

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ
РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ
UCR-2



СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Устройство и работа	4
1.4	Маркировка	10
2	Использование по назначению	10
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2	Подготовка к использованию	10
2.3	Пробное включение	11
2.4	Включение ручного режима выбора ведущего контроллера	12
2.5	Возврат в автоматический режим выбора ведущего контроллера	12
2.6	Ручное переключение активного блока BCR-2.....	12
2.7	Диагностика и устранение неисправностей.....	12
3	Техническое обслуживание	13
4	Транспортирование и хранение	13
	Приложение 1 Протокол обмена по интерфейсу RS-232	14

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройство управления резервированием UCR-2 ГУКН.423747.002.

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства управления резервированием UCR-2 ГУКН.423747.002 и содержит технические характеристики, описание работы и конструкции устройства, а также порядок настройки и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, обслуживания, монтажа и наладки устройства на месте эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Устройство управления резервированием UCR-2 ГУКН 423747.002 (далее по тексту – устройство UCR-2) предназначено для применения в резервированных системах управления с двумя контроллерами в качестве независимого арбитра, определяющего, какой из двух контроллеров является ведущим в системе.

Устройство UCR-2 обеспечивает выполнение следующих функций:

- определение ведущего контроллера на основании служебной информации, передаваемой контроллерами по интерфейсу RS-232;
- передачу информации контроллерам о смене ведущего контроллера и режимах работы устройства;
- переключение напряжения питания выходных каналов управления в соответствии с выбором ведущего контроллера;
- автоматический и ручной режимы выбора ведущего контроллера;
- дублирование блоков управления резервированием;
- дублирование источников питания.

Устройство UCR-2 предназначено для непрерывной работы.

Устройство UCR-2 предназначено для использования вне взрывоопасной зоны. Связь с электрооборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне, должна осуществляться по требованиям на взрывозащиту конкретных видов, согласно комплекту государственных стандартов на взрывозащищенное оборудование.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики устройства UCR-2 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Общие параметры	
Конструктивное исполнение	корпус для крепления на DIN-рейку 35 мм
Габаритные размеры	100x114x112,5 мм
Напряжение питания	24 В
Ток потребления, не более	150 мА
Масса, не более	300 г
Диапазон рабочих температур	от минус 40 до плюс 50 °С
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP20
Средний срок службы	10 лет
Переключение ведущего контроллера	
Количество подключаемых контроллеров	2
Режим переключения	автоматический, ручной
Критерий выбора ведущего	количество коллизий (ошибок) контроллеров
Время переключения	от 25 мс до 32 с
Пауза после переключения	20 с
Управление выходными каналами	
Напряжение питания	24 В
Максимальный выходной ток	3 А
Интерфейс RS-232	
Количество портов RS-232	2
Параметры передачи данных	38400, 8-N-1
Протокол обмена	см. приложение 1

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция устройства

Устройство UCR-2 состоит из трех блоков, выполненных в сборном пластмассовом корпусе с креплением на DIN-рейку:

- блока каналов ВСН-2 ГУКН.423747.002.020. Блок предназначен для подключения контроллеров по интерфейсу RS-232 и подвода питания от основного и резервного источников питания;

- двух блоков управления резервированием ВСР-2 ГУКН.423747.002.010. Блоки дублируют друг друга и отвечают за выбор ведущего контроллера и переключение питания выходных каналов.

Внешний вид устройства и расположение разъемов на корпусе показано на рисунке 1.

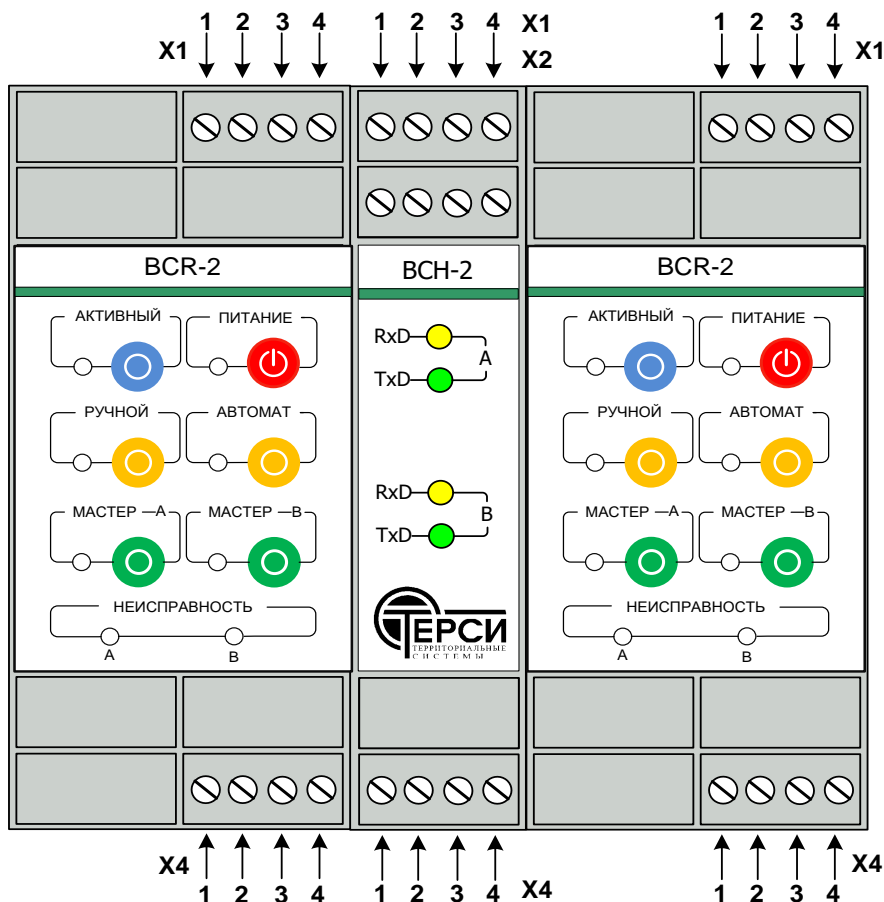


Рисунок 1 Внешний вид устройства UCR-2 и расположение разъемов

1.3.2 Индикация и кнопки управления

На лицевой стороне блока BCR-2 расположены светодиоды и кнопки со светодиодами, предназначенные для индикации состояния и управления блоком:

- кнопка «ПИТАНИЕ» предназначена для включения и выключения блока. Светодиод кнопки горит зеленым цветом при исправном состоянии внутренних источников питания блока;
- кнопка «АКТИВНЫЙ» предназначена для переключения активного блока BCR-2. Светодиод кнопки горит синим цветом на активном блоке BCR-2. Светодиод не горит, если блок является дублирующим;
- кнопка «РУЧНОЙ» предназначена для включения ручного режима выбора ведущего контроллера. Светодиод кнопки горит жёлтым цветом на активном блоке BCR-2, если включен ручной режим. Светодиод не горит, если блок является дублирующим;
- кнопка «АВТОМАТ» предназначена для включения автоматического режима выбора ведущего контроллера. Светодиод кнопки горит жёлтым цветом на активном блоке BCR-2, если включен автоматический режим. Светодиод не горит, если блок является дублирующим;

- кнопки «МАСТЕР А» и «МАСТЕР В» предназначены для назначения ведущего контроллера в ручном режиме;

- светодиоды кнопок «МАСТЕР А» и «МАСТЕР В» горят на активном и дублирующем блоках ВСР-2 зеленым цветом при соответствующем ведущем контроллере;

- светодиоды «НЕИСПРАВНОСТЬ» горят красным цветом на активном блоке ВСР-2 при отсутствии связи с соответствующим контроллером. Неисправностью считается отсутствие посылки от контроллера более определенного интервала времени – таймаута. Прием от контроллера поврежденного пакета более двух раз подряд также считается неисправностью связи.

На лицевой стороне блока ВСН-2 расположены светодиоды, предназначенные для индикации состояния связи устройства с контроллерами по интерфейсу RS-232:

- зеленый светодиод «Rx» мигает во время приема данных от контроллера;

- желтый светодиод «Tx» мигает во время передачи данных контроллеру.

1.3.3 Разъемы внешних подключений

На корпусе блока ВСР-2 расположены разъемы для подключения реле цепей питания выходных каналов управления. Назначение контактов разъемов указано в таблице 2.

Таблица 2

Разъем	Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
X1	1	-	Технологический разъем.
	2	-	
	3	-	
	4	-	
X4	1	Выход А	Питание выходных каналов управления контроллера А
	2	-	
	3	GND	Общий
	4	Выход В	Питание выходных каналов управления контроллера В

На корпусе блока ВСН-2 расположены разъемы для подключения основного и резервного источников питания устройства и интерфейсов RS-232. Назначение контактов разъемов указано в таблице 3.

Таблица 3

Разъем	Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
X1	1	TxD (A)	Интерфейс RS-232 контроллера А
	2	-	
	3	RxD (A)	
	4	GND	
X2	1	TxD (B)	Интерфейс RS-232 контроллера В
	2	-	
	3	RxD (B)	
	4	GND	
X4	1	+24В (1)	Основной источник питания
	2	+24В (2)	Резервный источник питания
	3	GND (1)	
	4	GND (2)	

1.3.4 Перемычки на плате блока VCR-2

Расположение перемычки на плате блока VCR-2 показано на рисунке 2.

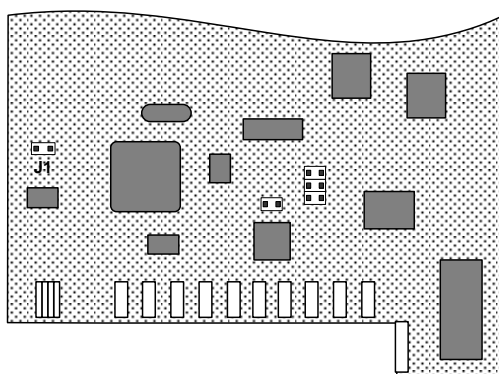


Рисунок 2 Расположение перемычек на плате блока VCR-2

Перемычка J1 должна быть установлена на левом блоке, на правом блоке перемычка должна быть снята.

1.3.5 Описание работы устройства

Обмен данными с контроллерами осуществляется через блок VCR-2. Выбор ведущего контроллера осуществляет блок VCR-2.

В каждый момент времени один из двух блоков VCR-2 является активным, второй блок является дублирующим. Оба блока VCR-2 одновременно принимают послышки от контроллеров. Активный блок VCR-2 обрабатывает принятые послышки, принимает решение о переключении ведущего контроллера, переключает питание выходных каналов управления и отправляет контроллерам ответные послышки. Дублирующий блок VCR-2 следит, чтобы ответ от активного блока следовал на каждую послылку контроллеров. Если не последовал ответ на одну из посылок или пропало напряжение питания выхода канала управления, дублирующий

блок BCR-2 автоматически становится активным, производит сброс активного блока, восстанавливает напряжение питания выхода канала управления и отвечает на необработанные послышки контроллеров. Дублирующий блок можно вручную сделать активным нажатием на нем кнопки «АКТИВНЫЙ».

Устройство поддерживает автоматический и ручной режимы выбора ведущего контроллера. В автоматическом режиме критерием выбора ведущего контроллера служит количество коллизий (ошибок), которое контроллеры передают по интерфейсу RS-232. Коллизии – косвенная мера работоспособности контроллера, например, количество неработающих каналов ввода-вывода. Контроллер, у которого меньше коллизий, назначается ведущим. В ручном режиме переключение ведущего контроллера осуществляется кнопками «МАСТЕР А» и «МАСТЕР В» активного блока BCR-2.

Переключение ведущего контроллера в автоматическом режиме обладает гистерезисом: чем больше разница коллизий, тем быстрее будет выполнено переключение. При разнице коллизий 127 и более переключение ведущего выполняется немедленно, разница в 1 коллизию должна длиться 64 послышки подряд, прежде чем произойдет переключение. Для контроллеров, работающих циклически и отправляющих послышки в конце рабочего цикла, время переключения ведущего будет зависеть от длительности цикла. В таблице 4 приведено время переключения для контроллеров с рабочим циклом в 100 мс и 500 мс.

Таблица 4

Разница коллизий	Посылок до переключения	Время переключения (цикл 100 мс)	Время переключения (цикл 500 мс)
1	64	6.4 с	32 с
2	32	3.2 с	16 с
3	22	2.2 с	11 с
4	16	1.6 с	8 с
8	8	0.8 с	4 с
16	4	0.4 с	2 с
32	3	0.3 с	1.5 с
64	1	0.1 с	0.5 с
127	0	25 мс	25 мс

В автоматическом режиме потеря связи с ведущим контроллером (отсутствие послышки более времени таймаута) приведет к немедленному переключению на ведомый контроллер независимо от числа его коллизий. В ручном режиме устройство разрешает выбрать ведущим любой контроллер независимо от наличия связи с ним.

Если произошло переключение ведущего контроллера или смена активного блока BCR-2, устройство делает задержку 20 секунд, в течение которой переключение ведущего запрещено. Дополнительно каждый контроллер в любое время может поставить запрет переключения ведущего в послышке по интерфейсу RS-232. После снятия запрета

устройство делает задержку 5 секунд, в течение которой переключение ведущего также запрещено.

В случае потери связи с ведущим контроллером запрет переключения снимается.

При переключении ведущего контроллера устройство переключает питание выходных каналов управления на этот контроллер. Питание каналов управления переключается с помощью внутренних твердотельных реле или внешними реле, если необходим больший ток управления.

1.3.6 Использование устройства в резервированных системах

Устройство UCR-2 предназначено для применения в резервированных системах управления с двумя постоянно работающими контроллерами. Пример резервированной системы приведен на рисунке 3.

В каждый момент времени один из контроллеров является ведущим, а другой ведомым. Входные сигналы от датчиков и сигнализаторов поступают одновременно на оба контроллера. Контроллеры работают параллельно, то есть одновременно производят ввод входных сигналов, расчет алгоритмов и вывод сигналов управления. Поскольку питание каналов управления включено только у ведущего контроллера, устройства получают сигналы управления только от одного из двух контроллеров системы.

Для устройств, управление которыми осуществляется по цифровым интерфейсам (RS-232, Ethernet и т.п.), контроллеры должны самостоятельно блокировать команды управления в то время, пока являются ведомыми.

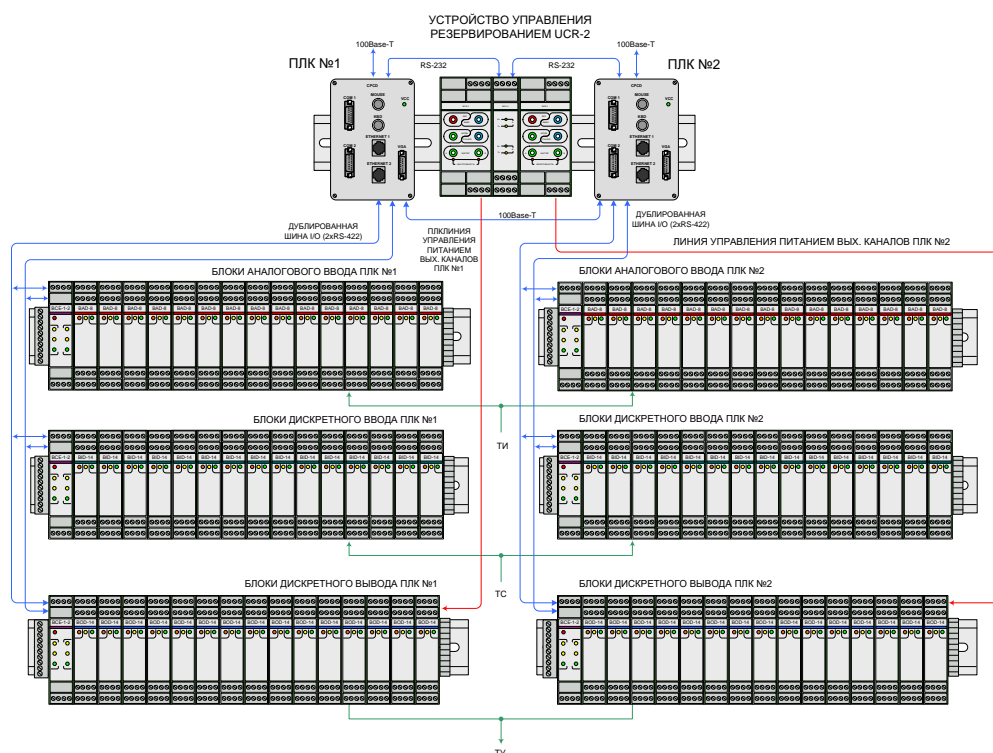


Рисунок 3. Пример резервированной системы управления

1.4 Маркировка

Наклейка с индексом изделия, датой изготовления и серийным номером расположена на боковой поверхности и на печатной плате внутри корпуса устройства UCR-2.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Все работы по монтажу, пуско-наладке и техническому обслуживанию устройства UCR-2 должны осуществляться подготовленным персоналом эксплуатирующих организаций или специализированными подразделениями предприятия-изготовителя.

К работе с устройством UCR-2 допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, прошедшие обучение и аттестованные на предмет знаний действующих Государственных и ведомственных документов по безопасности и охране труда, прошедшие местный инструктаж по безопасности труда, а также изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.2 Подготовка к использованию

Перед использованием устройства UCR-2 необходимо установить перемычки в блоках BCR-2 в соответствии с пунктом 1.3.4 настоящего руководства. Для этого нужно, нажав на боковые защелки, вытащить плату блока BCR-2 с передней панелью из корпуса (см. рисунок 4).

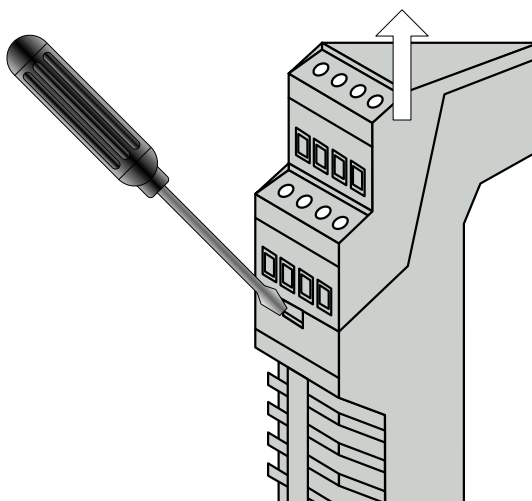


Рисунок 3 Извлечение платы блока BCR-2 из корпуса

После монтажа устройства UCR-2 на DIN-рейку необходимо подключить основную и резервную цепи питания, цепи питания каналов управления и интерфейсные кабели контроллеров. Подключение производится в соответствии со схемой на рисунке 5.

Для подключения кабелей к разъемам блока используются розетки с винтовыми клеммами типа MSTBT 2,5/4-ST (Phoenix Contact, Арт.№1779851). Розетки в комплект поставки устройства UCR-2 не входят и при необходимости заказываются отдельно.

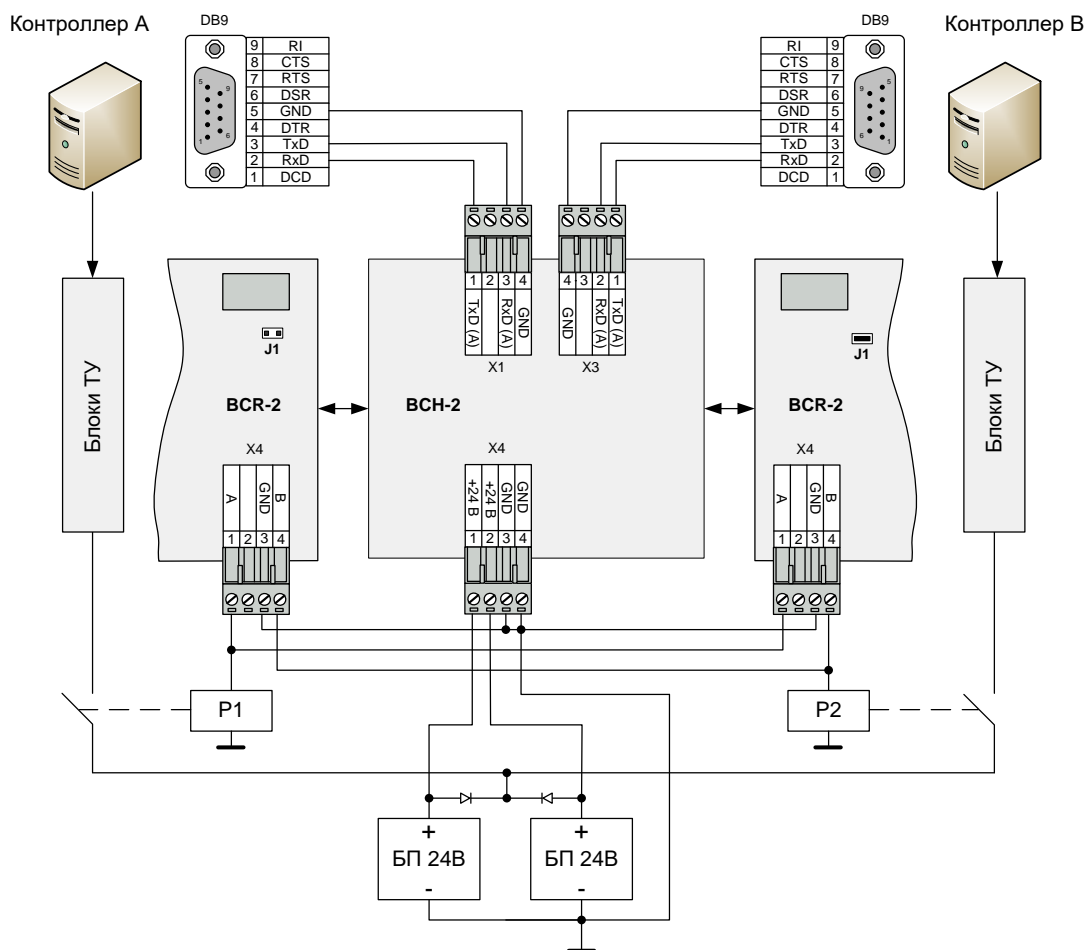


Рисунок 4 Схема подключения устройства

Внимание! Запрещается подключение разъема питания X4 блока ВСН-2 в расположенный рядом интерфейсный разъем X3 во избежание выхода устройства из строя. Выход из строя устройства по причине неправильного подключения питания не является гарантийным случаем.

2.3 Пробное включение

При подаче на устройство UCR-2 напряжения питания на лицевой стороне корпуса обоих блоков ВСН-2 загораются светодиоды кнопок ПИТАНИЕ» и на 3 секунды светодиоды кнопок «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ».

Через 3 секунды после подачи питания на устройство, блок ВСН-2 с установленной переключкой (левый) становится активным, второй блок становится дублирующим. Активный блок начинает обмениваться

данными с контроллерами по интерфейсу RS-232, о чем свидетельствуют мигающие светодиоды «Rx» и «Tx» на блоке ВСН-2.

Если по истечении 3 секунд после включения устройства не начали мигать светодиоды «Rx» и «Tx» блока ВСН-2 или загорелся светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ», то необходимо следовать инструкциям пункта 2.7 для устранения неисправностей.

2.4 Включение ручного режима выбора ведущего контроллера

Чтобы переключить устройство в ручной режим выбора ведущего контроллера нажмите кнопку «РУЧНОЙ» на активном блоке ВСР-2.

Для переключения ведущего контроллера в ручном режиме нажмите кнопку «МАСТЕР А» или «МАСТЕР В» на активном блоке ВСР-2.

2.5 Возврат в автоматический режим выбора ведущего контроллера

Для возврата в автоматический режим выбора ведущего контроллера нажмите кнопку «АВТОМАТ» на активном блоке ВСР-2. Устройство переключится в автоматический режим.

2.6 Ручное переключение активного блока ВСР-2

Для того чтобы вручную сделать дублирующий блок ВСР-2 активным нажмите на нем кнопку «АКТИВНЫЙ». Дублирующий блок выполнит сброс питания активного блока ВСР-2, после чего сам станет активным.

2.7 Диагностика и устранение неисправностей

Диагностика неисправностей осуществляется по состоянию светодиодов на лицевой стороне корпуса устройства.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Причина	Способ устранения
Не горит светодиод кнопки «ПИТАНИЕ».	Неисправность внутренних источников питания устройства.	Заменить устройство.
Не мигает светодиод «Rx».	Неисправен интерфейсный кабель. Интерфейсный кабель не подключен к контроллеру. Контроллер не работает.	Проверить интерфейсный кабель. Проверить подключение кабеля к контроллеру. Включить контроллер.

Постоянно горит светодиод «Rx» или «Tx».	Неисправность блока VCR-2. Неисправность интерфейса RS-232 устройства.	Заменить устройство.
Не мигает светодиод «Tx».	Неисправность блоков VCH-2 или VCR-2.	Заменить блоки.
Горит светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ».	Отсутствуют посылки от контроллера более времени таймаута, некорректные пакеты данных от контроллера, неисправность блока VCH-2 или VCR-2.	Проверить интерфейсный кабель. Проверить подключение кабеля к контроллеру. Включить контроллер. Заменить блоки.
После нажатия на дублирующем блоке VCR-2 кнопки «АКТИВНЫЙ» на другом блоке загораются и гаснут светодиоды «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ».	Дублирующий блок выполнил сброс активного блока.	Не является неисправностью.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Устройство UCR-2 не требует систематического ухода, кроме удаления пыли и загрязнений.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование устройства UCR-2 в упаковке осуществляется любым видом закрытого транспорта без ограничения расстояния, скорости и высоты. Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования устройство не должно подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Общие требования к транспортированию устройства UCR-2 должны соответствовать ГОСТ 12997-84.



РОССИЯ, 607188, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ., Г.САРОВ,
ЮЖНОЕ ШОССЕ 12/1, А/Я 11

РОССИЯ, 305000, Г. КУРСК, УЛ. ЛУНАЧАРСКОГО, 8

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-232

1. Описание протокола

Обмен данными с устройством UCR-2 осуществляется с помощью посылок размером в 3 байта.

Контроллеры должны отправлять устройству UCR-2 посылки в конце рабочего цикла. Устройство UCR-2 отправляет ответную посылку после получения посылок от обоих контроллеров. Устройство UCR-2 может отправить контроллерам внеочередную посылку при переключении ведущего контроллера кнопками в ручном режиме.

Посылка контроллера содержит байт данных и управляющий байт. Байт данных содержит количество коллизий (ошибок) или время цикла контроллера в зависимости от признака, содержащегося в управляющем байте.

Коллизии – это косвенная мера работоспособности контроллера, используемая для выбора ведущего контроллера, например, количество неработающих каналов ввода-вывода. Ведущим назначается контроллер, у которого меньше число коллизий.

Время цикла используется для установки времени таймаута связи с контроллером. Таймаут равен удвоенному времени цикла. По умолчанию время цикла равно 0,5 секунды.

Посылка UCR-2 содержит номер текущего ведущего контроллера и режим работы устройства.

Пример обмена контроллеров с устройством UCR-2 приведен на рисунке 6.

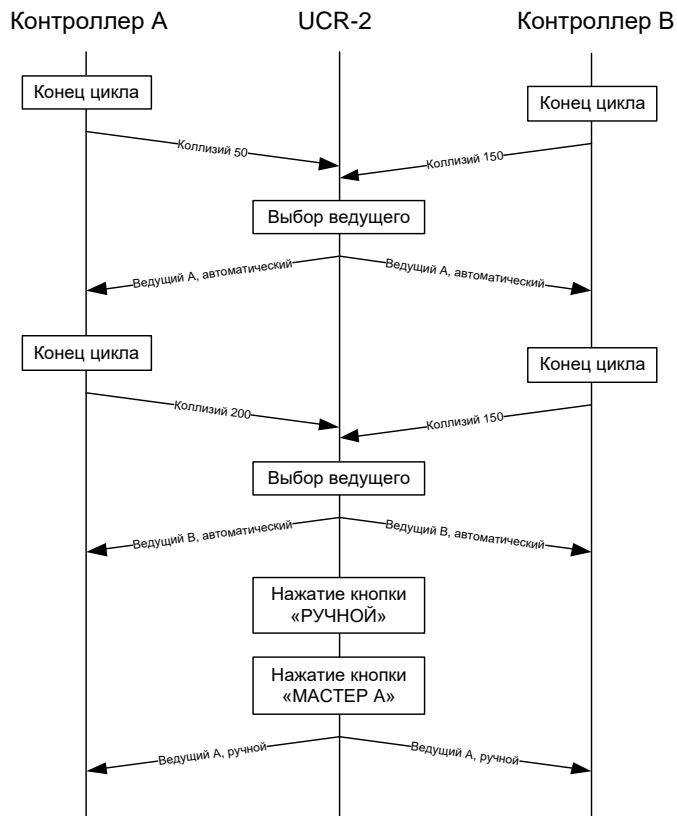
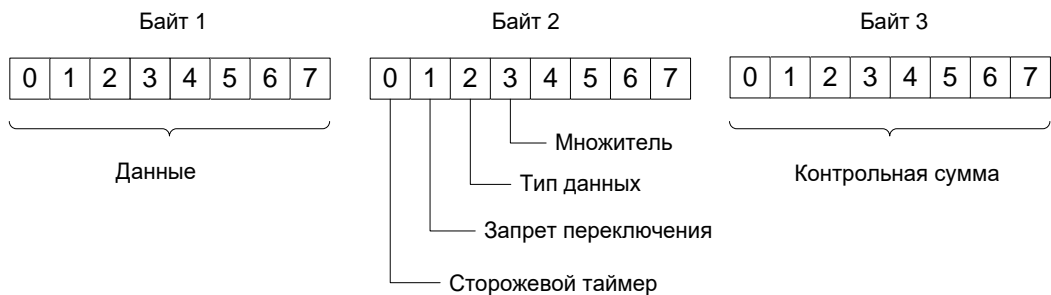


Рисунок 5 Пример обмена контроллеров с устройством

2. Формат посылки контроллера



Байт 1 – данные: количество коллизий или время цикла контроллера.

Байт 2 – управляющий байт, содержит битовую маску:

- Бит 0 – «Сторожевой таймер» всегда должен быть установлен в 1.
- Бит 1 – «Запрет переключения» используется для запрета переключения ведущего контроллера. Любой из двух контроллеров может

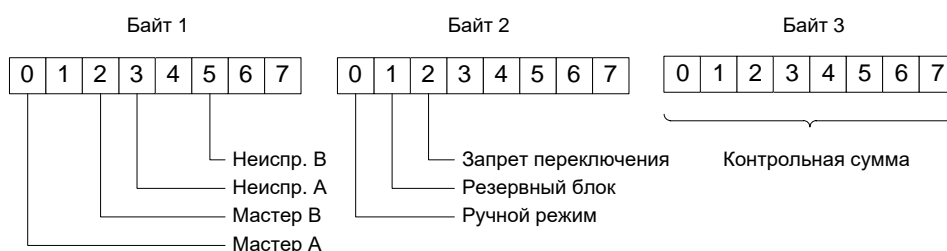
установить этот бит для запрета переключения, например, на время выполнения ответственной операции управления.

- Бит 2 – «Тип данных» используется для признака данных, содержащихся в первом байте. Если «0» - количество коллизий, если «1» - время цикла.

- Бит 3 – «Множитель» используется для пересчета времени цикла, содержащегося в первом байте в миллисекунды. Если «0» - содержимое умножить на 10, если «1» - на 100.

Байт 3 – контрольная сумма первых двух байт посылки (см. ниже).

3. Формат посылки устройства UCR-2



Байт 1 – битовая маска состояния контроллеров:

- Бит 0 – «Мастер А» устанавливается в 1, если ведущим является контроллер А.

- Бит 2 – «Мастер В» устанавливается в 1, если ведущим является контроллер В.

- Бит 3 – «Неисправность А» устанавливается в 1, если нет связи с контроллером А.

- Бит 5 – «Неисправность В» устанавливается в 1, если нет связи с контроллером В.

Байт 2 – битовая маска состояния устройства:

- Бит 0 – «Ручной режим» устанавливается в 1, если включен ручной режим выбора ведущего контроллера.

- Бит 1 – «Резервный блок» устанавливается в 1, если активен правый блок ВCR-2 (блок без перемычки J1).

- Бит 2 – «Запрет переключения» устанавливается в 1, если включен запрет переключения ведущего контроллера.

Байт 3 – контрольная сумма первых двух байт посылки (см. ниже).

4. Примеры посылок

Пример посылки контроллера:

Байт посылки	Пример	Описание
1	0x01	1 коллизия
2	0x01	Бит сторожевого таймера установлен, нет запрета на переключение
3	0x39	Контрольная сумма посылки

Пример посылки устройства:

Байт посылки	Пример	Описание
1	0x21	Ведущий контроллер А, неисправность контроллера В.
2	0x02	Автоматический режим, активен блок без перемычки.
3	0xE6	Контрольная сумма посылки

5. Функция расчета контрольной суммы

```

unsigned char ucr2_crc( unsigned char *msg )
{
    unsigned char i, j, chr, crc = 0, parity = 0, size = 2;

    for( i=0; i<size; i++ ) {
        crc ^= chr = *msg++;
        for( j=0; j<8; j++, crc<<=1, chr<<=1 ) {
            if( crc & 0x80 )
                crc ^= 0xE5;
            if( chr & 0x80 )
                parity ^= 0x01;
        }
    }

    for( chr=crc, j=0; j<7; j++, chr<<=1 )
        if( chr & 0x80 )
            parity ^= 0x01;

    return ~(crc | parity);
}

```