

## Программно-технический комплекс КОНТАР Модули расширения MR20

Руководство по эксплуатации

гЕЗ.035.099 РЭ, гЕЗ.035.180 РЭ



Система менеджмента качества компании  
соответствует ISO 9001

Внимание! Перед началом работы с прибором необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

## Содержание

<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	2
<b>ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ</b> .....	2
<b>ИСПОЛНЕНИЯ</b> .....	2
<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	2
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	3
<b>КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ</b> .....	4
<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	5
<b>УСТАНОВКА СЕТЕВОГО НОМЕРА MODBUS</b> .....	8
<b>РАБОТА С MODBUS РЕГИСТРАМИ</b> .....	8
<b>ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ</b> .....	9
<b>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	10
<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	11
<b>ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ</b> .....	11
<b>ПРАВИЛА ФОРМУЛИРОВАНИЯ ЗАКАЗА</b> .....	12
<b>УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	12

## **НАЗНАЧЕНИЕ**

Модули MR20 входят в состав программно-технического комплекса КОНТАР и предназначены для применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами в качестве устройств для расширения количества дискретных выходов. Модули подключаются к сети приборов по каналу RS485 по протоколу КОНТАР или Modbus RTU и могут использоваться только как Slave-устройства.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

- Получение управляющих сигналов из устройств сети КОНТАР или Modbus по интерфейсу RS485
- Формирование дискретных выходных сигналов для управления силовыми ключами

## **ИСПОЛНЕНИЯ**

<b>Наименование</b>	<b>Операционная система</b>	<b>ГР</b>
MR20.3	для работы по протоколу КОНТАР	есть
MR20.3(к)		
MR20.4		нет
MR20.4(к)		
MR20.3MB	для работы по протоколу Modbus RTU	есть
MR20.3MB(к)		
MR20.4MB		нет
MR20.4MB(к)		

ГР - Гальваническое разделение цепей питания от общей точки выходов.

(к) - указание на новый корпус устройства. Выпуск исполнений без обозначения (к) прекращен в 2023 году.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В память модуля записана операционная система, которая обеспечивает самодиагностику, обработку данных дискретных выходов, связь с другими приборами по каналу RS485.

Операционную систему можно сменить: в прибор с операционной системой для работы по протоколу КОНТАР загрузить операционную систему для работы по протоколу Modbus (или наоборот). Загрузка новой операционной системы осуществляется через программатор USB Debug Adapter.

Для модулей MR20 с операционной системой для работы по протоколу КОНТАР

создается функциональный алгоритм в программе КОНГРАФ. Загрузка проекта в модуль MR20 и его наладка производится через программу КОНСОЛЬ (подключение по каналу RS485 через Master-контроллер MC8(12) ). Для организации диспетчеризации модуль MR20 включается в сеть приборов КОНТАР по каналу RS485, при этом мониторинг и управление осуществляется через Master-контроллер MC8(12).

Для модулей MR20 с операционной системой для работы по протоколу Modbus RTU функциональный алгоритм в программе КОНГРАФ не создается. Модуль является Modbus Slave устройством и управляется любым Modbus Master устройством (например, сторонним контроллером).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура воздуха – от 5 до 50 °С
- Относительная влажность – не более 80 %, без конденсата
- Атмосферное давление – от 86 до 106.7 кПа
- Вибрация – амплитуда не более 0.1 мм с частотой не более 25 Гц
- Агрессивные и взрывоопасные компоненты в окружающем воздухе должны отсутствовать.

### ПИТАНИЕ

- Напряжение:
  - 24 В постоянного тока (допускается от 11 до 36 В) или
  - 24 В переменного тока с частотой 50 (60) Гц (допускается от 12 до 28 В)
- Потребляемая мощность – не более 4 ВА (при номинальном напряжении питания)

### КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

- Габаритные размеры – 139x112x63 мм или 157x113x60 мм (для исполнений MR20(к))
- Масса – не более 0.8 кг
- Монтаж – на DIN-рейку шириной 35 мм (DIN-рельс по стандарту DIN EN 50 022, ГОСТ ИЕС 60715-2021)
- Подключение внешних соединений – 38 клемм под винт
- Степень защиты – IP20 по ГОСТ 14254-86

### ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

- Количество – 20
- Вид сигнала – "сухой транзисторный ключ"
- Максимальное коммутируемое напряжение – не более 48 В постоянного тока
- Коммутируемый ток – не более 0.15 А постоянного тока
- Падение напряжения на замкнутом ключе – не более 1.2 В

**ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ**

- Интерфейс RS485/остальные цепи – 100 В

**ИНТЕРФЕЙС**

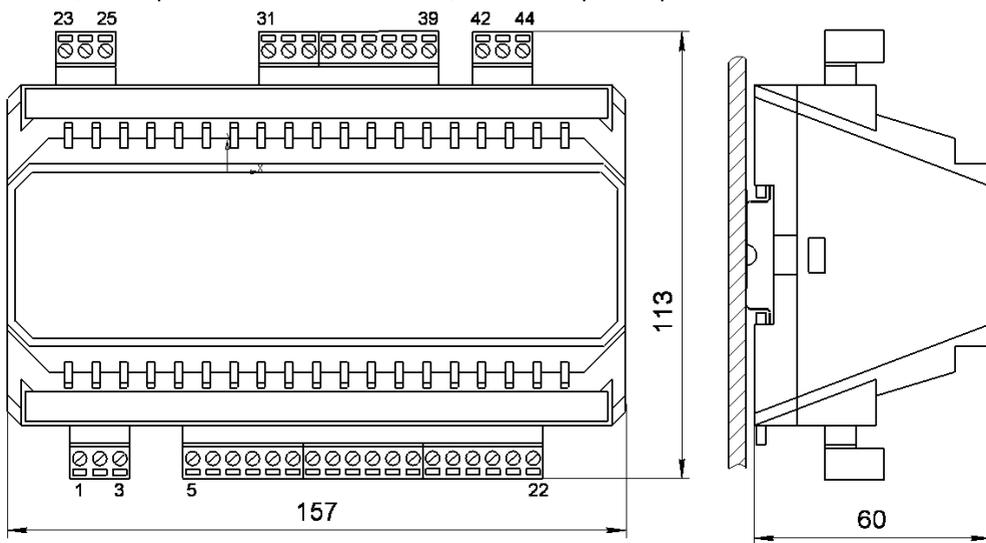
- Тип – RS485
- Назначение – для обмена информацией с устройствами сети КОНТАР или Modbus RTU, в зависимости от версии операционной системы

**ИНДИКАЦИЯ**

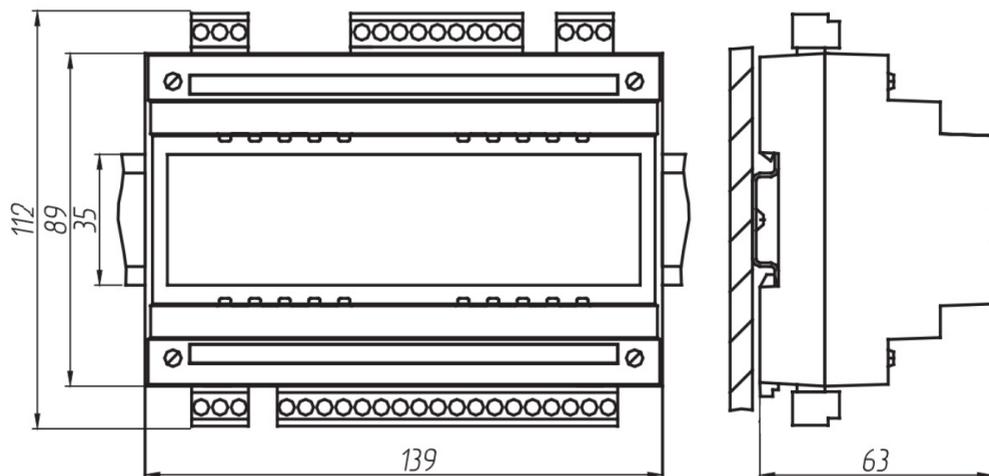
- Светодиод «Норма/Отказ» – постоянное свечение при нормальной работе и мигание при загрузке алгоритма или сбое
- Светодиоды «TxD» (прием) и «RxD» (передача) – мигание при обмене по интерфейсу RS485

**КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ**

Прибор собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. В исполнениях (к) крышка соединяется с основанием и фиксируется при помощи двух боковых защелок. В остальных исполнениях крышка соединяется с основанием при помощи четырех винтов, завинчивающихся со стороны крышки.



*Габаритно-присоединительные размеры для исполнений с обозначением (к)*



Габаритно-присоединительные размеры для исполнений без обозначения (к)

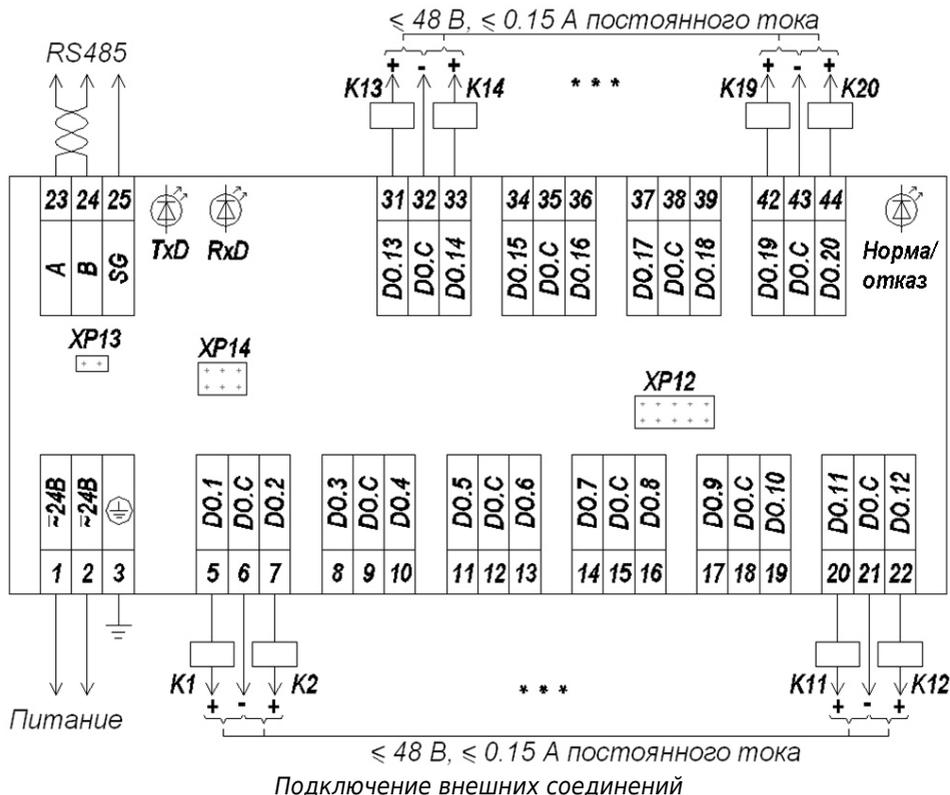
Монтаж модуля осуществляется на DIN-рейку шириной 35 мм с помощью защелок в основании корпуса.

При размещении приборов в ряду на одной DIN-рейке рекомендуется устанавливать их на расстоянии не менее 10 мм друг от друга. Для проводки проводов лучше использовать пластиковые кабельные короба, расстояние от клеммников до короба должно быть не менее 30 мм.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ

Для подключения внешних соединений к винтовым зажимам клеммников используется многожильный медный провод сечением  $0.35 \text{ мм}^2$ . Для лучшего контакта рекомендуется применять наконечники для многожильного кабеля соответствующего диаметра.

Модуль подключается к устройствам сети КОНТАР по интерфейсу RS485.



Примечания к рисунку:

- DO.1 - DO.20 – дискретные выходы;
- DO.C – общая точка дискретных выходов;
- K1 - K20 – электромагнитные реле постоянного тока, напряжение не более 48 В, ток не более 0.15 А;
- XP12 – вилка для записи операционной системы в модуль (технологическая);
- XP13 – вилка, которая замыкается для подключения резистора 120 Ом при организации сети по интерфейсу RS485;
- XP14 – вилка для заводской проверки модуля (технологическая).

Основной интерфейсный канал RS485 используется для организации сети приборов комплекса КОНТАР. Сеть должна содержать один ведущий (Master) контроллер и необходимое количество ведомых (Slave) контроллеров. Общее количество приборов в сети – не более 32 штук.

В качестве Master-контроллера можно использовать: MC8.3, MC12 или ML9.

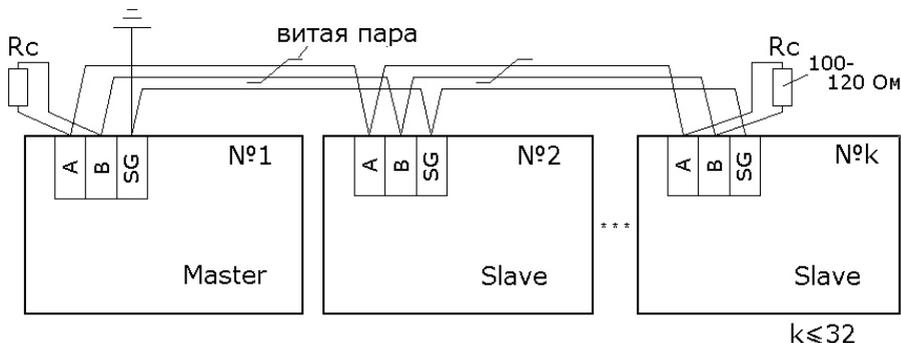
В качестве Slave-контроллеров можно использовать: MC8.3, MC12, MC6, ML9, MR8, MR20, ME16, ME20.

Идентификация каждого прибора в сети осуществляется посредством уникального серийного номера, записанного в его процессор.

Соединение по интерфейсу RS485 осуществляется через клеммы А, В и SG на плате контроллеров и модулей и выполняется экранированным кабелем типа "витая пара" с дренажным проводником (например КИПвЭВ, КИПвЭП, Belden 3105А-3109А).

Провода "витой пары" соединяют между собой одноименные клеммы "А" и "В" всех приборов, входящих в сеть. Дренажный провод также соединяет между собой все клеммы "SG", причем в месте подключения к первому прибору в сети (к Master контроллеру), его соединяют с экраном и заземляют. Емкость кабеля для поддержания скорости передачи информации 57600 Бод не должна превышать 500 пФ.

Клеммы А, В наиболее удаленных приборов в сети необходимо шунтировать резисторами сопротивлением 120 Ом, максимальное расстояние рекомендуется – не более 600 метров при 32-х приборах в сети и не более 1200 метров, если число приборов в сети не превышает десяти.



Пример подключения приборов при построении интерфейсной сети RS485

В некоторых приборах КОНТАР предусмотрен встроенный резистор 120 Ом, предназначенный для шунтирования. Этот резистор задействуется установкой замыкателя на вилку, позиционное обозначение которой соответствует следующей таблице:

Исполнения приборов	Вилка шунтирующего резистора	Номера клемм интерфейса RS485
MC8.3, MC12, MC6	Вилка и встроенный шунтирующий резистор отсутствуют	A:27 B:28 SG:29
ML9		A:3 B:4 SG:7
MR8, MR20, ME20	XP13	A:23 B:24 SG:25
ME16	XP2	

## УСТАНОВКА СЕТЕВОГО НОМЕРА MODBUS

Модуль MR20 с операционной системой для работы по протоколу Modbus RTU по умолчанию имеет сетевой номер 255. Для работы в сети Modbus для каждого устройства необходимо установить уникальный сетевой номер.

Способы установки сетевого номера:

- Через запись сетевого номера в Modbus регистр 1000 (младший байт).
- С использованием сервисной программы MR20MBSERVICE. К клеммам 23-25 (интерфейс RS485) подключается конвертор интерфейсов RS485 - RS232. Такой конвертор подключается к COM порту компьютера. Если компьютер не имеет COM порта, то дополнительно применяется конвертор интерфейсов RS232 - USB (например, Моха Uport 1110), который подключается к клеммам RS232 и к USB порту компьютера. Далее запускается сервисная программа MR20MBSERVICE, с помощью которой устанавливается сетевой номер. Данную программу можно скачать с сайта [www.mzta.ru](http://www.mzta.ru) в разделе "Скачать/Программное обеспечение".

## РАБОТА С MODBUS РЕГИСТРАМИ

Общие характеристики Modbus:

- Тип Modbus - Modbus RTU
- Скорость обмена - 9600 бод
- Заводской формат кадра данных (Формат 1): 8 бит данных, проверка на четность - чет, 1 стоповый бит. Настраиваемый формат кадра данных (Формат 0): 8 бит данных, проверка на четность - без проверки, 2 стоповых бита

Модуль MR20.3MB имеет 20 дискретных выходов (DO). По Modbus доступно чтение и запись состояний этих выходов. Выходы могут быть прочитаны и записаны двояким способом - через флаги Modbus (Coils) и регистры Modbus (Holding Registers).

Чтение ячеек (Coils) функцией 1 (READ COIL STATUS):

- В ячейках 200-219 находятся значения выходов DO1..DO20.
- В ячейке 2000 находится настройка формата кадра данных: 1 - Формат 1, 0 - Формат 0.

Запись ячеек (Coils) функциями 5 (FORCE SINGLE COIL) и 15 (FORCE MULTIPLE COILS):

- В ячейки 200-219 записываются значения выходов DO1..DO20 в оперативную память модуля.
- При выключении питания модуля записанные значения DO1..DO20 сбрасываются и при последующем включении в DO1..DO20 записываются данные из постоянной (флеш) памяти.
- При записи любого значения (0 или 1) в ячейку 220 сохраняются данные о состоянии DO1..DO20 из оперативной памяти во флеш память.
- В ячейке 2000 записывается во флеш память настройка формата кадра данных:

1 - Формат 1, 0 - Формат 0.

Чтение регистров (Holding Registers) функцией 3 (READ HOLDING REGISTERS):

- В регистре 100 находятся значения выходов DO16..DO0.
- В регистре 101 (младшие 4 бита младшего байта) находятся значения выходов DO20 - DO17.
- В регистре 1000 (младший байт) находится значение сетевого номера.

Запись регистров (Holding Registers) функциями 6 (FORCE SINGLE REGISTER) и 16 (FORCE MULTIPLE REGISTERS):

- В регистр 100 записываются значения выходов DO16..DO1 в оперативную память модуля.
- В регистр 101 (младшие 4 бита младшего байта) записываются значения выходов DO20 - DO17 в оперативную память модуля.
- При выключении питания модуля записанные значения DO1..DO20 сбрасываются и при последующем включении в DO1..DO20 записываются данные из постоянной (флеш) памяти.
- В регистр 1000 (младший байт) осуществляется запись сетевого номера во флеш память.
- Номер не может быть нулевым.

## ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ

Для модулей наиболее существенными помехами могут являться:

- Возможные помехи по питанию прибора. Например, от преобразователей частоты (ПЧ) или устройств плавного пуска (УПП).

Рассмотрим наиболее распространенные признаки проявления помех и методы борьбы с ними. Признаки проявления помех:

- Периодически происходящий самопроизвольный перезапуск работы прибора. Во время перезапуска светодиод «Норма/Отказ» прерывисто светится.
- Периодическая порча алгоритма. При этом его работа становится неадекватной, наблюдается прерывистое свечение светодиода «Норма/Отказ».
- Периодическая порча операционной системы прибора. При этом прекращается выполнение алгоритма, наблюдается прерывистое свечение светодиода «Норма/Отказ» или отсутствие свечения.
- Неустойчивый обмен данными по интерфейсу RS485 между приборами КОНТАР. При этом время соединения программы КОНСОЛЬ с приборами может увеличиваться, операции считывания состава сети и обновления состава сети могут выполняться более медленно.

Методы устранения помех по питанию:

- Разводить питание всех устройств (шкафов автоматики, силовых шкафов, УПП, ПЧ) от вводно-распределительного устройства «звездой», а не цепочкой.
- Обязательно геометрически разделять силовые и сигнальные цепи. Особенно

обратить внимание на отдельную прокладку силовых кабелей для ПЧ/УПП.

- Проверить, есть ли надежное заземление прибора. Именно заземление, а не зануление. Встроенные фильтры внутри прибора не будут работать, если нет заземления.
- На входе питания прибора поставить электромагнитный фильтр для подавления промышленных высокочастотных помех. Можно использовать однофазные фильтры переменного тока общего назначения. Если прибор запитывается от блока питания 24VDC, то такой фильтр ставится между блоком питания и прибором. Этот фильтр будет эффективно работать, даже если он фильтрует постоянное напряжение 24VDC от блока питания. Аналогично, если прибор запитывается от трансформатора 24VAC, то фильтр ставится между трансформатором и прибором. Фильтр обычно выполнен в виде металлического корпуса с ушками. Эти ушки необходимо обязательно заземлить. Если шкаф заземлен, то ушки следует привернуть к зачищенной от краски металлической поверхности шкафа.

## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Техническое обслуживание приборов должно производиться с соблюдением требований действующих "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ), "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

Обслуживающий персонал при эксплуатации должен иметь не ниже 2-й квалификационной группы по ПТБ.

Прибор должен быть надежно заземлен с помощью специально предусмотренной для этой цели клеммы 3 (⊕). Эксплуатация прибора при отсутствии заземления не допускается. В целях обеспечения безопасности для монтажа приборов используется металлический шкаф, который необходимо заземлить.

Должно быть обеспечено надежное крепление прибора к DIN-рейке.

Любые подключения к прибору и техническое обслуживание необходимо производить только при отключенном питании, предусмотрев для этого нужное количество автоматов питания или аналогичных устройств (тумблеров и т.п.)

Не допускается работа прибора с открытой крышкой.

Не допускается попадание влаги на контакты клеммников и внутрь приборов.

Должно быть обеспечено сопротивление изоляции цепей питания, а также силовых цепей относительно остальных электрических цепей не менее 40 МОм при испытательном напряжении 500 В.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В целях обеспечения правильной эксплуатации приборов обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение на рабочем месте. В процессе обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности, с назначением, техническими данными, работой и устройством прибора, с порядком подготовки и включения прибора в работу и другими требованиями данного руководства.

Для обеспечения нормальной работы рекомендуется выполнять в установленные сроки следующие мероприятия:

### В ПЕРИОД НАЛАДКИ

Проверять правильность функционирования приборов в составе средств управления по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание регулируемых технологических процессов, или с помощью WEB-проекта мониторинга и управления (если таковой существует).

### ЕЖЕНЕДЕЛЬНО

При работе приборов в условиях повышенной запыленности сдувать сухим воздухом пыль с клеммных колодок.

### ЕЖЕМЕСЯЧНО

Сдувать сухим воздухом пыль с клеммных колодок. Проверять надежность крепления приборов и их внешних электрических соединений.

### В ПЕРИОД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ И ПОСЛЕ РЕМОНТА

Производить проверку технического состояния и измерения параметров прибора в лабораторных условиях

## ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Хранение производится в заводской упаковке в сухом отапливаемом вентилируемом помещении с температурой от 5 до 50 °С и относительной влажностью воздуха не более 80 %, без конденсата.

Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

Транспортирование производится в заводской упаковке в транспортной таре любым видом транспорта с защитой от дождя и снега, солнечного излучения и конденсации влаги. Температура воздуха при транспортировании от -50 до 50 °С, влажность не более 80 %, без конденсата.

Выдержка в нормальных условиях перед включением в работу после транспортирования при отрицательных температурах - не менее 48 часов.

## ПРАВИЛА ФОРМУЛИРОВАНИЯ ЗАКАЗА

Обозначение модуля при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно содержать исполнение модуля и номер технических условий.

Пример обозначения: "Модуль расширения MR20.3(к), ТУ 4218-128-00225549-2010".

## УТИЛИЗАЦИЯ

При испытаниях, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации прибор не оказывает химического, термического, радиационного, электромагнитного и биологического воздействия на окружающую среду и не требует применения средств защиты окружающей среды от указанных воздействий.

В случае, если прибор пришел в неработоспособное состояние, необходимо обратиться в специализированную организацию для его утилизации.

