                                                     |
| Максимальный потребляемый ток      | 0,350 мА                                                                                 |
| Максимальная потребляемая мощность | 8,4 Вт                                                                                   |
| <b>Корпус</b>                      |                                                                                          |
| Конструктивное исполнение          | Для щитового монтажа                                                                     |
| Тип вентиляции                     | Естественная вентиляция                                                                  |

# Контроллер Ethernet K-104

## Назначение

Контроллер Ethernet K-104 (далее – контроллер K-104) предназначен для подключения приборов серии ТЭКОН-20, теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17, а также приборов сторонних производителей (СПТ941, СПТ942, СПТ943, СПТ944, СПТ961, СПГ 761, ПСЧ, СЭТ-4, СЕ-301 и др.), имеющих интерфейсы RS-232, RS-485, в локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обеспечения доступа к расчетной и технологической информации и сохранения полученной информации в единой базе данных для последующего использования и визуализации.

## Область применения

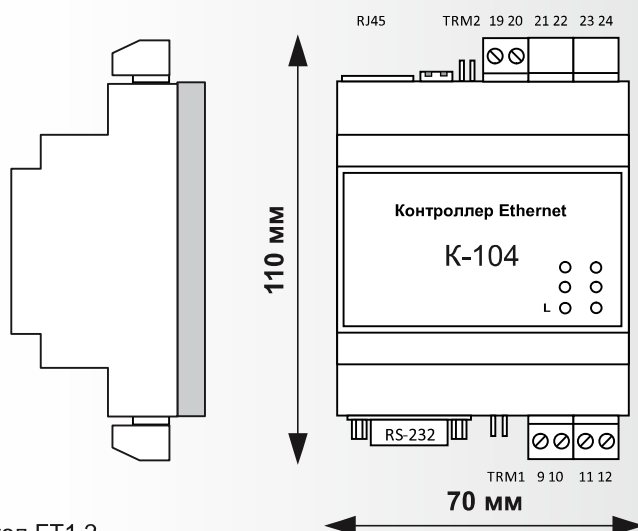
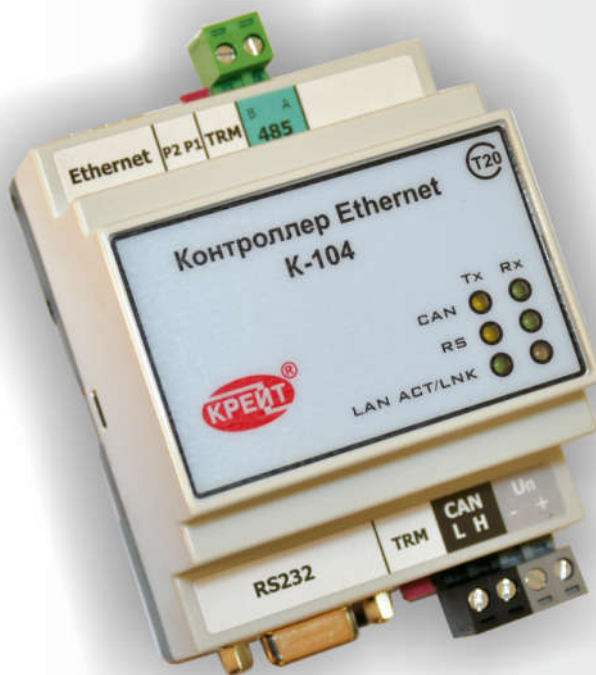
Системы учета энергоресурсов и управления техпроцессами, построенные на базе контроллеров ТЭКОН, а также вышеперечисленных приборов других производителей и использующие в качестве среды передачи данных локальные вычислительные сети, в том числе работающие в режиме круглосуточной эксплуатации, отвечающие требованиям категории 3.1 исполнения УХЛ ГОСТ 15150.

Контроллер Ethernet K-104 — преобразователь интерфейса Ethernet в RS-232 / RS-485 / CAN с расширенным набором функций.

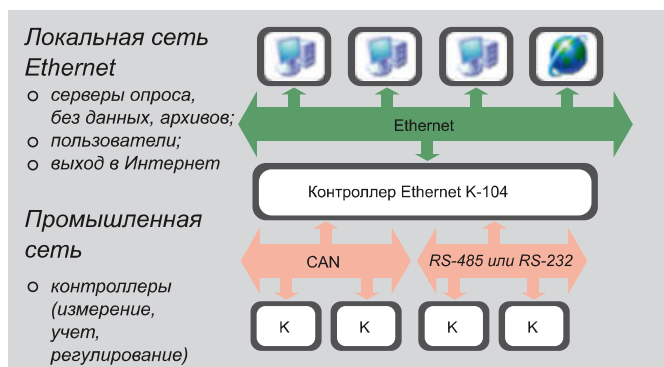
Контроллеры основного исполнения обеспечивают подключение приборов серии ТЭКОН-20 через интерфейс CAN и теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17, обменивающихся информацией через интерфейс RS-232/485.

Кроме этого, контроллеры основного исполнения обеспечивают подключение через интерфейс RS-232/485 приборов сторонних производителей. Реализована передача информации в программный комплекс ИСКРа.

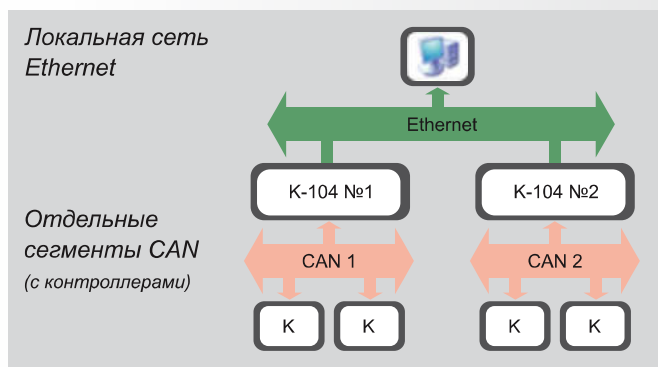
Для подключения по каналу Ethernet используется протокол FT1.2.



## Схемы применения



Сбор данных на компьютер и аварийная сигнализация через Ethernet



Передача информации между сегментами CAN через Ethernet

## Особенности

**Передача архивных значений:** в ответ на запрос с диспетчерского пункта, в одном кадре Ethernet контроллером К-104 передается массивом большое количество ( $N = 50..60$ ) значений архива.

**Аварийная сигнализация** — формирование и передача срочного аварийного сообщения на диспетчерский пункт. Выполняется в несколько этапов:

- считывание признаков «авария» из подключенных через CAN приборов;
- фильтрация по времени и анализ считанных признаков;
- передача аварийного сообщения в случае положительной оценки;
- фильтрация IP-адресов
- прием с диспетчерского пункта ответной команды квитирования (подтверждения приема аварийного сообщения). Пока не произошло квитирование, производится повторная передача с периодом несколько секунд.

Дополнительно, приборы, подключенные через CAN (например, ТЭКОН-19), могут быть также запрограммированы для формирования собственных аварийных сообщений. В этом случае К-104 обеспечивает ретрансляцию таких сообщений на диспетчерский пункт.

При значительном удалении объектов друг от друга нет возможности объединить их в одну сеть CAN из-за ограничений на длину линии и качество связи. **Межсегментная связь** — это передача параметров от контроллеров ТЭКОН-19 из одного сегмента CAN в ТЭКОН-19 из другого сегмента через Ethernet. Сеть Ethernet используется как канал связи между отдельными сетями (сегментами) CAN, каждая из которых находится на территории своего локального технологического объекта.

Использоваться может уже существующая между сегментами CAN сеть Ethernet общего назначения, например компьютерная сеть АСУ предприятия, тогда затраты будут минимальны.

В каждом сегменте устанавливается контроллер К-104. Через Ethernet контроллеры обмениваются параметрами друг с другом, через CAN — с приборами своего сегмента.

## Технические характеристики

| Параметры                                                                   | Диапазон                      | Значение                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Питание</b>                                                              |                               |                                                          |
| Диапазон напряжения питания                                                 |                               | 18-36 В                                                  |
| Потребление мощности, не более                                              |                               | 2,8 Вт                                                   |
| <b>Гальваническая развязка цепей интерфейсов относительно цепей питания</b> |                               |                                                          |
| RS-232, RS-485, CAN не менее                                                |                               | 1000 В                                                   |
| Ethernet, не менее                                                          |                               | 1500 В                                                   |
| <b>Индикация и интерфейсы</b>                                               |                               |                                                          |
| Светодиоды                                                                  | CAN<br>RS-232/485<br>Ethernet | TX, RX<br>TX, RX<br>ACT TX/RX 2 цв.<br>LINK 10/100 2 цв. |
| Интерфейсы обмена данными                                                   |                               | Ethernet, CAN, RS-232, RS-485                            |
| <b>Корпус</b>                                                               |                               |                                                          |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                           |                               | IP 20                                                    |
| Габаритные размеры                                                          |                               | 70x110x60                                                |
| Масса, не более                                                             |                               | 0,4 кг                                                   |
| Монтаж                                                                      |                               | DIN-рейка                                                |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                 |                               |                                                          |
| Температура                                                                 |                               | от -10°C до +50°C                                        |
| Относительная влажность, не более                                           |                               | 95%                                                      |
| Атмосферное давление                                                        |                               | 84-106,7 кПа                                             |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                         |                               | группа L1                                                |

# Контроллер GSM/GPRS K-105

## Назначение

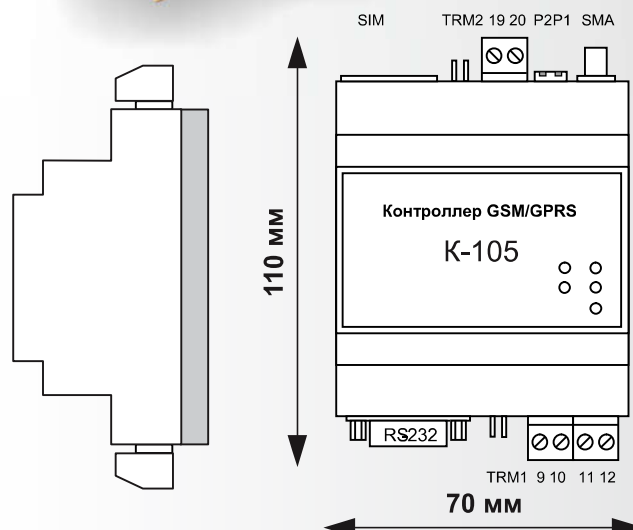
Контроллер GSM/GPRS K-105 (далее – контроллер K-105) предназначен для подключения приборов серии ТЭКОН-20, теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17, а также приборов сторонних производителей (СПТ941, СПТ942, СПТ943, СПТ944, СПТ961, СПГ 761, ПСЧ, СЭТ-4, СЕ-301 и др.), имеющих интерфейсы RS-232, RS-485, к удаленному ПК посредством сервисов, предоставляемых операторами сотовой связи, для обеспечения доступа к расчетной и технологической информации и сохранения полученной информации в единой базе данных для последующего использования и визуализации.

## Область применения

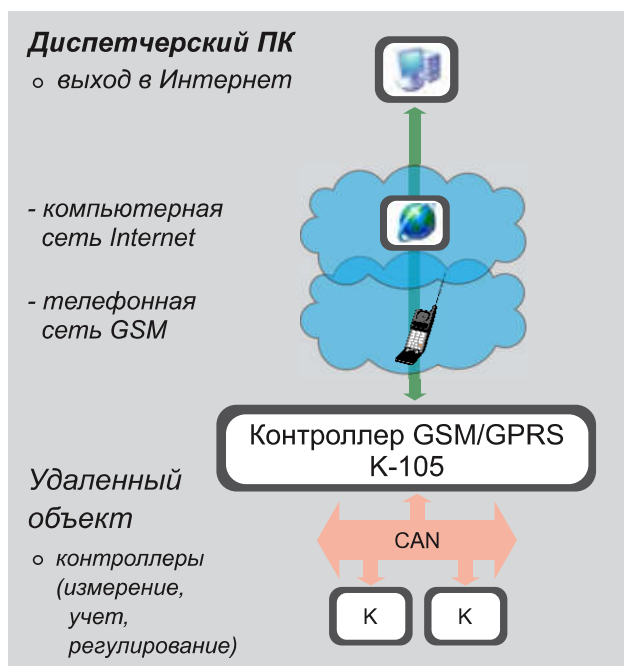
Системы учета энергоресурсов и управления техпроцессами, построенные на базе контроллеров ТЭКОН, а также вышеперечисленных приборов других производителей и использующие в качестве среды передачи данных сети сотовых операторов связи, в том числе работающие в режиме круглосуточной эксплуатации, отвечающие требованиям категории 3.1 исполнения УХЛ ГОСТ 15150.

## Основные функции

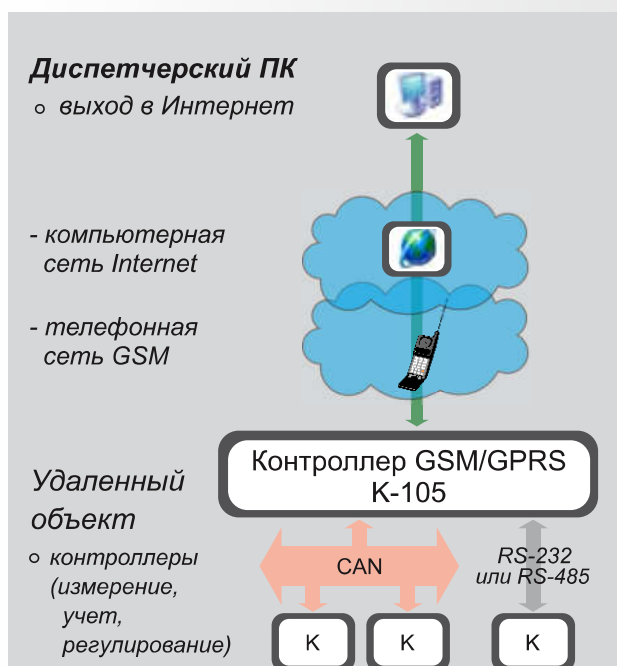
- Подключение устройств ТЭКОН, обменивающихся информацией в стандартах RS-232, RS-485 или CAN, в систему сбора данных посредством услуг, предоставляемых GSM операторами, таких как CSD и GPRS.
- Подключение приборов сторонних производителей, обменивающихся информацией в стандартах RS-232, RS-485, для сбора и передачи информации в программный комплекс ИСКРА.
- Интерфейсы RS-232 / RS-485 / CAN и встроенный GSM-модем.



## Схемы применения



Сбор информации и аварийная сигнализация на компьютер через GPRS (с подключением приборов через CAN)



Сбор информации и аварийная сигнализация на компьютер через GPRS (с подключением приборов через CAN и RS-232 или CAN и RS-485)

## Особенности

**Встроенный GSM-модем** обеспечивает простоту и экономичность в применении, по сравнению с использованием адаптера с внешним GSM-модемом. GSM-антенна в комплекте.

У встроенного GSM-модема предусмотрен аппаратный сброс для гарантированного восстановления связи (по сравнению с внешними GSM-модемами, которые иногда «зависают» и требуют переключения питания).

### Назначение интерфейсов:

- CAN для ТЭКОН-19 и других приборов серии ТЭКОН-20;
- RS-232/RS-485 для ТЭКОН-17 и приборов сторонних производителей.

К одному контроллеру К-105 могут быть подключены:

- несколько приборов ТЭКОН-19 через CAN;
- несколько приборов ТЭКОН через CAN и один прибор стороннего производителя через RS-485;
- несколько однотипных приборов стороннего производителя через RS-485.

**Пакетная передача архивов:** в одном информационном кадре через GSM передается сразу много элементов архива (а не по одному элементу), что значительно уменьшает время сбора больших объемов данных.

- при выходе параметров за установки отправка SMS-оповещения на заданные номера.

При передаче через GSM могут использоваться сервисы CSD (по голосовым каналам) или GPRS (пакетный режим). Соединение GPRS работает с динамическим или статическим IP-адресами, по настройке пользователя.

В режиме «GPRS» контроллер обеспечивает следующие дополнительные возможности:

- передача срочных аварийных сообщений «снизу вверх» на диспетчерский пункт при изменении состояния заданных битовых параметров ТЭКОН;
- оперативный опрос приборов в любой момент времени (т.к. соединение GPRS является постоянным, а не коммутируемым).

## Технические характеристики

| Параметры                                                                   | Диапазон          | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| <b>Питание</b>                                                              |                   |                                  |
| Диапазон напряжения питания                                                 |                   | 18-36 В                          |
| Потребление мощности, не более                                              |                   | 2 Вт                             |
| <b>Гальваническая развязка цепей интерфейсов относительно цепей питания</b> |                   |                                  |
| RS-232, RS-485, CAN не менее                                                |                   | 1000 В                           |
| <b>GSM/GPRS модем</b>                                                       |                   |                                  |
| Наименование стандарта                                                      |                   | GSM                              |
| Частотные диапазоны                                                         |                   | 900/1800/1900 МГц                |
| Режим работы                                                                |                   | Передача данных GPRS, CSD        |
| Скорость CSD                                                                |                   | 9,6 кбит/с                       |
| Класс GPRS                                                                  |                   | class B class 10                 |
| Скорость GPRS                                                               | передача<br>прием | до 42,8 кбит/с<br>до 85,6 кбит/с |
| Поддерживаемые протоколы                                                    |                   | UDP/IP, ARP, ICMP, TCP           |
| Разъем антенны                                                              |                   | гнездо SMA                       |
| <b>Индикация и интерфейсы</b>                                               |                   |                                  |
| Светодиоды                                                                  | CAN<br>RS-232/485 | TX, RX<br>TX, RX                 |
| Интерфейсы обмена данными                                                   |                   | CAN, RS-232, RS-485              |
| <b>Корпус</b>                                                               |                   |                                  |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                           |                   | IP 20                            |
| Габаритные размеры                                                          |                   | 70x110x60                        |
| Масса, не более                                                             |                   | 0,4 кг                           |
| Монтаж                                                                      |                   | DIN-рейка                        |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                 |                   |                                  |
| Температура                                                                 |                   | от -10 °С до +50 °С              |
| Относительная влажность, не более                                           |                   | 95%                              |
| Атмосферное давление                                                        |                   | 84-106,7 кПа                     |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                         |                   | группа L1                        |

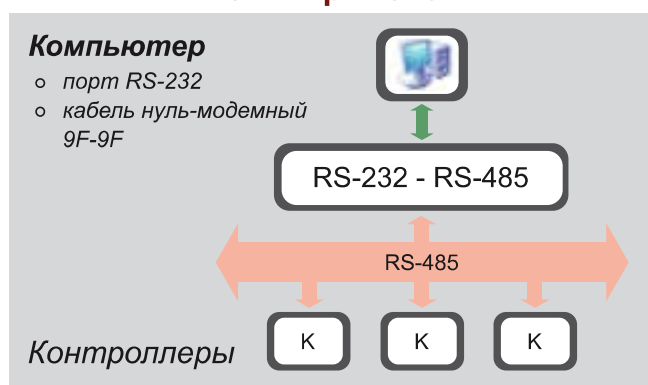
# Адаптер RS232 - RS485

## Назначение

Адаптер RS232 - RS485 предназначен для преобразования сигналов интерфейса RS232 в сигналы интерфейса RS485 и обратно.

Обеспечивает возможность подключения одного или нескольких приборов, объединенных промышленной сетью RS-485, к компьютеру или другому устройству с портом RS-232.

## Схемы применения



## Особенности

Небольшой корпус, разъемные клеммы.

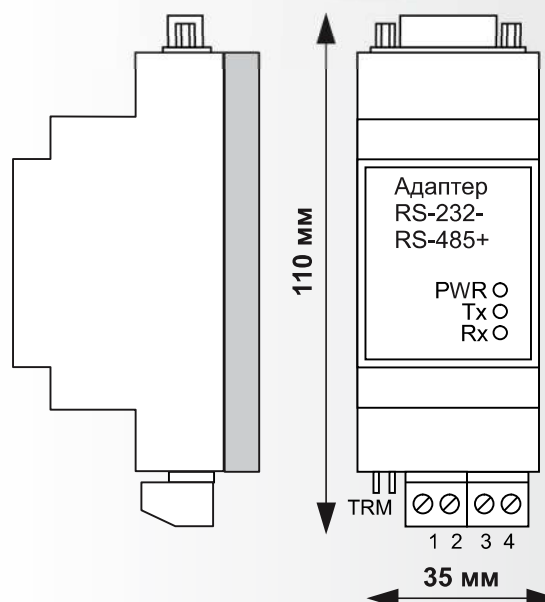
Двухнаправленное преобразование потока данных.

Автоматическое управление направлением передачи.

Гальваническая развязка RS-232 и RS-485 от цепей питания и относительно друг друга.

Светодиоды индикации питания, активности обмена (прием, передача).

Кабель RS-232 в комплекте.



## Технические характеристики

| Параметры                                                                                | Значение            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                                                        |                     |
| Интерфейсы обмена данными                                                                | RS-232, RS-485      |
| <b>Питание</b>                                                                           |                     |
| Диапазон напряжения питания                                                              | 18-36 В             |
| Потребление мощности, не более                                                           | 0,5 Вт              |
| <b>Гальваническая развязка</b>                                                           |                     |
| RS-232, RS-485 относительно цепей питания, взаимная RS-232 относительно RS-485, не менее | 1000 В              |
| <b>Корпус</b>                                                                            |                     |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                        | IP 20               |
| Габаритные размеры                                                                       | 35x110x60           |
| Масса, не более                                                                          | 0,3 кг              |
| Монтаж                                                                                   | DIN-рейка           |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                              |                     |
| Температура                                                                              | от -10 °C до +50 °C |
| Относительная влажность, не более                                                        | 95%                 |
| Атмосферное давление                                                                     | 84-106,7 кПа        |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                                      | группа L1           |

АИ-51

# Адаптер RS-485 АИ-80

## Назначение

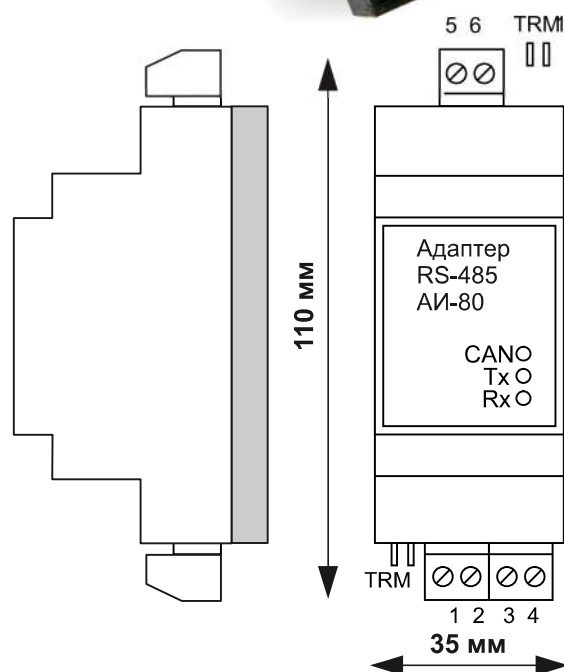
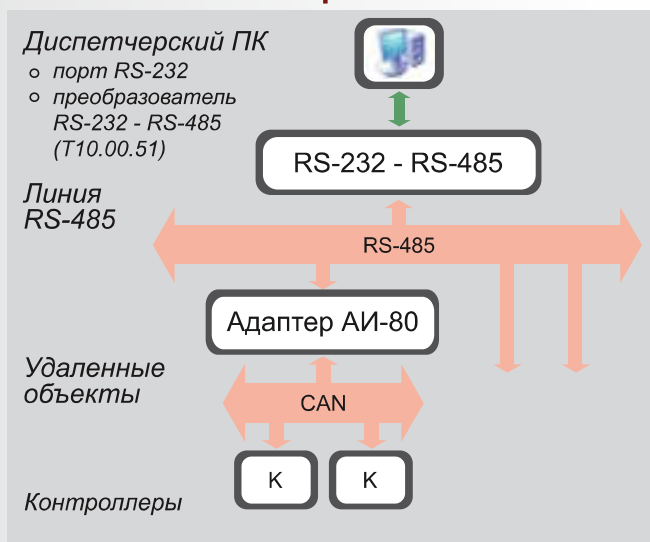
Адаптер RS-485 АИ-80 — преобразователь интерфейса RS-485 в CAN.

Адаптер предназначен для работы в составе системы сбора информации и выполняет электрическую и программную стыковку одного или нескольких приборов, объединенных скоростной магистралью обмена информацией CAN-BUS (например преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19), с удаленной диспетчерской ЭВМ по выделенной двухпроводной линии связи в стандарте RS-485.

## Особенности

- Гальваническая развязка RS-485.
- Гальваническая развязка CAN.
- Защита от импульсных перенапряжений по обоим интерфейсам.
- Индикация обмена по CAN и RS-485.
- Преобразование протокола магистрали CAN в протокол FT1.2.

## Схемы применения



## Технические характеристики

| Параметры                                                 | Значение            |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                         |                     |
| Интерфейсы обмена данными                                 | CAN, RS-485         |
| <b>Питание</b>                                            |                     |
| Диапазон напряжения питания                               | 18-36 В             |
| Потребление мощности, не более                            | 0,5 Вт              |
| <b>Гальваническая развязка относительно цепей питания</b> |                     |
| Цепи CAN-интерфейса, цепи RS-485, не менее                | 1000 В              |
| <b>Корпус</b>                                             |                     |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254         | IP 20               |
| Габаритные размеры                                        | 35x110x60           |
| Масса, не более                                           | 0,3 кг              |
| Монтаж                                                    | DIN-рейка           |
| <b>Условия эксплуатации</b>                               |                     |
| Температура                                               | от -10 °С до +50 °С |
| Относительная влажность, не более                         | 95%                 |
| Атмосферное давление                                      | 84-106,7 кПа        |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                       | группа L1           |

# Адаптер CAN-M-BUS АИ-88

## Назначение

Адаптер CAN-M-BUS АИ-88 (далее – адаптер АИ-88) преобразователь интерфейса M-BUS в CAN.

Адаптер предназначен для работы в составе системы сбора информации и выполняет электрическую и программную стыковку системы приборов ТЭКОН-19Б, объединенных магистралью M-BUS, с вышестоящим информационным уровнем, реализованным на базе магистрали CAN-BUS или RS-485 в зависимости от исполнения адаптера.

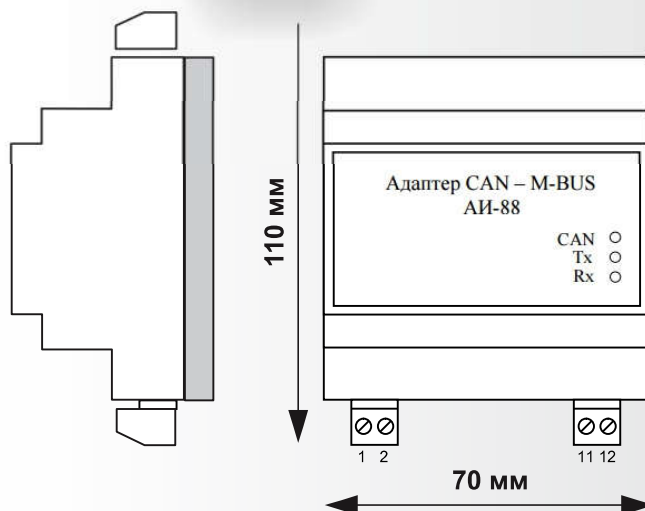
## Исполнения

Адаптер выпускается в двух исполнениях – основное и исполнение 01. Основное исполнение обеспечивает связь между магистралями M-BUS и CAN-BUS.

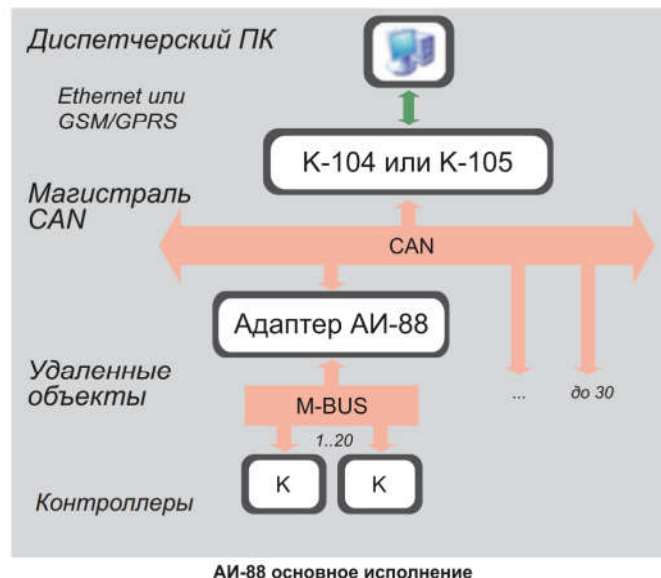
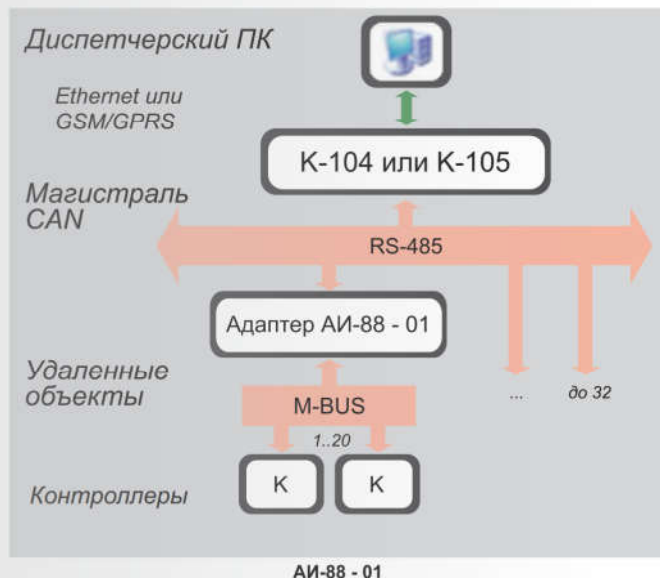
Исполнение 01 обеспечивает связь между магистралями M-BUS и RS-485. Это отдельное исполнение позволяет работать с приборами ТЭКОН-19Б по их расширенному адресу (заводскому номеру), что значительно расширяет адресное пространство. Нет необходимости настраивать сетевые номера в ТЭКОН-19Б и таблицу фильтрации в адаптере АИ-88.

## Особенности

- Питается от сети ~220.
- Выдает питание на линию M-BUS для ведомых устройств, гальванически изолированное от сети, с защитой от короткого замыкания.
- Является M-BUS мастером (ведущим устройством на линии M-BUS) с возможностью подключения:
  - до 20 приборов (ведомых устройств) к одной линии M-BUS;
- Обеспечивает гальваническую развязку CAN (или RS-485) и M-BUS от питающей сети и друг от друга.
- Прозрачное для программ «верхнего» уровня (для них адаптер не виден, а ведомые приборы как будто находятся непосредственно на шине CAN (или RS-485)).
- Расширенный статус для диагностики ошибок обмена во время наладки системы.
- Индицирует обмен данными светодиодами на передней панели.



## Схемы применения



## Технические характеристики

| Параметры                                                                                          | Диапазон   | Значение                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                                                                  |            |                           |
| Интерфейсы обмена данными                                                                          |            | M-BUS, CAN (RS-485)       |
| <b>Питание</b>                                                                                     |            |                           |
| Входное напряжение                                                                                 | переменное | 200 - 240 В<br>47 - 53 Гц |
| Потребление мощности (без отдаваемой в M-BUS), не более                                            |            | 2,5 Вт                    |
| <b>Гальваническая развязка</b>                                                                     |            |                           |
| CAN относительно питающей сети, M-BUS относительно питающей сети, CAN относительно M-BUS, не менее |            | 1000 В                    |
| <b>Корпус</b>                                                                                      |            |                           |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                                  |            | IP 20                     |
| Габаритные размеры                                                                                 |            | 70x110x60                 |
| Масса, не более                                                                                    |            | 0,3 кг                    |
| Монтаж                                                                                             |            | DIN-рейка                 |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                                        |            |                           |
| Температура                                                                                        |            | от -10 °С до +50 °С       |
| Относительная влажность, не более                                                                  |            | 95%                       |
| Атмосферное давление                                                                               |            | 84-106,7 кПа              |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                                                |            | группа L1                 |

# Адаптер А-98

## Назначение

Адаптер предназначен для подключения одного или нескольких приборов серии Т-20, объединенных магистралью CAN-BUS к промышленному ПК или другому устройству с портом RS-232 в составе измерительных систем коммерческого учета и управления техпроцессами.

Возможны следующие варианты стыковки системы с использованием адаптера А-98:

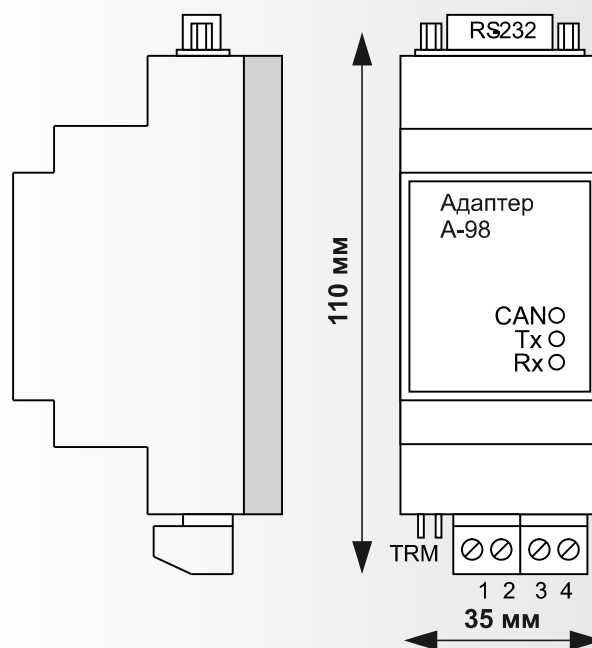
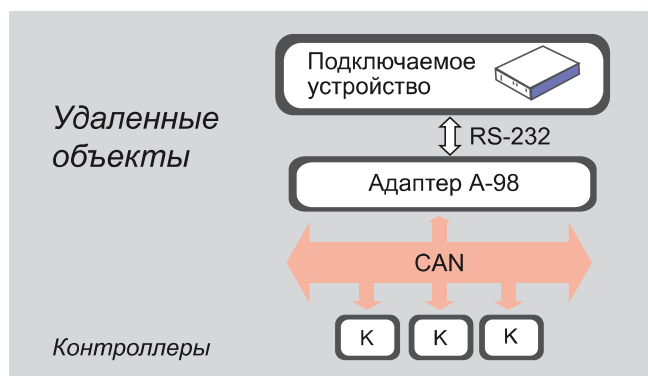
- непосредственно через интерфейс RS-232 (расстояние до 15 метров);
- через Hayes-совместимый модем или радиомодем.

## Особенности

- Получение по магистрали CAN-BUS по запросу от подключенного устройства требуемых данных и отправка их через интерфейс RS-232 обратно.
- Формирование и передача на подключенное устройство аварийных сообщений по изменению состояния до 32 источников дискретных сигналов, полученных по магистрали CAN-BUS.

Так как интерфейс RS-232 считается устаревшим. Мы не рекомендуем применение А-98 во вновь создаваемых системах.

## Схема применения



## Технические характеристики

| Параметры                                                 | Значение                            |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                         |                                     |
| Интерфейсы обмена данными                                 | CAN, RS-232                         |
| <b>Взаимодействие с модемом</b>                           |                                     |
| Поддерживаемые модемы                                     | с Hayes-совместимой системой команд |
| Число строк инициализации в наборе                        | 0-4                                 |
| Число наборов строк, применяющихся от времени суток       | 2                                   |
| Длина каждой строки, не более                             | 32 символа                          |
| <b>Аварийная сигнализация</b>                             |                                     |
| Число признаков аварии, не более                          | 32                                  |
| Настраиваемое время фильтрации кратковременных изменений  | 0-255 с                             |
| Период повтора сообщения при постоянном подключении       | каждый цикл ( 4 секунды)            |
| Длина текста SMS, не более                                | 128 символов                        |
| <b>Питание</b>                                            |                                     |
| Диапазон напряжения питания                               | 18-36 В                             |
| Потребление мощности, не более                            | 0,5 Вт                              |
| <b>Гальваническая развязка относительно цепей питания</b> |                                     |
| цепи CAN-интерфейса, цепи RS-232, не менее                | 1000 В                              |
| <b>Корпус</b>                                             |                                     |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254         | IP 20                               |
| Габаритные размеры                                        | 35x110x60                           |
| Масса, не более                                           | 0,3 кг                              |
| Монтаж                                                    | DIN-рейка                           |
| <b>Условия эксплуатации</b>                               |                                     |
| Температура                                               | от -10 °С до +50 °С                 |
| Относительная влажность, не более                         | 95%                                 |
| Атмосферное давление                                      | 84-106,7 кПа                        |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                       | группа V1                           |

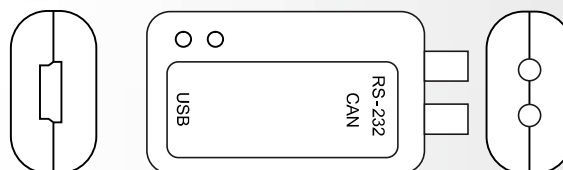
# Адаптер USB-CAN / RS-232 АИ-200

## Назначение

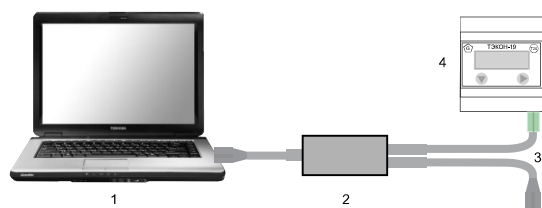
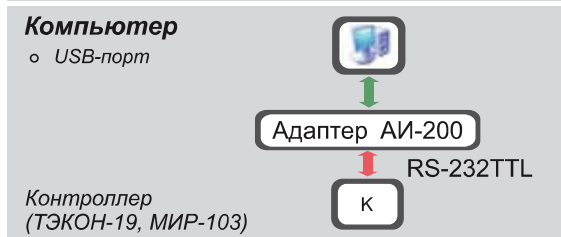
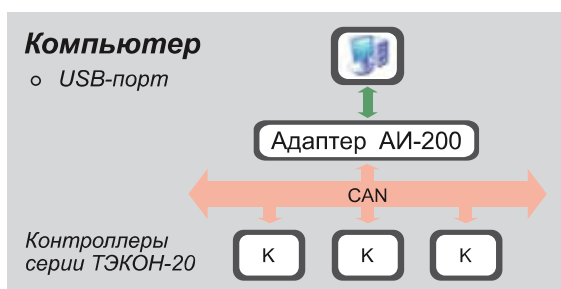
Адаптер USB-CAN / RS-232 АИ-200 (далее – адаптер АИ-200) преобразователь интерфейса USB в CAN BUS и технологический RS-232 TTL.

Адаптер АИ-200 предназначен для подключения приборов серии ТЭКОН-20 по интерфейсу CAN BUS или через технологический RS-232 TTL к USB-порту персонального компьютера (ПК) для программирования.

Рекомендуемое применение адаптера – настройка и сервисное обслуживание приборов с помощью фирменного ПО.



## Схемы применения



(1 компьютер, 2 адаптер, 3 кабель, 4 прибор)

## Особенности

- Порты USB имеются на всех современных компьютерах (в отличие от COM-портов).
- Адаптер позволяет подключаться к высокоскоростной шине CAN BUS, либо к технологическому порту RS-232 TTL приборов серии ТЭКОН 20 без дополнительных переходников.
- Адаптер малогабаритный, легкий.
- Питание от USB, не требуется внешний блок питания.
- Отображается как виртуальный COM-порт в системе.
- Адаптер АИ-200 наилучшим образом может применяться для сеансового (не постоянного) обмена данными (настройки прибора, корректировки параметров).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать адаптер для построения диспетчерских систем сбора информации.

## Технические характеристики

| Параметры                                         | Значение                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                 |                              |
| Интерфейсы обмена данными                         | USB, CAN, RS-232 TTL         |
| <b>Индикация</b>                                  |                              |
| Светодиоды                                        | 2шт. (прием/передача по USB) |
| <b>Корпус</b>                                     |                              |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 | IP 20                        |
| Габаритные размеры (без учета кабелей)            | 85x40x25                     |
| Масса, не более                                   | 0,1 кг                       |
| Монтаж                                            | переносное исполнение        |
| <b>Условия эксплуатации</b>                       |                              |
| Температура                                       | от +5 °C до +50 °C           |
| Относительная влажность, не более                 | 95%                          |
| Атмосферное давление                              | 84-106,7 кПа                 |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931               | группа L1                    |

# Адаптер USB-M-BUS АИ-112

## Назначение

Адаптер USB-M-BUS АИ-112 предназначен для подключения к USB-порту персонального компьютера (ПК) устройств типа ТЭКОН-19Б, которые обмениваются данными по магистрали M-BUS.

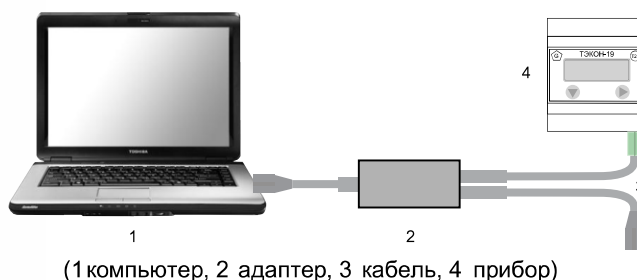
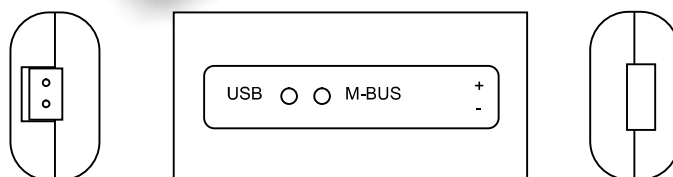
Рекомендуемое применение адаптера – настройка и сервисное обслуживание приборов с помощью фирменного ПО. Допускается использовать адаптер для локального считывания показаний и архивной информации с единичного прибора ТЭКОН-19Б.



## Особенности

- Адаптер малогабаритный, легкий.
- Питание от USB, не требуется внешний блок питания.
- Отображается как виртуальный COM-порт в системе.
- Адаптер имеет два светодиодных индикатора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать адаптер для построения диспетчерских систем сбора информации.



## Технические характеристики

| Параметры                                         | Значение                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                 |                              |
| Интерфейсы обмена данными                         | USB, M-BUS                   |
| <b>Индикация</b>                                  |                              |
| Светодиоды                                        | 2шт. (прием/передача по USB) |
| <b>Корпус</b>                                     |                              |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 | IP 20                        |
| Габаритные размеры                                | 85x40x25                     |
| Масса, не более                                   | 0,1 кг                       |
| Монтаж                                            | переносное исполнение        |
| <b>Условия эксплуатации</b>                       |                              |
| Температура                                       | от +5 °С до +50 °С           |
| Относительная влажность, не более                 | 95%                          |
| Атмосферное давление                              | 84-106,7 кПа                 |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931               | группа L1                    |

# Разделитель сегментов PC-62

## Назначение

Разделитель сегментов PC-62 (далее – PC) предназначен для согласования электрических параметров двух смежных сегментов магистрали CAN-BUS. При этом обеспечивается возможность работы с различными скоростями обмена в разделяемых сегментах. Данные свойства позволяют создавать территориально распределённые системы сбора и передачи информации на базе приборов серии ТЭКОН-20.

## Область применения

Системы, построенные на базе приборов серии ТЭКОН-20, использующие в качестве среды передачи данных магистраль CAN-BUS, в том числе работающие в режиме круглосуточной эксплуатации.

## Особенности

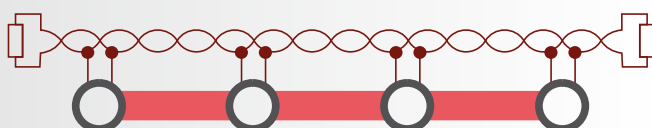
- Гальваническая изоляция подключенных сегментов CAN.
- Возможность работы с разными скоростями в разных сегментах.
- Конструктив: корпус для монтажа на DIN-рейку, светодиоды индикации на передней панели.
- Межсетевой экран CAN.
- Питание 18-36 В постоянного тока.

## Ограничения

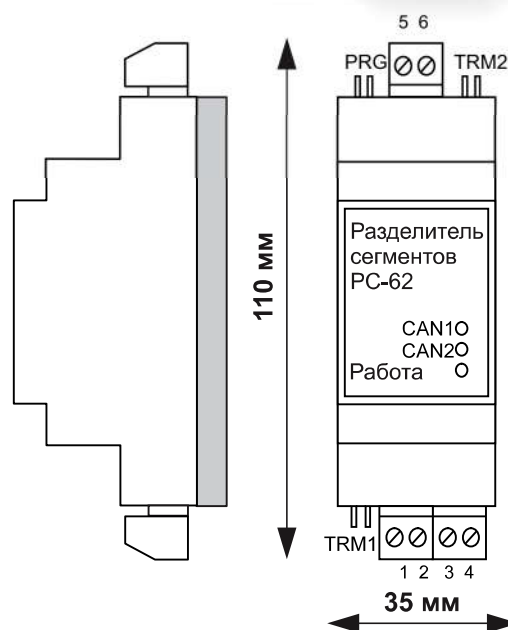
Сеть приборов CAN, выполненная по стандартам CAN 2.0B и ISO 11898, характеризуется такими ограничениями:

линейная топология — шина. Все устройства подключаются к одной двухпроводной линии, параллельно, с минимальной длиной ответвлений. На дальних концах линии устанавливаются согласующие резисторы-терминаторы (встроены в прибор и включаются переключкой-джампером). Топологии типа «звезда» или «дерево» применяться не могут.

Стандартная конфигурация сети CAN:

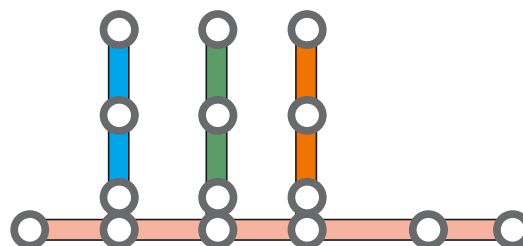


длина, скорость, количество устройств зависят друг от друга. Увеличение одного из этих параметров уменьшает возможный предел по другим двум параметрам. Ориентировочная зависимость длины от скорости: 300 кбод - 100 м, 20 кбод - 500 м. Ограничение числа устройств - 30. Установка разделителя сегментов CAN позволяет преодолеть эти физические ограничения. Разделяемые сегменты физически независимы друг от друга, но сообщения беспрепятственно проходят из одного сегмента в другой.



## Схемы применения

Схема сети CAN в многоквартирном доме: несколько линий в подъездах объединены с помощью разделителей, установленных в подвале или на техническом этаже.



Длина линии CAN с помощью разделителя может быть увеличена без потери в скорости обмена.



# Устройство согласования протоколов УСП-178

## Назначение

Устройство согласования протоколов УСП-78 (далее – УСП-78) предназначено для работы в составе контролируемых пунктов (КП) различных систем телемеханики, в состав которых входят приборы серии ТЭКОН-20, объединенные скоростной магистралью обмена информацией CAN-BUS.

УСП выполняет электрическую и программную стыковку указанных приборов с аппаратурой КП различных систем телемеханики и теледиспетчеризации, с целью сбора и передачи информации на диспетчерский пункт (ДП), включая телеизмерение (ТИ), телесигнализацию (ТС) и телеуправление (ТУ), а также дистанционную запись условно-постоянных величин в приборы.

## Исполнения

УСП-78 выпускается в двух исполнениях, отличающихся интерфейсом подключения к внешней системе.

## Интерфейсы обмена

УСП-78 имеет:

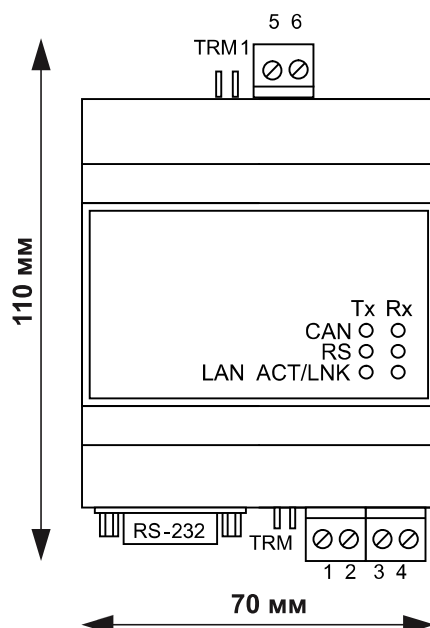
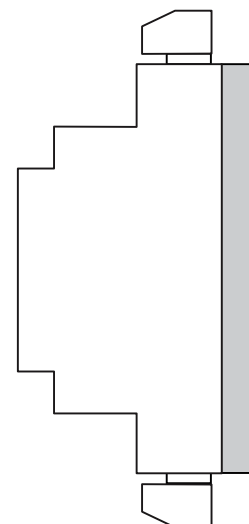
- интерфейс CAN для подключения к приборам серии ТЭКОН-20;
- интерфейс подключения к внешней системе RS-232 (исполнение 01);
- интерфейс подключения к внешней системе RS-485 (исполнение 03).

## Протоколы

УСП-78 поддерживает несколько протоколов (см. таблицу). Особенно часто встречается протокол Modbus.

| Протокол или система | Разработчик системы                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modbus (RTU slave)   | «Магистраль-2» («Газавтоматика», г. Москва), «АСУ-ТП» («Инкомсистем» г. Казань), и другие |

Протокол (вариант работы) УСП выбирается во время его предварительной настройки с помощью программы на компьютере. Затем настраивается таблица соответствия между параметрами ТЭКОН и системы, и после записи настроек устройство готово к работе.



УСП-178

где в3

как?

# Адаптер HART AI-79

## Назначение

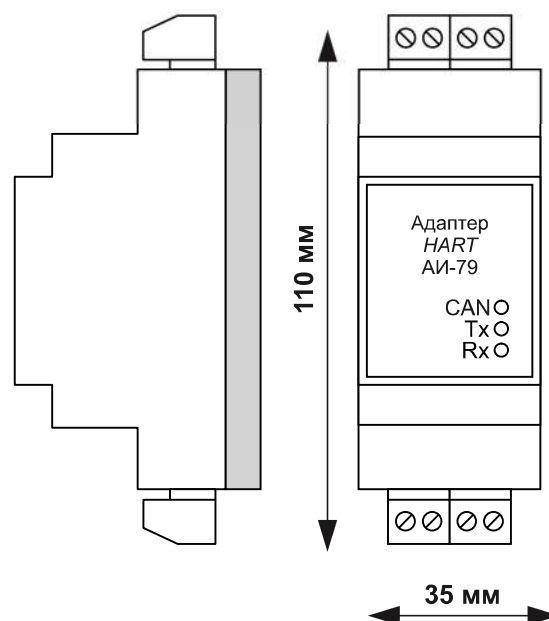
Адаптер предназначен для подключения датчиков с цифровым интерфейсным выходом HART, к системе контроллеров Т-20, объединенных магистралью обмена информацией CAN-BUS в составе измерительных систем коммерческого учета и управления техпроцессами.

## Особенности

- Периодическое считывание с однопараметрических датчиков основной измеряемой величины;
- Периодическое считывание с многопараметрических датчиков четырех переменных, заранее заданных при настройке;
- Передача считанных данных по запросу, поступившему из магистрали CAN-BUS.

## Технические характеристики

| Параметры                                                     | Значение                        |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                             |                                 |
| Интерфейсы обмена данными                                     | Моноканал HART<br>CAN-BUS       |
| <b>Скорости обмена</b>                                        |                                 |
| Интерфейс HART                                                | 1200бит/с                       |
| Интерфейс CAN BUS                                             | 300, 150, 100,<br>50, 20 кбит/с |
| <b>Параметры HART</b>                                         |                                 |
| Количество подключаемых первичных преобразователей (датчиков) | до 4                            |
| Максимальный суммарный ток по линии HART                      | 20 мА                           |
| Сопротивление выходного каскада интерфейса HART               | 250-270 Ом                      |
| <b>Питание адаптера</b>                                       |                                 |
| Диапазон питающих напряжений                                  | 18 – 36 В                       |
| Потребляемая мощность, не более                               | 2 Вт                            |



| Параметры                                                | Значение                        |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Питание датчиков</b>                                  |                                 |
| Нестабилизированный источник питания постоянного тока    | 18,5 – 21 В                     |
| <b>Устойчивость и прочность к воздействиям</b>           |                                 |
| Степень защиты от проникновения воды и твёрдых предметов | IP20 по ГОСТ 14254              |
| Температура окружающей среды                             | от -10°C до +50°C               |
| Относительная влажность, не более                        | 95%                             |
| Механические нагрузки                                    | группа L1 по ГОСТ Р 52931       |
| <b>Корпус и массогабаритные характеристики</b>           |                                 |
| Коммутация интерфейсов                                   | через разъёмную клемму под винт |
| Монтаж                                                   | на DIN – рейку                  |
| Габаритные размеры                                       | 110x35x60 мм.                   |
| Масса, не более                                          | 0,3 кг.                         |

# Адаптер Modbus АИ-106

## Назначение

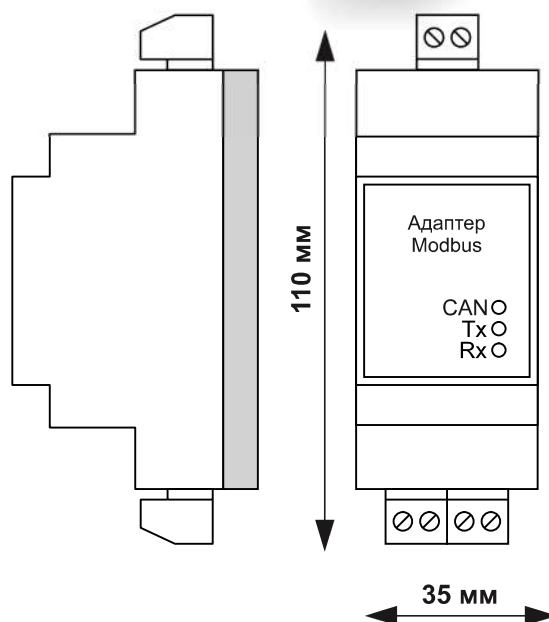
Адаптер предназначен для подключения устройств с цифровым интерфейсным выходом Modbus RTU по выделенной двухпроводной линии связи в стандарте RS-485 к системе контроллеров Т-20, объединенных магистралью обмена информацией CAN-BUS, в составе измерительных систем коммерческого учета и управления техпроцессами.

## Особенности

- Периодическое считывание данных с подключенных устройств в протоколе Modbus с преобразованием в формат серии контроллеров Т-20 и сохранением в памяти;  
Передача считанных данных по запросу, поступившему из магистрали CAN-BUS.
- Настройка может производиться через любой интерфейс, как RS-485, так и CAN-BUS с помощью технологической программы ЭВМ.
- Запись по Modbus.
- Modbus-мастер.

## Технические характеристики

| Параметры                                                                                                             | Значение                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                                                                                     |                                             |
| Интерфейсы обмена данными                                                                                             | RS-485<br>CAN-BUS                           |
| <b>Скорости обмена</b>                                                                                                |                                             |
| Интерфейс CAN BUS                                                                                                     | 300, 150, 100, 50, 20 кбит/с                |
| Интерфейс RS-485                                                                                                      | 57600, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200 кбит/с |
| <b>Параметры Modbus</b>                                                                                               |                                             |
| Общее количество параметров каждого типа (плавающие числа, целые двухбайтовые, битовые), считываемых по каналу Modbus | не более 64                                 |
| <b>Питание</b>                                                                                                        |                                             |
| Диапазон питающих напряжений                                                                                          | 18 – 36 В                                   |
| Потребляемая мощность, не более                                                                                       | 2Вт                                         |



| Параметры                                                | Значение                        |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Устойчивость и прочность к воздействиям</b>           |                                 |
| Степень защиты от проникновения воды и твердых предметов | IP20 по ГОСТ 14254              |
| Температура окружающей среды                             | от -10°C до +50°C               |
| Относительная влажность, не более                        | 95%                             |
| Механические нагрузки                                    | группа L1 по ГОСТ Р 52931       |
| <b>Корпус и массогабаритные характеристики</b>           |                                 |
| Коммутация интерфейсов                                   | через разъемную клемму под винт |
| Монтаж                                                   | на DIN-рейку                    |
| Габаритные размеры                                       | 110x35x60 мм.                   |
| Масса, не более                                          | 0,3кг                           |

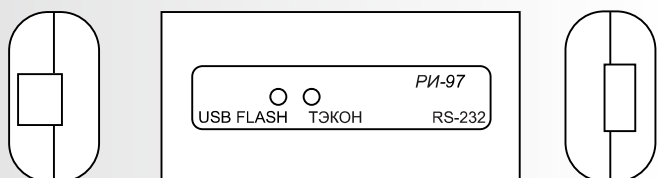
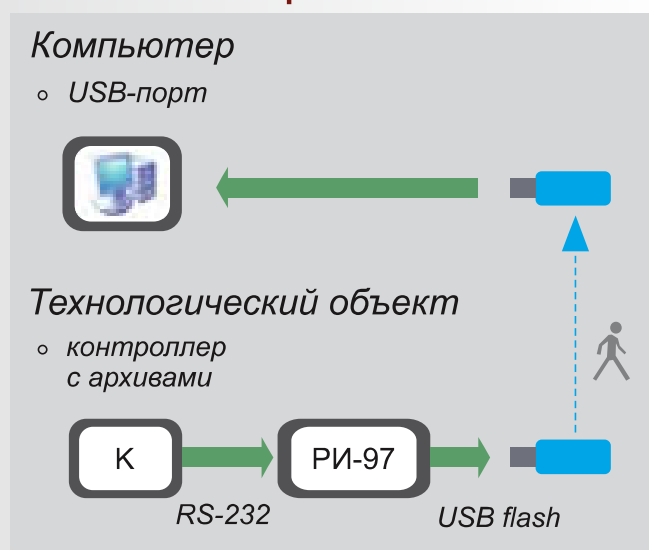
# Регистратор информации РИ-97

## Назначение

Регистратор РИ-97 предназначен для считывания архивной информации с приборов серии ТЭКОН-20 через технологический интерфейс и создания архивных файлов на подключенном к нему накопителе (FLASH-диске) через интерфейс USB.

Регистратор РИ-97 имеет порт RS-232 TTL для подключения к прибору и порт USB для подключения FLASH-диска.

## Схема применения



## Особенности

- Небольшие размеры, переносной, легкий.  
Два интерфейса обмена:
- RS-232 TTL для считывания архивов с прибора,
- USB host (USB ведущий) для записи архивов в виде файлов на USB flash диск.
- По RS-232 TTL возможно подключение к приборам серии ТЭКОН-20, имеющим функцию ведения архивов и порт RS-232 TTL.
- Кабель прямого подключения в комплекте.
- По USB могут подсоединяться USB flash-накопители объема до 8 ГБ включительно.
- Питание на регистратор и USB flash-диск поступает от прибора, к которому он подключен, через дополнительные линии порта RS-232. Подключение к прибору может производиться в любой момент времени без отключения питания и не прерывает работу прибора. Считывание архивов происходит в автоматическом режиме. Регистратор является ведущим (формирует запросы чтения архивов и получает в ответ данные от прибора).

Обмен ведется по протоколу FT1.2. Скорость обмена регистратор выбирает:

а) по умолчанию — 9600 бод (это значение совпадает с начальной заводской настройкой контроллеров из серии ТЭКОН-20);

б) согласно настройке, заданной пользователем в файле конфигурации на USB flash-диске до 57600 бод.

Файлы с архивами на USB-диске регистратор создает в собственной отдельной директории. Существующие архивы дочитываются за недостающий интервал времени.

Состояние работы и обмена отображается на светодиодных индикаторах.

Программы на компьютере для чтения и обработки архивов с USB-диска: Принт-19, диспетчерский комплекс ИСКРа.

## Технические характеристики

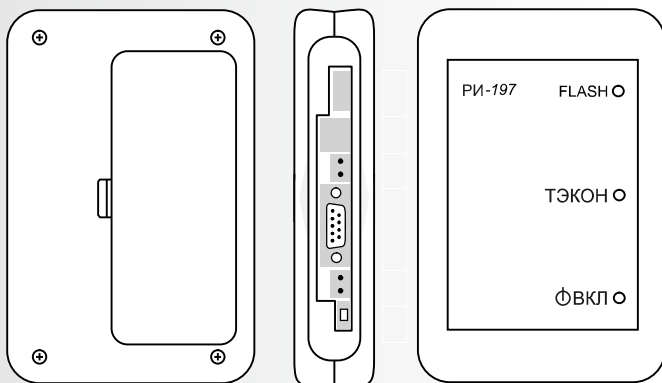
| Параметры                                         | Значение                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Интерфейсы</b>                                 |                          |
| Интерфейсы обмена данными                         | RS-232 TTL, USB          |
| <b>Параметры подключаемых USB flash дисков</b>    |                          |
| Емкость                                           | до 8 ГБ                  |
| Файловая система                                  | FAT32 или FAT16          |
| Размер сектора                                    | 512 или 256 байт         |
| Напряжение питания от USB                         | 4,4-5,25 В               |
| Потребляемый ток, не более                        | 100 мА                   |
| <b>Другие характеристики</b>                      |                          |
| Индикация                                         | 2 двухцветных светодиода |
| <b>Корпус</b>                                     |                          |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 | IP 20                    |
| Габаритные размеры                                | 85x40x25                 |
| Масса, не более                                   | 0,1 кг                   |
| Монтаж                                            | переносное исполнение    |
| <b>Условия эксплуатации</b>                       |                          |
| Температура                                       | от +5 °С до +50 °С       |
| Относительная влажность, не более                 | 95%                      |
| Атмосферное давление                              | 84-106,7 кПа             |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931               | группа L1                |

# Регистратор информации РИ-197

## Назначение

Регистратор РИ-197 предназначен для считывания архивной информации с приборов через последовательный интерфейс и создания архивных файлов на накопителе (FLASH-диске), подключенном к регистратору через интерфейс USB.

По выполняемым функциям регистратор РИ-197 аналогичен регистратору РИ-97, но дополнительно поддерживает ТЭКОН-19Б и ТЭКОН-17.



КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ СБОРА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ С  
КОНТРОЛЛЕРОВ ПРИ ОТСУТСТВИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ С ПК

## Особенности

РИ-197 имеет 3 интерфейса информационного обмена с приборами:

|                          |                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| RS-232 TTL (специальный) | для подключения к ТЭКОН-19 и другим приборам с аналогичным конструктивом порта RS-232 |
| M-BUS                    | для подключения к автономному контроллеру ТЭКОН-19Б                                   |
| RS-232 (стандартный)     | для подключения к теплоэнергоконтроллеру ТЭКОН-17                                     |

А также интерфейс USB host (USB ведущий) для подключения дисков USB flash.

Питание регистратора:

а) при подключении к ТЭКОН-19 поступает от ТЭКОН, т.к. в этом случае подключение осуществляется через специальный интерфейсный кабель, в составе сигналов которого имеются цепи питания.

б) при подключении к ТЭКОН-19Б и ТЭКОН-17 питание может производиться от элементов 4xAA (для них регистратор имеет встроенный батарейный отсек) или через клемму от внешнего источника напряжения 10-36 В.

Считывание архивов происходит в автоматическом режиме. Регистратор формирует к прибору запросы на чтение архивов и получает в ответ данные, которые затем копирует на flash-диск. Обмен с прибором ведется по протоколу FT1.2. Скорость обмена регистратор выбирает одним из двух способов:

а) 9600 бод для ТЭКОН-19 / ТЭКОН-17 или 1200 бод для ТЭКОН-19Б (что совпадает с начальными заводскими настройками этих приборов);

б) до 57600 бод согласно настройке пользователя, записанной в файле конфигурации на USB-flash диске.

Существующие архивы дочитываются за недостающий интервал времени.

Процесс считывания и контроль разряда элементов питания отображается на светодиодных индикаторах.

Для просмотра и чтения архивов с USB-диска на компьютер предлагается программное обеспечение:

- «Принт-19» (ТЭКОН-19, -19Б) и «Телемост» (ТЭКОН-17);
- Диспетчерский комплекс «ИСКРА» - для всех типов.

## Блок питания БП-63

Блоки питания БП-63 — сетевые изолированные многоканальные импульсные источники питания. Преобразуют входное напряжение сети переменного тока в несколько стабилизированных напряжений постоянного тока.

Область применения — системы коммерческого учета, автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на тепловых пунктах, теплостанциях, электростанциях, газораспределительных станциях, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации.

вход: ~220 В

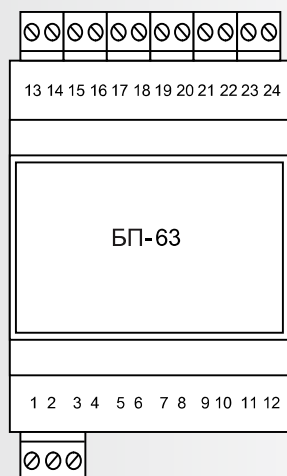
выходы: от 1 до 5 каналов 24В (12В)  
постоянного тока

выходная мощность: 20-50 Вт (в зависимости от исполнения прибора)

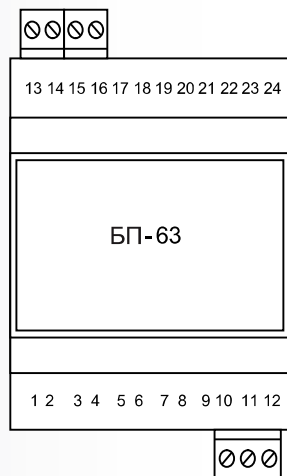


### Исполнения

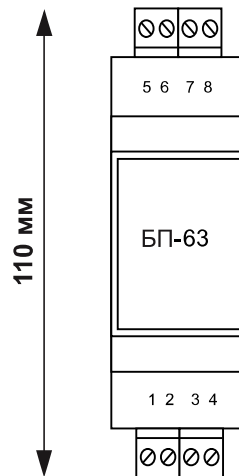
Блок питания выпускается в 4 исполнениях (00, 01, 02, 03), отличающихся по мощности, количеству и характеристикам выходных каналов, а также типоразмером корпуса.



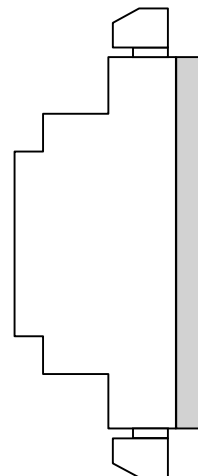
БП-63 - 00,02



БП-63 - 01



БП-63 - 03



Напряжения выходных каналов различаются по исполнениям:

| Исполнение | Напряжение и максимальная нагрузка выходных каналов, В |                |             |             |             |
|------------|--------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|            | основной                                               | дополнительные |             |             |             |
| БП-63-00   | 24В x 1А                                               | 24В x 150мА    | 24В x 150мА | 24В x 150мА | 24В x 150мА |
| БП-63-01   | 24В x 2А (12В x 4А)                                    | отсутствуют    |             |             |             |
| БП-63-02   | 24В x 1А                                               | 24В x 150мА    | 24В x 150мА | 12В x 300мА | 12В x 300мА |
| БП-63-03   | 24В x 1А                                               | 12В x 300мА    |             |             |             |

## Особенности

- защита от входного перенапряжения;
- электромагнитная совместимость;
- защита от перегрева, перегрузки и короткого замыкания по выходу.

## Технические характеристики

| Параметры                                         | Диапазон       | Значение              |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| <b>Вход</b>                                       |                |                       |
| Входное напряжение                                | переменное     | 200-240 В<br>47-53 Гц |
|                                                   | постоянное     | 280-340 В             |
| <b>Выходы</b>                                     |                |                       |
| Допустимое отклонение напряжения от номинального  | основной       | 0,2 В                 |
|                                                   | дополнительные | 2,5 В                 |
| Амплитуда пульсаций напряжения, не более          |                | 0,2 В                 |
| Максимальный ток нагрузки по каналам              | основной       | 1 А                   |
|                                                   | дополнительные | 150 мА                |
| <b>Гальваническая развязка</b>                    |                |                       |
| Вход / выход                                      |                | 1500 В                |
| Выход / выход                                     |                | 1500 В                |
| <b>Корпус</b>                                     |                |                       |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 |                | IP 20                 |
| Габаритные размеры                                |                | 70x110x60             |
| Масса, не более                                   |                | 0,5 кг                |
| Монтаж                                            |                | DIN-рейка             |
| <b>Условия эксплуатации</b>                       |                |                       |
| Температура                                       |                | от -10 °С до +50 °С   |
| Относительная влажность, не более                 |                | 95%                   |
| Атмосферное давление                              |                | 84-106,7 кПа          |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931               |                | группа L1             |

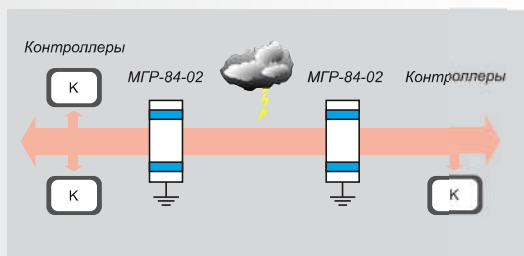
## Модуль грозозащиты МГР-84

### Назначение

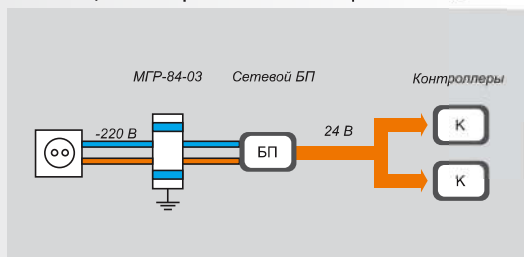
Модуль грозозащиты МГР-84 — устройство ограничения импульсных перенапряжений.

Предназначен для защиты других устройств от повреждения импульсами высокого напряжения, которые могут возникать в проводных линиях связи в результате действия электромагнитных помех, например, при грозовых разрядах или коммутациях силовых линий.

### Схемы применения



защита магистральной CAN большой протяженности

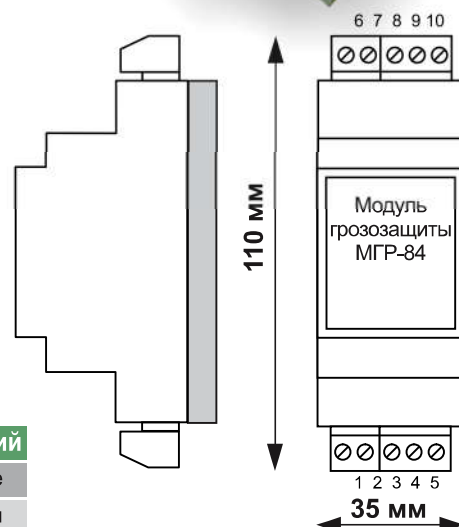


защита от перенапряжений и фильтрация помех в линии ~220 В

### Исполнения

Модули выпускаются в двух исполнениях:

| Исполнение | Тип защищаемых линий                   | Количество линий   |
|------------|----------------------------------------|--------------------|
| -02        | интерфейсные линии связи (CAN, RS-485) | две двухпроводные  |
| -03        | цепи питания ~220 В                    | одна двухпроводная |



### Технические характеристики

| Параметры                                                          | Значение            |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Исполнение -02</b>                                              |                     |
| Напряжение срабатывания                                            | 33 В                |
| Напряжение между проводом линии и защитным заземлением, не более   | 75 В                |
| Проходное сопротивление вход-выход                                 | 0 Ом                |
| Максимальная рассеиваемая мощность при Тимп = 10 мс                | 1500 Вт             |
| Симметрия схемы с точки зрения подключения линии и защищаемой цепи | симметрична         |
| <b>Исполнение -03</b>                                              |                     |
| Напряжение срабатывания                                            | 350 В               |
| Напряжение между проводом линии и защитным заземлением, не более   | 400 В               |
| Проходное сопротивление вход-выход                                 | 1 Ом                |
| Максимальная рассеиваемая мощность при Тимп = 10 мс                | 1500 Вт             |
| Симметрия схемы с точки зрения подключения линии и защищаемой цепи | не симметрична      |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                  | IP 20               |
| Габаритные размеры                                                 | 35x110x60           |
| Масса, не более                                                    | 0,3 кг              |
| Монтаж                                                             | DIN-рейка           |
| <b>Общие характеристики</b>                                        |                     |
| Температура                                                        | от -10 °С до +50 °С |
| Относительная влажность, не более                                  | 95%                 |
| Атмосферное давление                                               | 84-106,7 кПа        |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931                                | группа L1           |
| Ток нагрузки                                                       | не более 0,7 А      |

# Калибратор ПДМ-300

## Назначение

Калибратор ПДМ-300 предназначен для проведения испытаний и поверки преобразователей расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305 имитационным (безпротивным) методом при производстве и на месте эксплуатации.

## Особенности:

- Проведение поверки без демонтажа с трубопровода.
- Возможность поверки через любой интерфейс – импульсный, токовый, HART, MODBUS RS-485.
- Автономное питание.
- Представление результатов поверки на встроенном индикаторе.
- Сохранения результатов поверки с возможностью дальнейшего переноса на ПК для формирования протокола.
- Оценка работоспособности датчика в режиме «работа».
- Питание датчика при испытаниях и поверке.
- Сумка и кабели в комплекте.



## Технические характеристики

| Параметры                                                                               | Значение                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Метрологические характеристики</b>                                                   |                                      |
| Диапазон воспроизведения периода импульсов амплитудой (6,5 ± 0,5) В на нагрузке 2,7 кОм | от 2 мс до 900 с.                    |
| Диапазон измерений периода импульсов амплитудой (3 – 40) В и периода наработки          | от 2 мс до 900 с.                    |
| Диапазоны измерения силы тока                                                           | (0 - 5) мА, (0 - 20) мА, (4 - 20) мА |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения и формирования периодов         | ±0,04 %                              |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока                         | ±0,05 %                              |

|                                                                                                                                                           |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Общие данные</b>                                                                                                                                       |                |
| Класс защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254                                                                                                         | IP 50          |
| Масса калибратора не превышает                                                                                                                            | 1 кг.          |
| Габаритные размеры калибратора без подключенных кабелей (Ш x В x Г)                                                                                       | 120x220x70 мм. |
| Время автономной работы от встроенного источника питания при поверке первичных преобразователей по импульсному выходу не менее (при 100% зарядке батареи) | 8 ч.           |

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <b>Условия эксплуатации</b>         |                  |
| Температура                         | от 5 °С до 40 °С |
| Относительная влажность, не более   | 95% при t 30 °С  |
| Атмосферное давление                | 84-106,7 кПа     |
| Механические нагрузки, ГОСТ Р 52931 | V1               |

При поверке калибратор подключается непосредственно к преобразователю (при помощи кабелей, поставляемых в комплекте) и обеспечивает все необходимые напряжения для питания поверяемого прибора.

Результаты поверки сохраняются во внутренней энергонезависимой памяти калибратора с возможностью просмотра на ЖКИ или переноса на ПК для формирования протокола поверки. Межповерочный интервал — 2 года.

# Калибратор КТ-20

## Назначение

Калибраторы КТ-20 предназначены для испытаний, градуировки и поверки преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19 и других измерительных контроллеров, имеющих соответствующие измерительные и информационные каналы.

## Особенности

- воспроизведение заданных значений частоты, электрического сопротивления, силы постоянного электрического тока;
- измерение интервалов времени;
- получение данных от измерительного контроллера по цифровому информационному каналу связи;
- расчет погрешностей измерительного контроллера;
- передача на ПК через интерфейс USB результатов измерений и расчетов для оформления протоколов испытаний и поверки.
- кабели в комплекте.



## Технические характеристики

| Характеристики                                                                                                         | Значение                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Метрологические характеристики</b>                                                                                  |                                       |
| Диапазон воспроизводимых частот, Гц                                                                                    | от 0,1 до 1000                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты, %                                               | $\pm 0,001$                           |
| Диапазон измеряемых интервалов времени, с                                                                              | от $1,8 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^4$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени, %                                          | $\pm 0,001$                           |
| Диапазон воспроизводимых значений силы постоянного электрического тока, мА                                             | от 0 до 20                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА:                   |                                       |
| - в диапазоне от 0 до 5 включ. мА                                                                                      | $\pm 0,001$                           |
| - в диапазоне св. 5 до 20 мА                                                                                           | $\pm 0,005$                           |
| Диапазон воспроизводимых значений электрического сопротивления, Ом                                                     | от 50 до 4000                         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления, %                          | $\pm 0,005$                           |
| Пределы допускаемой относительной погрешности расчета погрешностей контроллера, %                                      | $\pm 0,5$                             |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени реакции на изменение значения параметра контроллера, % | $\pm 30$                              |
| <b>Питание</b>                                                                                                         |                                       |
| Параметры электрического питания:                                                                                      |                                       |
| - напряжение переменного тока, В                                                                                       | $220 \pm 22$                          |
| - частота переменного, Гц                                                                                              | $50 \pm 1$                            |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                   | 8                                     |
| <b>Корпус</b>                                                                                                          |                                       |
| Габаритные размеры средства измерений (без подключенных кабелей), мм, не более:                                        |                                       |
| - высота                                                                                                               | 115                                   |
| - ширина                                                                                                               | 230                                   |
| - длина                                                                                                                | 240                                   |
| Масса, кг, не более                                                                                                    | 3                                     |
| <b>Условия эксплуатации</b>                                                                                            |                                       |
| Рабочие условия эксплуатации:                                                                                          |                                       |
| - температура окружающей среды в режиме поверки контроллера, °С                                                        | $20 \pm 5$                            |
| - температура окружающей среды в других режимах работы, °С                                                             | от 5 до 50                            |
| - атмосферное давление, кПа                                                                                            | от 84 до 106,7                        |
| - относительная влажность при температуре до 35 °С, %                                                                  | от 0 до 80                            |

При поверке калибратор подключается непосредственно к контроллеру (при помощи кабелей, поставляемых в комплекте) и обеспечивает все необходимые напряжения для питания поверяемого прибора.

Результаты поверки сохраняются во внутренней энергонезависимой памяти калибратора с возможностью просмотра на ЖКИ или переноса на ПК для формирования протокола поверки. Межповерочный интервал — 2 года.

## Сертификаты



ТЭКОН-19

Свидетельство об утверждении типа СИ.



ТЭКОН-19Б

Свидетельство об утверждении типа СИ.



ПДМ-300

Свидетельство об утверждении типа СИ.  
Продлено до 26 октября 2023  
Регистрационный № 55807-13.



МИР-103  
МУ-71  
ГТ-72



ТЭКОН-19  
ТЭКОН-19Б  
ПДМ-300  
УСР-78  
РС-62  
RS-232-RS-485  
АИ-80  
А-98  
К-104  
К-105



БП-63  
АИ-88

Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011  
«Электромагнитная совместимость технических средств»  
действительна по 07.04.2021  
Регистрационный номер: TC № RU Д-РУ.А301.В.01002

Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011  
«Электромагнитная совместимость технических средств»  
действительна по 07.04.2021  
Регистрационный номер: TC № RU Д-РУ.А301.В.01004

Декларация о соответствии ТР ТС 004/2011  
«О безопасности низковольтного оборудования»;  
ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость  
технических средств»; действительна по 24.03.2021  
Регистрационный номер: TC № RU Д-РУ.А301.В.0001



АИ-79  
АИ-106  
ШИ118



ТЭКОН-19  
БП-63  
ГТ-72  
МИР-103  
МУ-71  
УСР-78  
РС-62  
RS232-RS485  
АИ-80  
А-98  
К-104  
К-105  
КТ-20  
ПДМ-300  
БРП-81  
ШИ-118  
АИ-79  
АИ-106

Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011  
«Электромагнитная совместимость технических средств»  
действительна по 26.06.2022  
Регистрационный номер: ЕАЭС № RU Д-РУ.МЛ66.В.02544

Сертификат соответствия правилам безопасности  
в нефтяной и газовой промышленности  
при эксплуатации на опасных производственных  
объектах, подконтрольных РОСТЕХНАДЗОРУ.



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

|                                 |                                  |                                    |                               |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Архангельск +7 (8182) 45-71-35  | Калининград +7 (4012) 72-21-36   | Новороссийск +7 (8617) 30-82-64    | Сочи +7 (862) 279-22-65       |
| Астана +7 (7172) 69-68-15       | Калуга +7 (4842) 33-35-03        | Новосибирск +7 (383) 235-95-48     | Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 |
| Астрахань +7 (8512) 99-46-80    | Кемерово +7 (3842) 21-56-70      | Омск +7 (381) 299-16-70            | Сургут +7 (3462) 77-96-35     |
| Барнаул +7 (3852) 37-96-76      | Киров +7 (8332) 20-58-70         | Орел +7 (4862) 22-23-86            | Сызрань +7 (8464) 33-50-64    |
| Белгород +7 (4722) 20-58-80     | Краснодар +7 (861) 238-86-59     | Оренбург +7 (3532) 48-64-35        | Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02  |
| Брянск +7 (4832) 32-17-25       | Красноярск +7 (391) 989-82-67    | Пенза +7 (8412) 23-52-98           | Тверь +7 (4822) 39-50-56      |
| Владивосток +7 (4232) 49-26-85  | Курск +7 (4712) 23-80-45         | Первоуральск +7 (3439) 26-01-18    | Томск +7 (3822) 48-95-05      |
| Владимир +7 (4922) 49-51-33     | Липецк +7 (4742) 20-01-75        | Пермь +7 (342) 233-81-65           | Тула +7 (4872) 44-05-30       |
| Волгоград +7 (8442) 45-94-42    | Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  | Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  | Тюмень +7 (3452) 56-94-75     |
| Воронеж +7 (4732) 12-26-70      | Москва +7 (499) 404-24-72        | Рязань +7 (4912) 77-61-95          | Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  |
| Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 | Мурманск +7 (8152) 65-52-70      | Самара +7 (846) 219-28-25          | Уфа +7 (347) 258-82-65        |
| Иваново +7 (4932) 70-02-95      | Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32     | Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 | Хабаровск +7 (421) 292-95-69  |
| Ижевск +7 (3412) 20-90-75       | Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65  | Саранск +7 (8342) 22-95-16         | Чебоксары +7 (8352) 28-50-89  |
| Иркутск +7 (3952) 56-24-09      | Нижневартонск +7 (3466) 48-22-23 | Саратов +7 (845) 239-86-35         | Челябинск +7 (351) 277-89-65  |
| Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61   | Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85    | Смоленск +7 (4812) 51-55-32        | Череповец +7 (8202) 49-07-18  |
| Казань +7 (843) 207-19-05       |                                  |                                    | Ярославль +7 (4852) 67-02-35  |

**сайт: [kreit.pro-solution.ru](http://kreit.pro-solution.ru) | эл. почта: [krt@pro-solution.ru](mailto:krt@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70**