



Общество с ограниченной ответственностью
Научно-техническое общество «Терси-КБ»
(ООО НТО «Терси-КБ»)

Код ОКП 42 3200

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО НТО «Терси-КБ»

_____ А. П. Мещеряков

« ____ » _____ 2015г.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ
UCR-2
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГУКН.423747.002РЭ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

ООО НТО «Терси-КБ»

_____ А. В. Пастухов


« ____ » _____ 2015г.

Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Изм. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Устройство и работа	6
1.4	Маркировка	11
2	Использование по назначению	12
2.1	Эксплуатационные ограничения	12
2.2	Подготовка к использованию	12
2.3	Пробное включение	13
2.4	Включение ручного режима выбора ведущего контроллера	14
2.5	Возврат в автоматический режим выбора ведущего контроллера	14
2.6	Ручное переключение активного блока BCR-2	14
2.7	Диагностика и устранение неисправностей	14
3	Техническое обслуживание	16
4	Транспортирование и хранение	17
	Приложение 1 Протокол обмена по интерфейсу RS-232	18

	Инд. № дубл.
	Взам. инв. №
	Инд. № подл.

					ГУКН.423747.002РЭ				
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Лист	Листов
Инд. № подл.						Устройство управления резервированием UCR-2		2	21
	Разраб.		Мочалов			Руководство по эксплуатации	НТО «Терси-КБ»		
	Пров.								
	Т. контр.								
	Н. контр.								
	Утв.		Пастухов						

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.

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

3

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	
1	2
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

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

4

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 1 (продолжение)

1	2
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.

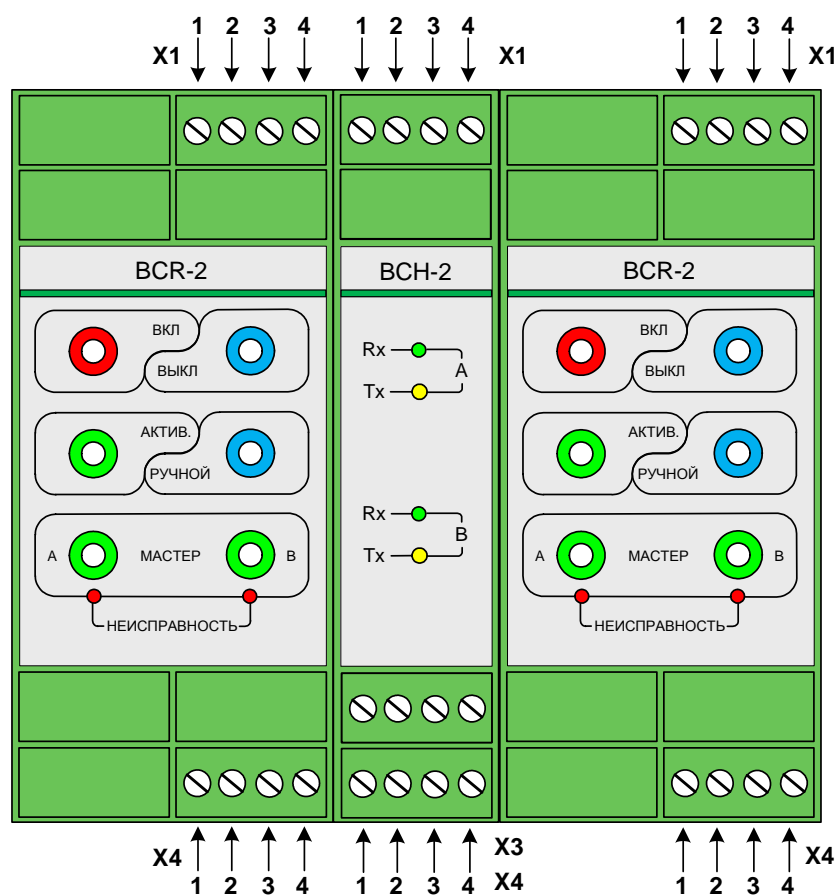


Рисунок 1 Внешний вид устройства UCR-2 и расположение разъемов

1.3.2 Индикация и кнопки управления

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

- кнопка «ВКЛ» предназначена для включения блока. Светодиод кнопки горит красным цветом при исправном состоянии внутренних источников питания блока;

Индв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Индв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

6

- кнопка «ВЫКЛ» предназначена для выключения блока. Светодиод кнопки горит синим цветом в выключенном состоянии блока;

- кнопка «АКТИВНЫЙ» предназначена для переключения активного блока BCR-2. Светодиод мигает зеленым цветом на активном блоке BCR-2 при наличии связи с контроллерами, частота мигания соответствует частоте посылок контроллеров. Светодиод не горит, если блок является дублирующим или нет связи с контроллерами;

- кнопка «РУЧНОЙ» предназначена для включения ручного режима и возврат в автоматический режим выбора ведущего контроллера. На активном блоке BCR-2 светодиод горит синим цветом, если включен ручной режим, и не горит, если включен автоматический режим выбора ведущего блока. Светодиод на дублирующем блоке BCR-2 мигает синхронно со светодиодом на активном блоке;

- кнопки «МАСТЕР А» и «МАСТЕР В» предназначены для назначения ведущего контроллера в ручном режиме. Светодиод на кнопке «МАСТЕР А» горит зеленым цветом, если ведущим является контроллер А. Светодиод на кнопке «МАСТЕР В» горит зеленым цветом, если ведущим является контроллер В;

- светодиоды «НЕИСПРАВНОСТЬ» горят красным цветом на активном блоке BCR-2 при отсутствии связи с соответствующим контроллером. Неисправностью контроллера считается отсутствие от него посылок более 0,5 секунды.

На лицевой стороне блока BCR-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 BCR-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

Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	

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	
X3	1	TxD (B)	Интерфейс RS-232 контроллера В
	2	RxD (B)	
	3	-	
	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 ВСР-2

Расположение перемычек на плате блока ВСР-2 показано на рисунке 2.

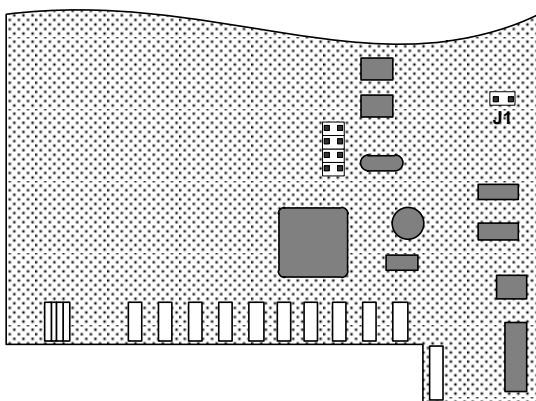


Рисунок 2 Расположение перемычек на плате блока ВСР-2

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 ВСН-2. Выбор ведущего контроллера осуществляет блок ВСР-2.

В каждый момент времени один из двух блоков ВСР-2 является активным, второй блок является дублирующим. Оба блока ВСР-2 одновременно принимают посылки от контроллеров. Активный блок ВСР-2 обрабатывает принятые посылки, принимает решение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.		

о переключении ведущего контроллера, переключает питание выходных каналов управления и отправляет контроллерам ответные посылки. Дублирующий блок BCR-2 следит, чтобы ответ от активного блока следовал на каждую посылку контроллеров. Если не последовал ответ на одну из посылок или пропало управление на выходе UCR-2, дублирующий блок BCR-2 автоматически становится активным, сбрасывает питание активного блока, восстанавливает состояние каналов управления на выходе, и отвечает на необработанные посылки 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 коллизии должна длиться 64 посылки подряд, прежде чем произойдет переключение. Для контроллеров, работающих циклически и отправляющих посылки 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 посылок более 0,5 секунды) 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 невозможно. Дополнительно каждый контроллер в любое время может поставить запрет переключения ведущего в посылке по интерфейсу RS-232. После снятия запрета устройство делает задержку переключения 5 секунд, в течение которой переключение ведущего также невозможно.

Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

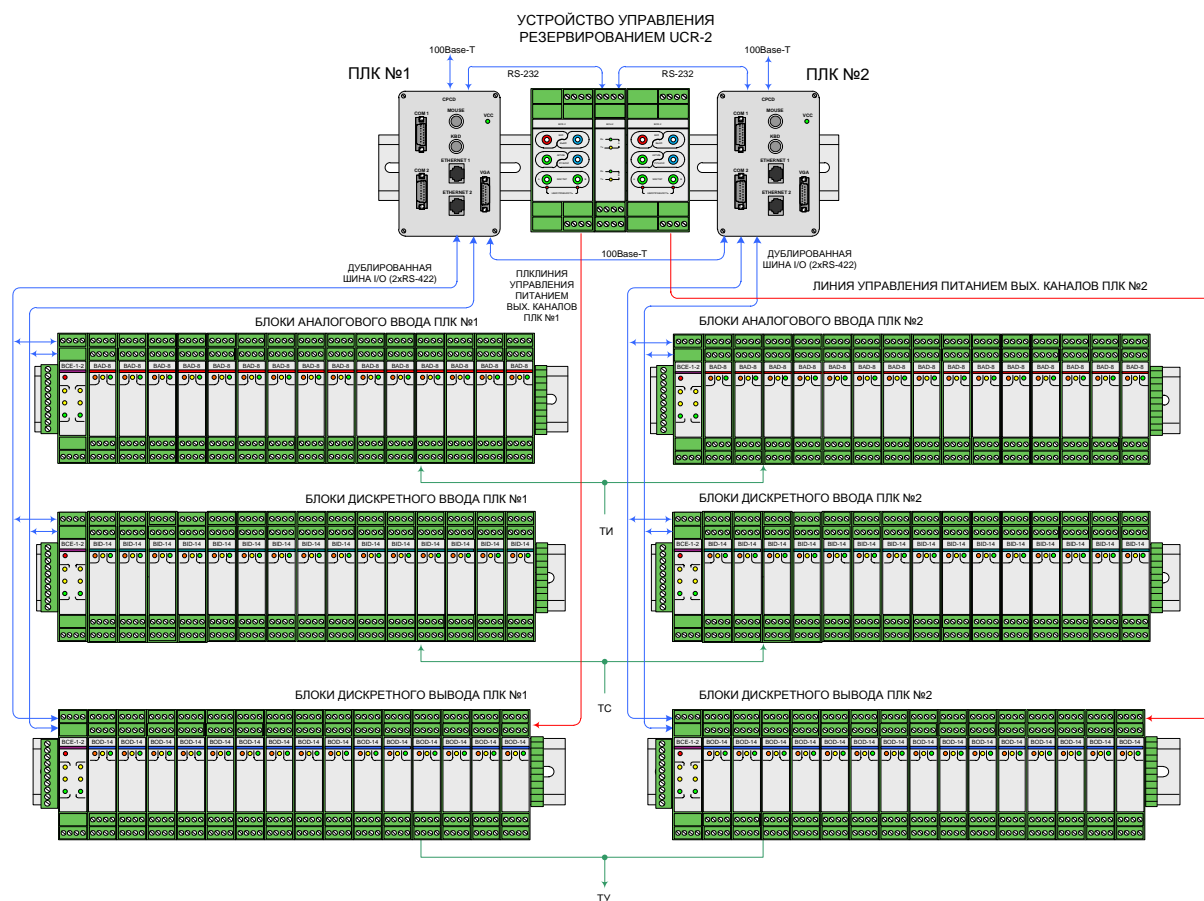


Рисунок 3 Пример резервированной системы управления

Инв. № подл.	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

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).

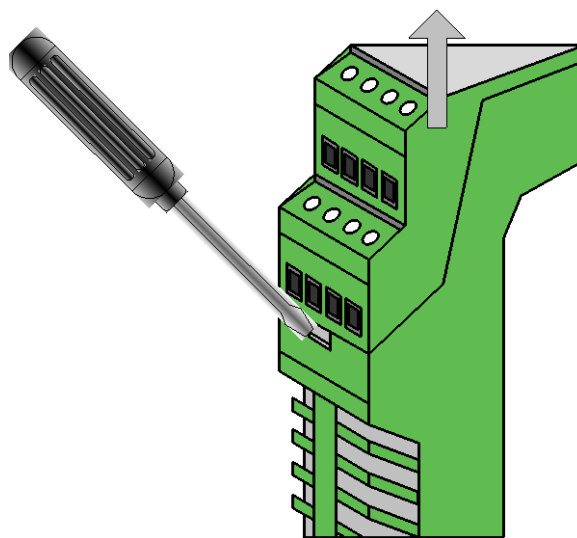


Рисунок 4 Извлечение платы блока BCR-2 из корпуса

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.

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

12

Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

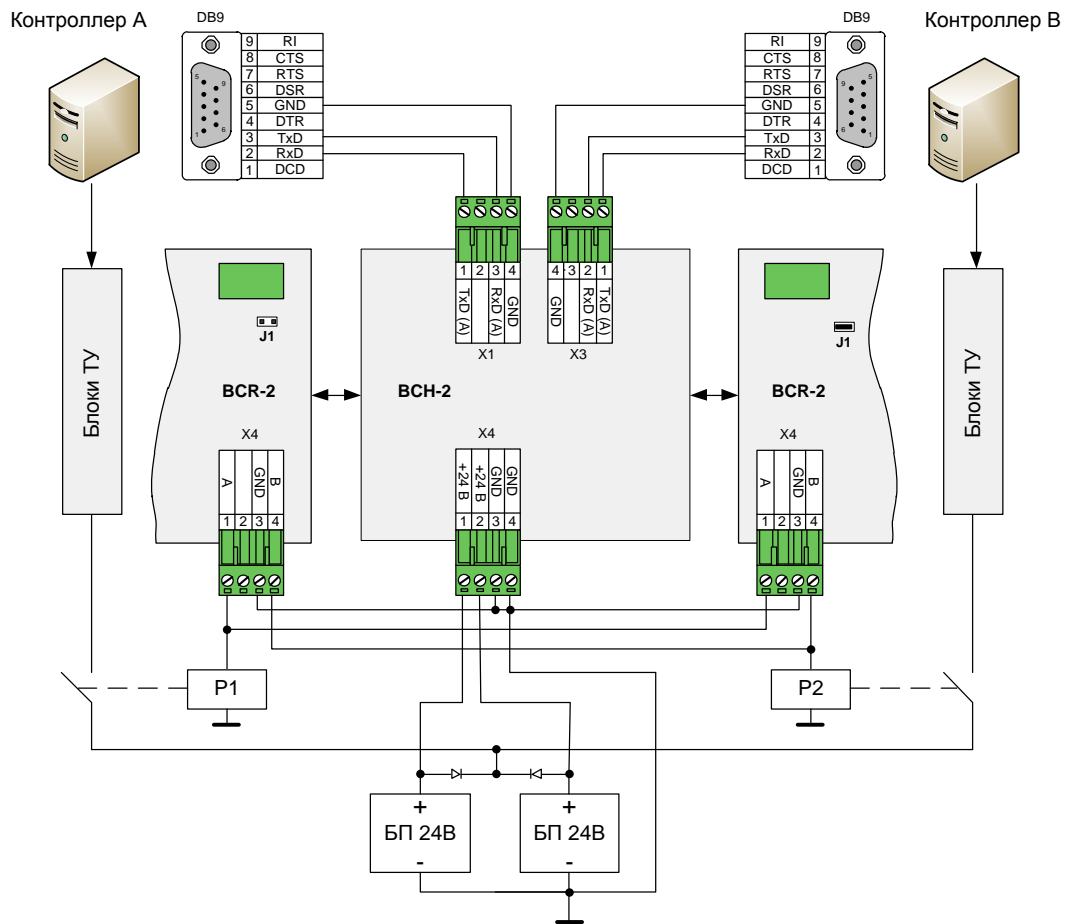


Рисунок 5 Схема подключения устройства

Внимание! Запрещается подключение разъема питания X4 блока BCH-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 BCR-2 загорятся светодиоды кнопок «ВКЛ».

После включения питания оба блока BCR-2 включают на 3 секунды светодиоды «АКТИВНЫЙ» и «РУЧНОЙ» на лицевой стороне корпуса, после чего один из блоков становится активным и на нем начинает мигать светодиод кнопки «АКТИВНЫЙ», второй блок становится дублирующим и на нем начинает мигать светодиод «РУЧНОЙ».

После того как один из блоков BCR-2 становится активным, он начинает обмениваться данными с контроллерами по интерфейсу RS-232C, о чем свидетельствуют мигающие светодиоды «Rx» и «Tx» на блоке BCH-2.

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

Если по истечении 30 секунд после включения устройства не начал мигать светодиод «АКТИВНЫЙ» одного из блоков ВСР-2 или если 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. Устройство переключится в ручной режим, светодиод кнопки «РУЧНОЙ» будет гореть постоянно.

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 «РУЧНОЙ» с горящим светодиодом на активном блоке ВСР-2. Устройство переключится в автоматический режим, светодиод кнопки «РУЧНОЙ» погаснет.

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, на нем начнет мигать светодиод кнопки «АКТИВНЫЙ».

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
1	2	3
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.

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

14

Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 5 (продолжение)

1	2	3
Постоянно горит светодиод «Rx» или «Tx».	Неисправность блока BCR-2. Неисправность интерфейса RS-232 устройства.	Заменить устройство.
Не мигает светодиод «Tx».	Некорректный пакет данных от контроллера.	Проверить интерфейсный кабель. Проверить работу программы связи с устройством на контроллере.
Горит светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ».	Отсутствуют посылки от контроллера более 0,5 секунды.	Проверить интерфейсный кабель. Проверить подключение кабеля к контроллеру. Включить контроллер.
Не мигает светодиод «АКТИВНЫЙ» ни на одном блоке BCR-2.	Нет связи с обоими контроллерами.	Проверить интерфейсные кабели. Проверить подключение кабелей к контроллерам. Включить контроллеры.
Не мигает светодиод «АКТИВНЫЙ» на одном блоке BCR-2.	Блок работает как дублирующий блок.	Не является неисправностью.
Мигает светодиод «РУЧНОЙ».	Блок работает как дублирующий блок.	Не является неисправностью.
После нажатия на дублирующем блоке BCR-2 кнопки «АКТИВНЫЙ» на другом блоке загораются и гаснут все светодиоды.	Дублирующий блок выполнил сброс питания активного блока перед тем, как стать активным.	Не является неисправностью.

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

15

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

16

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 не реже 2 раз в секунду. Для контроллеров, работающих циклически, посылки должны выполняться 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 количество коллизий (ошибок) и управляющий байт. 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.

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

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

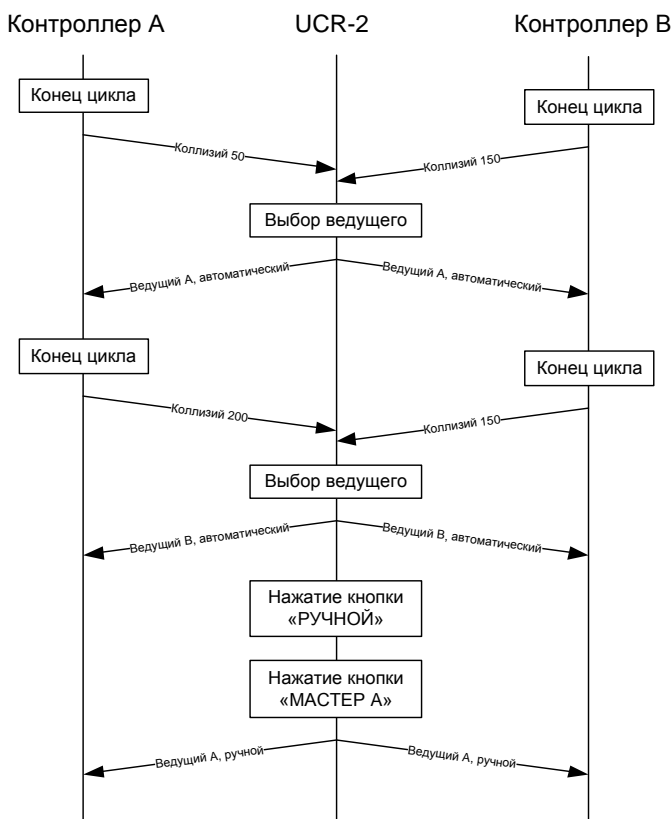


Рисунок 6 Пример обмена контроллеров с устройством

Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2. Формат посылки контроллера



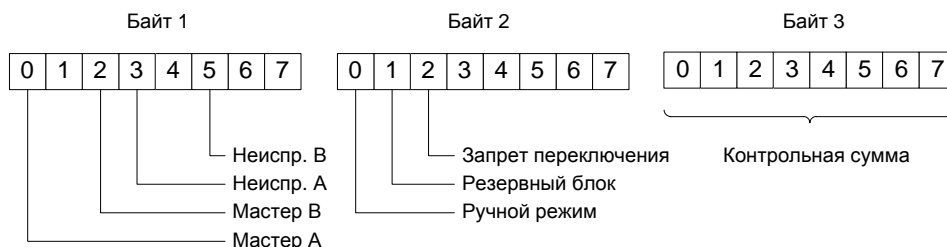
Байт 1 – количество коллизий контроллера.

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.

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 BCR-2 (блок без перемычки J1).

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- 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	0x31	Ведущий контроллер А, неисправность контроллера В.
2	0x00	Автоматический режим, активен блок без перемычки.
3	0x79	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);
}

```

Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГУКН.423747.003РЭ

Лист

20

