

ООО Фирма "Газприборавтоматика"

42 5200

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер
ООО фирма "Газприборавтоматика"

_____ О.Р. Рамкулов

" ____ " _____ 2014 г.

Дискретный элемент

ДЭ-02

Руководство по эксплуатации

ЗИ5.108.017 РЭ

Инв. № подл.	Подл. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата.

Содержание

Введение.....	3
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение модуля ДЭ-02.....	3
1.2 Характеристики модуля ДЭ-02.....	3
1.3 Состав модуля ДЭ-02.....	4
1.4 Устройство и работа модуля ДЭ-02.....	4
1.5 Маркировка модуля ДЭ-02.....	6
2 Использование по назначению.....	7
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	7
2.3 Порядок установки модуля ДЭ-02.....	8
3 Проверка модуля ДЭ-02.....	9
3.1 Операции и средства проверки.....	9
4 Хранение.....	10
5 Транспортирование.....	11
6 Утилизация.....	11
Лист регистрации изменений.....	12

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	
					ЗИ5.108.017 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стр
					2

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, устройством, установкой, правилами эксплуатации, методикой проверки измерительного элемента ДЭ-02 (далее модуль ДЭ-02). Модуль ДЭ-02 входит в состав информационно-измерительного комплекса «Магистраль-2» (далее комплекс «Магистраль-2»).

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала и общие требования по техническому обслуживанию приведены в руководстве по эксплуатации на информационно-измерительный комплекс «Магистраль-2» ЗИ1.310.013 РЭ в разделе «Техническое обслуживание».

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на все обозначения модуля ДЭ-02. В связи с постоянной работой по совершенствованию модуля, повышающей его надёжность и эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем Руководстве.

1 Описание и работа

1.1 Назначение модуля ДЭ-02

Модуль ДЭ-02 предназначен для сопряжения с первичными датчиками, имеющими цифровые частотные выходные сигналы, измерения параметров этих сигналов (количество импульсов, период, частота). Модуль ДЭ-02 предназначен для работы в составе комплекса «Магистраль-2», но может использоваться в качестве устройства для телесигнализации в составе других приборов, комплексов или систем сбора и обработки информации.

Модуль ДЭ-02 является 4-х канальным, неремонтопригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

1.2 Характеристики модуля ДЭ-02

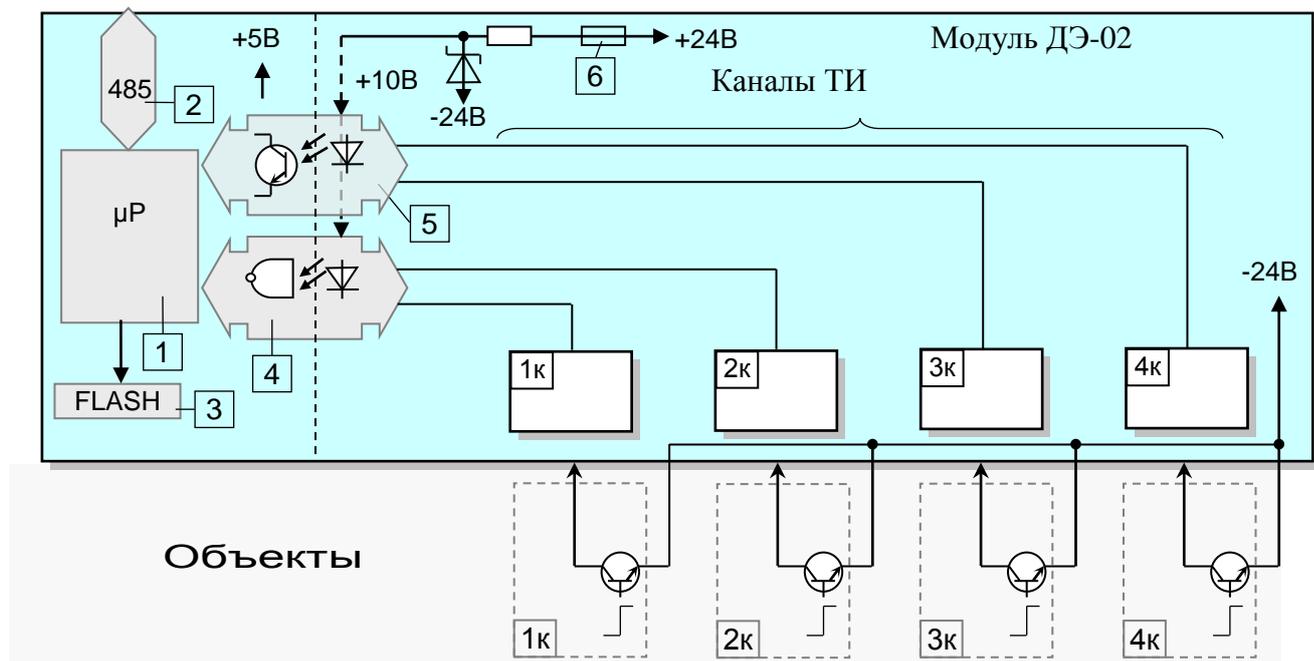
- а) Количество каналов ТИ с частотным входом до 1МГц – 2.
- б) Количество каналов ТИ с импульсным входом до 3кГц – 2.
- в) Гальваническое разделение между каналами ТС и межблочным последовательным каналом передачи данных (далее общая шина) комплекса «Магистраль-2» – групповое.
- г) Максимальное допустимое напряжение между каналами ТС и общей шиной комплекса «Магистраль-2» – не менее 250 В.
- д) Модуль ДЭ-02 по общей шине комплекса «Магистраль-2» (RS485) поддерживает версию протокола распределенных измерительных систем Modicon Modbus RTU.
- е) Скорость обмена информацией с модулем ДЭ-02 по интерфейсу RS485 – 57600 бит/с.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗИ5.108.017 РЭ	Стр
						3

1.3 Состав модуля ДЭ-02

1.3.1 Модуль ДЭ-02 состоит из основных узлов и элементов, показанных на рисунке 1.



1 – узел управления на базе микропроцессора с кварцевым резонатором и схемой запуска; 2 – интерфейсный узел RS485; 3 – энергонезависимая Flash – память; 4, 5 – двухканальные оптопары для гальванического разделения общей шины (5В) и цепей ТИ (24В); 6 – самовосстанавливающийся предохранитель в цепи питания 24В.

Рисунок 1 – Основные узлы и элементы модуля ДЭ-02

1.4 Устройство и работа модуля ДЭ-02

1.4.1 Управление работой модулей, подключённых к общей шине, осуществляется процессорным устройством управления (в дальнейшем называемым главным устройством). Общая шина (единый межблочный интерфейс связи) устройства связи и управления (далее УСиУ) и устройства управления объектом (далее УУО) из состава комплекса «Магистраль-2» представляет собой плоский кабель с 25-ю жилами. Общая шина включает в себя интерфейс RS485 и основные напряжения питания. По сигналу главного устройства модуль ДЭ-02 передает полученную и обработанную информацию о количестве импульсов поступивших на входы и другие данные.

Для контроля состояния шлейфа и контактов ТС всех каналов микропроцессор (позиция 1 на рисунке 1) модуля ДЭ-02 включает электронные ключи (позиция 5 на рисунке 1) на время цикла опроса.

Узел сопряжения с первичными датчиками выполнен на быстродействующих одноканальных оптоизолирующих устройствах (оптопарах) 1N36 и двухканальной оптопаре ILD207. Они обеспечивают гальваническую развязку входных цепей микропроцессора от выходов первичных датчиков с $V_{iso}=3000V_{ac}$.

Измерение параметров частотных сигналов первичных датчиков осуществляется поочередно по 4-м независимым гальванически развязанным каналам. Первые 2 канала предназначены для сопряжения с высокоскоростными (до 100-1000 КГц) потенциальными сигналами. Каналы коммутируются программно с использованием 16-ти разрядного таймера. Функцию таймера выполняет вывод микропроцессора RC0. Информация на вход таймера поступает с выходов оптопар через узел коммутации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3И5.108.017 РЭ	Стр
						4
Ине. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата.		

Тип выходов частотных сигналов третьего и четвертого измерительных каналов может быть потенциальным и/или с открытым коллектором. Обработка информации с этих измерительных каналов осуществляется при помощи прерываний, которые формируются по фронту и/или изменению уровня входных сигналов. Для обработки по фронту используется в альтернативном режиме вывод микропроцессора RB0, для обработки по изменению уровня - выводы RB6, RB7. Информация поступает на входы обработчиков прерываний с выходов оптопары через логические элементы. Максимальная частота входных сигналов 5 КГц при полной амплитуде сигнала от 12 до 30В. Параметры входных сигналов и способ их обработки устанавливаются переключателями J3...J8.

Узел коммутации выполнен на логических элементах и предназначен для программного выбора одного из двух высокоскоростных каналов, обслуживаемых 16-ти разрядным таймером микропроцессора. Логический элемент (позиция X на рисунке 1) представляет собой микросхему, состоящую из 6-ти помехоустойчивых инверторов с порогом Шмитта, а логический элемент (позиция X на рисунке 1) микросхему с 4-мя логическими элементами 2И-НЕ.

Управление узлом коммутации осуществляется с вывода микропроцессора RA0. При наличии на нем лог."0" на вход таймера RC0 поступает информация из канала ВІІР/ВІІN.

Переключателями J1, J2 выбирается один из двух используемых каналов напряжения +24В/1 или +24В/2.

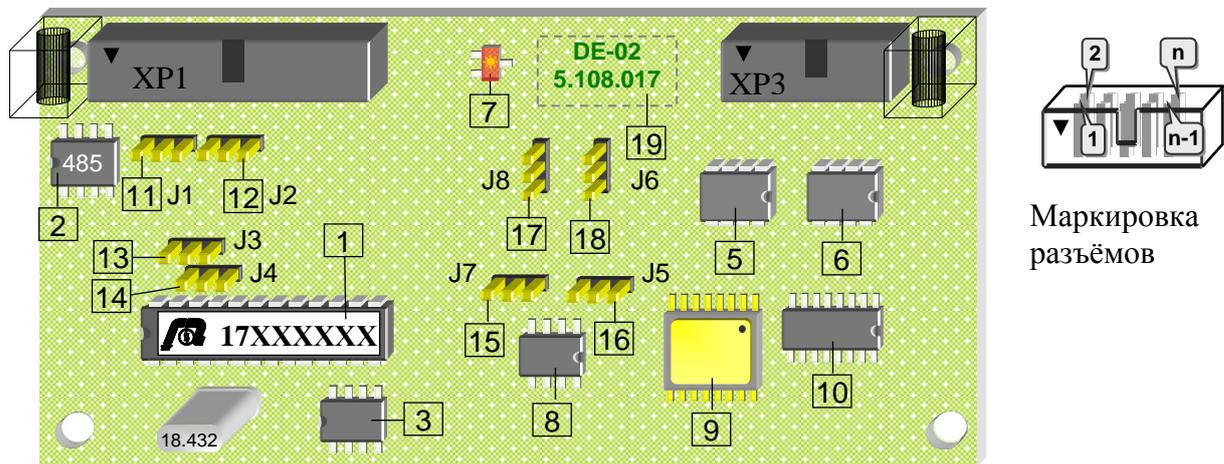
1.4.3 В энергонезависимую память модуля ДЭ-02 записывается логический (системный) адрес и другие необходимые данные.

1.4.4 Вместе с программой в энергонезависимой памяти микропроцессора модуля ДЭ-02 записан заводской 32 -ух разрядный номер (далее заводской номер) в формате, принятом в комплексе «Магистраль-2». Заводской номер содержит информацию о типе модуля и дате его изготовления. Первые две цифры обычно соответствуют последним двум цифрам конструкторского номера модуля. Третья цифра соответствует году с начала выпуска (hex).

1.4.5 Элементы модуля ДЭ-02 размещены на двухсторонней печатной плате размером 130×70×20мм с применением SMD-технологии (поверхностный монтаж).

Для крепления модуля со стороны разъемов расположены две призмы (или два уголка) с резьбовыми отверстиями. Внешний вид и расположение основных элементов модуля ДЭ-02 показан на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.	Инв. № подл.	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗИ5.108.017 РЭ		Стр
														5



1 – наклейка с логотипом фирмы и заводским адресом (заводской номер) на корпусе микросхемы микропроцессора; 2 – интерфейсный узел на базе микросхемы ADM485; 3 – энергонезависимая Flash – память (с новыми типами микропроцессоров не устанавливается); 4, 5 и 6 – оптопары для гальванического разделения общей шины и сигнальных цепей; 7 – индикатор работы; 8...10 – микросхемы в цепи частотных сигналов 1 и 2 каналов; 11...18 – съёмные перемычки; 19 – название модуля и сокращённый конструкторский номер.

Рисунок 2 – Внешний вид и расположение основных элементов модуля ДЭ-02

1.5 Маркировка модуля ДЭ-02

1.5.1 Наклейка с заводским номером модуля ДЭ-02 (hex) находится на корпусе микросхемы микропроцессора (позиция 1 на рисунке 2).

1.5.2 Название модуля и сокращённый конструкторский номер, вытравленные вместе с печатными проводниками расположены в верхней части платы (позиция 18 на рисунке 2).

1.6 Описание протокола Modbus ДЭ-02 приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание протокола модуля ДЭ-01

Функция	Тип	МбА		Описание	Формат
		Hex	Dec		
2	DI	00	00	Резерв	
2	DI	01	01	Резерв	
2	DI	02	02	Резерв	
2	DI	03	03	Резерв	
2	DI	04	04	Резерв	
2	DI	05	05	Резерв	
2	DI	06	06	Флаг ошибки EEPROM «1»-ошибка, «0»-норма	
2	DI	07	07	Резерв	
3	HR	00	00	Чтение счетчика электроэнергии 1 (1ед.-1кВт/ч)	0-65535
3	HR	01	01	Чтение счетчика электроэнергии 2 (1ед.-1кВт/ч)	0-65535
3	HR	02	02	Чтение делителя 1 (число импульсов на 1 – 1кВт/ч)	0-65535
3	HR	03	03	Чтение делителя 2 (число импульсов на 1 – 1кВт/ч)	0-65535
4	IR	00	00	Чтение счетчика импульсов на входе 1	0-65535
4	IR	01	01	Чтение счетчика импульсов на входе 2	0-65535
5	COIL	33	53	Reset (FF00-исполнить; 0000-без реакции)	

Подп. и дата.
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата.
Инв. № подл.

ЗИ5.108.017 РЭ

Функция	Тип	МБА		Описание	Формат
		Hex	Dec		
6	HR	00	00	Запись счетчика расхода электроэнергии 1 (1ед.-1кВт/ч)	0-65535
6	HR	01	01	Запись счетчика расхода электроэнергии 2 (1ед.-1кВт/ч)	0-65535
6	HR	02	02	Запись делителя 1 (число импульсов на 1-1 кВт/ч)	0-65535
6	HR	03	03	Запись делителя 2 (число импульсов на 1-1 кВт/ч)	0-65535

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Для уменьшения помех и низкочастотных наводок, влияющих на стабильность показаний модуля ДЭ-02, рекомендуется придерживаться следующих ограничений:

- длина кабеля для соединения с источниками сигнала должна быть минимальной;
- не использовать повреждённые кабели и дополнительные контактные соединения между модулем ДЭ-02 и источниками сигнала.

2.1.2 Производить все работы по установке и замене модулей комплекса «Магистраль-2» при отключенном питании (сеть ~220В и аккумуляторы). Включение питания производится в следующем порядке:

- а) включить сетевой тумблер устройства бесперебойного питания;
- б) подключить к устройству бесперебойного питания аккумуляторы.

Отключение питания производится в обратном порядке.

2.1.3 При установке модуля ДЭ-02 или оборудования, которое является источником сигнала вне помещений запрещается использовать кабели, соединяющие модуль и внешнее оборудование без металлической брони. Металлическая броня (или трубы), в которой проложен кабель, должна соединяться с корпусом устройства, в котором установлен модуль ДЭ-02. Корпус устройства должен иметь защитное заземление в соответствии с действующими нормами и правилами.

2.2 Подготовка модуля ДЭ-02 к использованию

2.2.1 Перед тем как установить модуль ДЭ-02 необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в отсутствии механических повреждений платы и её лакокрасочного покрытия, деталей и кабелей монтажного комплекта комплекса «Магистраль-2»;

2.2.2 При выпуске из производства питание каналов ТС модуля ДЭ-02 подключено к контактам разъёма ХР1 +24В/1 и -24В/1. Для подключения питания каналов ТС к контактам разъёма ХР1 +24В/2 необходимо перепаять самовосстанавливающийся предохранитель поз. 6 на рисунке 2 в контакты платы, расположенные справа от него (по стрелке). Для подключения питания каналов ТС к контактам разъёма ХР1 -24В/2 необходимо перепаять перемычку (позиция 8 на рисунке 2 в нижнее (по стрелке) положение. После установки самовосстанавливающегося предохранителя и перемычки места паек защитить лаком ФЛ-582 ТУ-10-1236-77 или аналогичным.

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИ5.108.017 РЭ

Стр

7

2.3 Порядок установки модуля ДЭ-02

2.3.1 Общие требования

2.3.1.1 После хранения модуля ДЭ-02 в холодном помещении или после перевозки в зимних условиях, перед его подключением в более тёплом помещении необходим прогрев в течение 2-3 часов.

2.3.1.2 Использовать только исправные кабели монтажного комплекта. Для частичной проверки кабелей монтажного комплекта достаточно проверить отсутствие короткого замыкания между чётными и нечётными контактами разъёмов, наколотых на концах кабелей.

2.3.2 Подключение

2.3.2.1 Печатная плата модуля ДЭ-02 устанавливается в несущую конструкцию функционального блока типа ЕТ240 разъемами вверх (Рисунок 2) и крепится к ней двумя винтами. Крышка блока ЕТ240 имеет уплотнения и должна быть плотно закрыта в рабочем положении для защиты модулей от пыли и влаги. Как правило, расстояние между модулем ДЭ-02 и другими модулями составляет 20 мм (расстояние между ближайшими отверстиями в крепёжной корзине – 10 мм). К разъёму ХР1 (26 контактов) модуля ДЭ-02 подключается общая шина устройств из состава комплекса «Магистраль-2» (кабель монтажного комплекта – 25 жил). Функциональное назначение и номера контактов разъёма ХР1, используемые модулем показаны на рисунке 3.

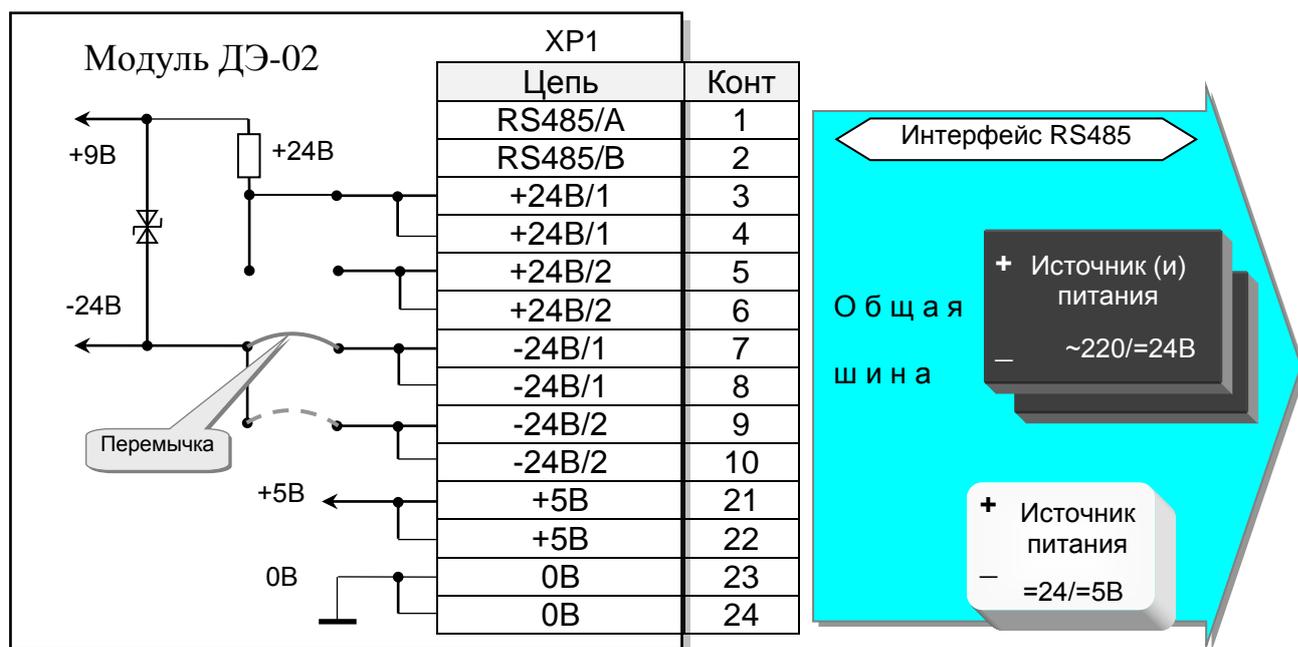


Рисунок 3 – Функциональное назначение и номера контактов разъёма ХР1

2.3.2.3 К разъёму ХР3 (10 контактов) подключается кабель МК, идущий к соединительному блоку (далее БС). Кабели, идущие от контактов счётчиков или источников низкочастотных импульсов, подсоединяются к клеммам БС по схеме, показанной на рисунке 4. Начало отсчёта контактов – n, занимаемых выходами модуля ДЭ-02 на БС, зависит от конкретного проекта (определяется количеством контактов занимаемых другими модулями).

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

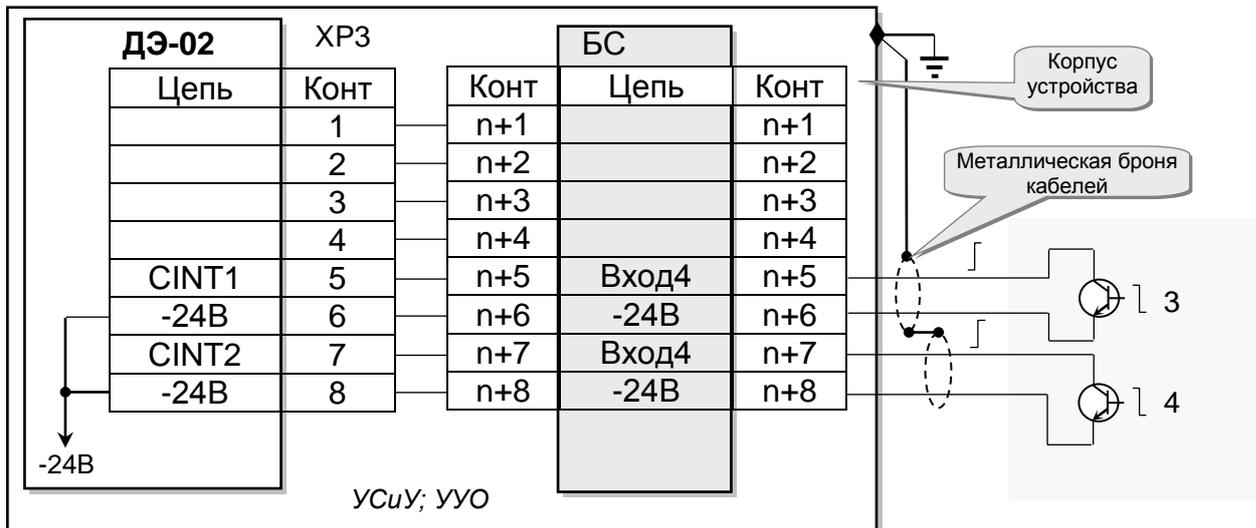


Рисунок 4 – Схема кабелей подсоединенных к клеммам БС, идущие от контактов датчиков ТС

2.3.2.4 Металлическая броня кабелей в соответствии с требованиями п. 2.1.3 настоящего Руководства соединяется с защитным заземлением только на корпусе устройства (Рисунок 4), в котором расположен модуль ДЭ-02.

2.3.2.5 Для увеличения контактных поверхностей рекомендуется слегка расплющить концы жил кабеля, соединяющего источник сигнала с БС и зачистить их с помощью мелкой наждачной шкурки или скальпеля. Контакты оборудования, особенно находящиеся на открытом воздухе, после подключения кабеля рекомендуется защитить при помощи силиконового герметика. При исправной работе оборудования с защищёнными контактами допускается производить техническое обслуживание в части проверки и очистки его контактов один раз в 5 лет.

3 Проверка модуля ДЭ-02

3.1 Операции и средства проверки

3.1.1 При проведении проверки работы модуля ДЭ-02 должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции проверки модуля ДЭ-02

Наименование операции	Номер пункта	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность выполнения операций при:		
			выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.2.1	–	Да	Да	Да

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

Наименование операции	Номер пункта	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность выполнения операций при:		
			выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Определение отсутствия короткого замыкания жил кабелей МК	3.2.2	Мультиметр стрелочный или цифровой, с функцией измерения сопротивления или функцией «прозвонки цепи» (Ц4353; 4317.3; DT 830; МУ 63 и т.п.) или прибор для автоматического контроля параметров многожильных кабелей (PC cable tester).	Да	Да	Да
Определение сопротивления изоляции кабелей МК	3.2.3	Мегаомметр с верхним пределом измерения не ниже 100МОм, номинальным напряжением не более 250В, основной погрешностью не более ± 20% (Ф4101).	Да	Да	Нет
Очистка контактов	3.2.4	–	Нет	Нет	Да
Проверка работы модуля ДЭ-02	3.2.5, 3.2.6	Сервисное устройство СУ-01 ЗИ2.390.367	Да	Да	Да

3.1.2 Проверка работы модуля ДЭ-02 осуществляется на стенде, **схема которого**

3.1.3 После подключения модуля ДЭ-02 и включения питания синхронно с появлением временных меток кратковременно загорается индикатор работы (позиция 7 на рисунке 2).

3.1.4 Для проверки работы модуля ДЭ-02 на месте установки к общей шине комплекса «Магистраль-2» через модуль ГР-03 (для гальванического разделения цепей) подключается компьютер. Перед подключением внешнего компьютера главное устройство, управляющее работой модулей, должно быть отключено от общей шины. При правильной установке модуля ДЭ-02 на мониторе компьютера появляется информация о состоянии внутренних счетчиков.

Для проверки работы модуля ДЭ-02 к его выходам необходимо подключить блок имитации ТУ, ТС – ЗИ2.599.427 (далее БИТУ-01) из состава сервисного устройства (далее СУ-01). Имитация переключения контактов датчика производится поочередно для каждого канала с помощью замыкания и размыкания проводов, подключаемых к клеммам БС.

4 Хранение

4.1 Условия хранения модуля ДЭ-02 в транспортной таре в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям ОЖ4, в распакованном виде – условиям 1 (Л) согласно ГОСТ 15150-69.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	ЗИ5.108.017 РЭ					Стр
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10

5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования модуля ДЭ-02 в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

5.2 Изделие может транспортироваться в заводской упаковке любым видом транспорта без ограничения скорости и расстояния, воздушным без ограничения высоты, скорости и расстояния в герметичном отсеке.

5.3 Расстановка и крепление изделий, упакованных в заводскую тару, должны исключать их смещение и соударения в транспортных средствах.

5.4 Допускается транспортировка партии изделий в заводской упаковке в специальных контейнерах. При этом внутри контейнера самопроизвольные перемещение и соударение упаковок должны быть исключены.

5.5 При транспортировании изделий на открытых платформах ящики должны быть закреплены и укрыты брезентом для исключения попадания на них осадков.

6 Утилизация

6.1 После вывода из эксплуатации и демонтажа, изделие подлежит ликвидации (в том числе утилизации и захоронению) в установленном порядке ГОСТ 30773-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла». Образующиеся при ликвидации изделия отходы соответствуют 5 классу опасности. Особых требований к обращению с образовавшимися отходами не предъявляется..

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3И5.108.017 РЭ	Стр
											11

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	<i>Номера листов (страниц)</i>				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

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

ЗИ5.108.017 РЭ