



***АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»***

---

**МОДУЛЬ ИНТЕРФЕЙСНЫЙ**

**МС-01В**

**Руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа .....	4
1.1.	Назначение модуля .....	4
1.2.	Технические характеристики .....	4
1.3.	Устройство и работа модуля .....	5
1.3.1	Принцип работы .....	6
1.4.	Маркировка и пломбирование .....	10
1.5.	Упаковка.....	10
2	Использование по назначению .....	12
2.1.	Эксплуатационные ограничения .....	12
2.2.	Подготовка модуля к использованию .....	12
2.2.1	Порядок установки .....	12
2.3.	Использование модуля.....	14
2.3.1	Контроль работоспособности.....	14
2.3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	14
2.3.3	Меры безопасности при эксплуатации модуля .....	15
3	Техническое обслуживание .....	16
4	Текущий ремонт и замена.....	17
5	Порядок хранения.....	18
6	Транспортирование .....	19
7	Утилизация.....	20
8	Правила оформления заказа .....	21
9	Ссылочные нормативно-технические документы.....	22
10	Список сокращений.....	23
Приложение А (справочное)	Внешний вид модуля МС-01В .....	24
Приложение В (справочное)	Структурная схема модуля МС-01В .....	25
Приложение С (обязательное)	Схема подключения модуля МС-01В .....	26
Приложение D (справочное)	Расположение перемычек, разъёмов и микропереключателей на плате версии МС-01В V1 .....	27
Приложение E (справочное)	Расположение перемычек, разъёмов и микропереключателей на плате версии МС-01В V3.....	28
Приложение F (обязательное)	Подключение модуля МС-01В к модулю DI-33A.....	30
Приложение G (справочное)	Цоколевка разъемов X1, X2.....	31

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)<sup>1</sup> распространяется на модуль интерфейсный МС-01В и его модификации (далее по тексту – модуль МС-01В и/или модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуля МС-01В, описание принципа построения и работы, а также, информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации в составе распределенных систем управления.

Руководство предназначено для технических специалистов, в должностные обязанности которых входит подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП.



**ВНИМАНИЕ!** К РАБОТЕ С МОДУЛЕМ ДОПУСКАЕТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРОШЕДШИЕ ОБУЧЕНИЕ (ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ, ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТОВ, НОРМ, ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ РАБОТЫ), КОТОРЫЕ МОГУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ, И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ.

*Предприятие-разработчик (изготовитель)*

Сокращенное наименование организации: АО «ЭМИКОН»

ИНН: 7726037300

КПП: 771801001

Юридический адрес: 107207, Россия, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail разработчика: [emicon@emicon.ru](mailto:emicon@emicon.ru)

Официальный сайт: [www.emicon.ru](http://www.emicon.ru)

---

<sup>1</sup> Права на настоящий документ являются собственностью АО «ЭМИКОН» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве. Без специального разрешения АО «ЭМИКОН» документ или его часть в электронном или печатном виде не могут быть скопированы и переданы третьим лицам с коммерческой целью. Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

Документ может быть изменен разработчиком без предварительного уведомления. Последнюю версию документа вы можете найти на официальном сайте АО «ЭМИКОН» по адресу [www.emicon.ru](http://www.emicon.ru).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение модуля

**Полное наименование:** Модуль интерфейсный МС-01В АЛГВ.426459.052.

Модуль МС-01В предназначен для работы в составе контроллеров систем автоматизации, построенных на базе программируемых контроллеров АО «ЭМИКОН», в качестве медиаконвертера, обеспечивающего организацию оптоволоконной локальной сети. Модуль относится к серии DCS-2000 исполнения М1.

Модуль МС-01В является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации.

Рабочие условия эксплуатации модуля МС-01В:

- относительная влажность воздуха 85 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

В зависимости от рабочей температуры модуль выпускается в модификациях указанных в таблице 1.

**Таблица 1. Модификации модуля МС-01В**

Наименование	Тип оптического кабеля	Опtotрансивер	Рабочая температура
МС-01В АЛГВ.426459.052	Одномодовый	ATR-05002L-ST	от минус 25 до плюс 60 °С
МС-01В- АЛГВ.426459.052-01	Одномодовый	ATR-05002L-SC	от 0 до плюс 60 °С
МС-01В-02 АЛГВ.426459.052-02	Одномодовый	OPT-31205STR-SC	от минус 25 до плюс 60 °С
МС-01В-03 АЛГВ.426459.052-03	Одномодовый	OPT-31205STR-SC	от 0 до плюс 60 °С
 <b>Примечание</b> – Вся приводимая в дальнейшем информация в отношении модификации МС-01В, одинаково справедлива и для модификаций МС-01В-01/02/03			

### 1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля МС-01В приведены в таблице 2.

**Таблица 2. Технические характеристики модуля MC-01В**

Характеристика	Значение
Количество интерфейсных каналов:	
– RS-485;	1
– оптических;	2
Протоколы информационного обмена по системным и внешним каналам	EmiBus <sup>1</sup> / ModBus RTU
Скорость передачи данных максимальная, бит/с	1843200
Тип оптического кабеля	одномодовый
Длина волны, нм	1310
Тип оптического соединителя	см.таблицу 1
Отношение диаметров сердцевины к оболочке оптического кабеля, мкм	62,5/125; 50/125
Максимальное расстояние передачи данных по оптоволокну, км	20
Количество подключаемых устройств к модулю по каналу RS-485	50 единичных нагрузок
Максимальная длина кабеля интерфейса RS-485 при скорости 1843200 бит/с, м	100
Индикация информационного обмена по интерфейсным каналам, светодиодная	есть
Напряжение гальванической изоляции между внешним системным источником и шиной питания модуля, В, не менее	1000
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 36
Потребляемая мощность при напряжении 24 В, Вт, не более:	0,8
Габаритные размеры модуля, мм	140×105×23
Масса модуля, кг, не более	0,2
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, мин, не более	30
Назначенный срок службы с учетом восстанавливаемости, лет, не менее	20

### 1.3. Устройство и работа модуля

Внешний вид модуля показан на рисунке А.1, приложения А. Конструктивно модуль выполнен в виде печатной платы установленной в пластмассовый корпус. В качестве

<sup>1</sup> Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus Описание» АЛГВ.420609.045 Д1

разъемов используются соединители X1 – MSTBA2.5/8-G-5.08, системный и SC – оптические разъемы предназначенные для подключения оптоволоконного кабеля.

Модуль, с платой версии начиная с V3, содержит еще один разъем, X2 и дополнительный светодиод PWR. Введенные элементы предназначены для контроля наличия питания модуля.

На лицевую панель модуля выведены два сдвоенных светодиода. Светодиоды TxD, RxD индицируют передачу данных по интерфейсному каналу RS-485, а светодиоды TxL1 и TxL2 - передачу данных по оптическим каналам один и два. Свечение светодиода PWR свидетельствует о наличии питания и обеспечивает визуальный контроль.

Конструкция модуля предусматривает установку его на DIN-рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6).



**Примечание** - Внешний вид лицевой планки модуля может иметь отличия от показанных на рисунке А.1, приложения А, не влияющие на эксплуатацию модуля.

### ***1.3.1 Принцип работы***

Структурная схема модуля MC-01B, представленная на рисунке В.1, приложения В, содержит следующие функциональные узлы:

- программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС);
- тактовый генератор (ТГ);
- формирователь интерфейса RS-485 (ФИ);
- оптические трансиверы (ТР1, ТР2);
- формирователь питания (ИП);
- блок микропереключателей (БМП);
- схемы стабилизации (СТВ1, СТВ2);
- схема контроля передачи (СК).

Модуль содержит:

- два оптических канала, среда передачи данных – оптоволоконный кабель;
- один интерфейсный канал RS-485, среда передачи данных – витая пара медных проводов с волновым сопротивлением 120 Ом.

Отсюда и название модуля – медиаконвертер, т.е. устройство, преобразующее световые сигналы в электрические и обратно. В системах автоматизации модуль предназначен для формирования оптической магистрали информационного обмена между центральным контроллером (КЦ) и отдаленными модулями УСО. Схема подключения модуля показана на рисунке С.1, приложения С. На структурной схеме показано, как «Ведущее» («Master») устройство (модуль С-44А, или С-46А) по двум независимым каналам RS-485, с помощью

оптоволоконной магистрали, подключается к модулям устройства связи с объектом (УСО) ( $A_1 \dots A_N$ ). Здесь примечательно то, что каналы RS-485 один и два подключаются к модулям с противоположных сторон. Это сделано для того, чтобы в случае выхода из строя одного канала модули УСО были бы доступны через другой канал.

Основными компонентами модуля являются оптические трансиверы и ПЛИС. Оптические трансиверы в своем составе содержат оптические приемник и передатчик. Электрические выходные сигналы трансиверов соответствуют уровням напряжения сигналов ТТЛ логики (плюс 0,4 В, плюс 5 В).


Функцией ПЛИС является управление информационными потоками модуля. Изначально, ФИ и ТРО1, ТРО2, находятся в состоянии приема. Кодовые комбинации данных, поступающие из приемников ТР1 или ТР2, пройдя через схемы стабилизации СТБ, поступают на вход передатчика ФИ, т.е. передаются в канал RS-485.

Схемы стабилизации компенсируют задержки оптических преобразователей. Состояние БМП должно соответствовать скорости передачи данных и режиму работы модуля. В таблицах 3 - 5 показано соответствие состояния DIP-переключателя S1 скорости передачи данных в зависимости от загруженной конфигурации ПЛИС. Заводская установка скорости информационного обмена 921600 бит/с (протокол EmiBus DCS2000).

**Таблица 3. Соответствие скорости информационного обмена состоянию микропереключателей при конфигурации ПЛИС до МС-01\_46 включительно**

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель S1								Протокол
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	
921600	ON	ON	ON	OFF	X	X	X	X	EmiBus DCS2000
460800	OFF	ON	ON	OFF	X	X	X	X	
921600	ON	ON	OFF	OFF	X	X	X	X	ModBus
460800	OFF	ON	OFF	OFF	X	X	X	X	
230400	ON	OFF	OFF	OFF	X	X	X	X	
115200	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	X	X	
Тест	X	X	X	ON	X	X	X	X	
 <b>Примечание</b> – Значение «X» – безразличное состояние									

**Таблица 4. Соответствие скорости информационного обмена состоянию микропереключателей при конфигурации ПЛИС начиная с MC-01\_720 до MC-01\_722 включительно**

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель S1								Протокол
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	
1843200	ON	ON	ON	OFF	ON	X	X	X	EmiBus MKSO
921600	OFF	ON	ON	OFF	ON	X	X	X	
921600	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	X	X	X	EmiBus DCS2000
460800	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	X	
921600	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	X	X	X	ModBus
460800	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	X	
230400	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	X	
Тест	X	X	X	ON	X	X	X	X	
 <b>Примечание</b> – Значение «X» – безразличное состояние									

**Таблица 5. Соответствие скорости информационного обмена состоянию микропереключателей при конфигурации ПЛИС начиная с MC-01\_724**

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель S1								Протокол
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	
1843200	ON	ON	ON	OFF	OFF	X	X	X	EmiBus MKSO
921600	OFF	ON	ON	OFF	OFF	X	X	X	
1843200	ON	ON	ON	OFF	ON	X	X	X	EmiBus DCS2000
921600	OFF	ON	ON	OFF	ON	X	X	X	
921600	OFF	ON	OFF	OFF	X	X	X	X	ModBus
460800	ON	OFF	OFF	OFF	X	X	X	X	
230400	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	X	X	
Тест	X	X	X	ON	X	X	X	X	
 <b>Примечание</b> – Значение «X» – безразличное состояние.									

Сигналом, управляющим потоком данных, является «RTS». Длительность сигнала «RTS» определяется скоростью передачи данных, которая задается микропереключателями S1.1 и S1.2. Для выравнивания битов при передаче используется стробирование, задается микропереключателем S1.3 (состояние «ON» - включено, состояние «OFF» - выключено), а длительность одного слова выбирается микропереключателем S1.5, если микропереключатель в состоянии «OFF» то выбрано 10 бит данных, если в состоянии «ON», то 11 бит.



Передача данных внутри модуля зависит исключительно от источника. Когда модуль принимает данные из одного оптического канала, то принятые данные передаются в другой оптический канал и в канал RS-485. Если данные принимаются из канала RS-485, то передача производится в оба оптических канала.

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены индикаторы на основе светодиодов. Подробнее режимы работы индикации приведены в п.2.3.1.

СК предназначена для контроля состояния канала RS-485. Если канал находится в состоянии передачи по интерфейсу RS-485 более 1,6 секунды, то на выходе СК формируется сигнал «RTSRES», переводящий микросхему ФИ в состояние приема, что является защитой от зависания сети интерфейса RS-485. Установленная (по умолчанию) перемычка J6 подключает схему контроля. Перемычка на соединителе J2 должна быть установлена, как показано на рисунке Е.1 приложения Е.

Интерфейсный канал RS-485 имеет терминальный резистор, предназначенный для согласования линий связи. Номинал резистора 120 Ом. Подключается он между линиями А и В с помощью перемычки J5. Данная перемычка должна устанавливаться, если модуль является первым или последним устройством в сети интерфейса RS-485. Во время включения передатчика ФИ переходит из пассивного состояния в активное, что приводит к возникновению переходных процессов в сети. Для устранения подобных явлений модуль содержит резисторы сопротивлением 750 Ом, которые подсоединяют линию А (перемычка J3) к положительному выходу интерфейсного источника питания, линию В (перемычка J4) к отрицательному. По умолчанию перемычки установлены.

В качестве ИП в модуле используется стабилизирующий DC-DC преобразователь, который преобразует входное напряжение, находящееся в диапазоне от 18 до 36 В, в напряжение питания компонентов модуля плюс 5 В. Выходная часть DC-DC преобразователя гальванически изолирована от входной. Напряжение пробоя не менее 1000 В.

В модулях с установленной платой версии V3 и выше контроль наличия питания может осуществляться визуально, посредством контроля свечения светодиода PWR, а также с помощью внешних устройств. Для подключения внешних устройств используется разъем X2. Цоколевка разъема X2 показана в Способ подключения модуля к контролирующему устройству, модулю ввода дискретных сигналов DI-33А, показан на рисунке F.1 приложения F.

Схема формирования сигнала наличие питания реализована на базе оптопары. Если модуль в рабочем состоянии, то на контакте «PWR» разъема X2 устанавливается напряжение 0 В. Если питание, сформированное DC-DC преобразователем, отсутствует, нет напряжения

плюс 5 В, а внешний источник питания подключен к разъему X2, как показано на рисунке F.1, приложения F, то на контакте «PWR» устанавливается напряжение плюс 24 В.

В модулях с установленной платой версии V3 и выше, для устранения достаточно большого разброса излучаемой мощности оптических передатчиков, введена регулировка мощности. Оптимальная мощность оптических передатчиков от 7 до 25 мкВт (от -21,55 до -16 дБм). Мощность передатчика более 25 мкВт (-16 дБм) вводит приемник в состояние насыщения, что может привести к сбою связи. Для подключения схемы регулировки мощности к оптическим передатчикам, контакты «2» и «3» перемычек J7 (для первого канала) и J8 (для второго канала) должны быть замкнуты. Проверка мощности и установка перемычек J7 и J8 производится при наладке модулей.

Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля МС-01В показано на рисунке D.1, приложения D и рисунке E.1, приложения E.



**Примечание** - Внешний вид платы модуля может иметь отличия от изображений, показанных на рисунке D.1, приложения D и рисунке E.1, приложения E, не влияющие на его эксплуатацию.

#### 1.4. Маркировка и пломбирование

Маркировка модуля (ГОСТ 26828-86) нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержит:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

#### 1.5. Упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-96. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007. В одном транспортном ящике размещается до 20 укладочных ящиков.

Транспортный ящик маркирован:

- манипуляционными знаками: «Боится сырости», «Верх». «Не кантовать», «Осторожно, хрупкое»;

- основными надписями - полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;
- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;
- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-96. Допускается нанесение маркировки непосредственно на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30 мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10 мм.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной, цельной лентой сечением 0,4×20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация устройства должна производиться в полном соответствии с общими техническими требованиями и правилами эксплуатации изделий (средств) вычислительной техники и приборостроения, а так же настоящим РЭ при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

### 2.2. Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модулей в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить соответствие комплектности паспорту.


В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

#### 2.2.1 Порядок установки

Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

- 1) вскрыть корпус модуля и с помощью микропереключателя S1 в соответствии с таблицами 3 - 5 установить скорость информационного обмена по информационным каналам, см. рисунок D.1, приложения D и рисунок E.1, приложения E).
- 2) при необходимости установить перемычки, согласующие линии связи интерфейсов RS-485 и закрыть крышку корпуса модуля;
- 3) установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS 35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- 4) подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля, см. таблицу G.1 и таблицу G.2, приложения G.

 **ВНИМАНИЕ!** ПОСЛЕ ОТСОЕДИНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ОТ РАЗЪЕМОВ ИЛИ ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ К РАЗЪЕМАМ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ ПРОТИРКУ РАЗЪЕМОВ НА КАБЕЛЕ И НА МОДУЛЕ СПЕЦИАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ. РАЗЪЕМ НА КАБЕЛЕ ПРОТИРАТЬ ЧИСТЯЩЕЙ ЛЕНТОЙ ТИПА F1-7020C. РАЗЪЕМ, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА МОДУЛЕ, СЛЕДУЕТ ПРОТИРАТЬ ОЧИСТИТЕЛЕМ ФЕРУЛОВ ТИПА SFM2.0-250.

При испытаниях систем, содержащих модули МС-01В, для проверки мощности оптических передатчиков:

- 1) перевести модуль в тестовый режим установкой микропереключатель S1/4 в состояние «ON»;
- 2) отключить оптический кабель от проверяемого передатчика и подключить прибор – измеритель мощности для многомодовых оптических передатчиков типа IT-09P, производитель – PLANAR;
- 3) измерить мощность, пользуясь инструкцией на прибор, при этом длина волны, установленная на приборе должна соответствовать 1310 нм;
- 4) после измерения микропереключатель S1/4 установить в исходное состояние «OFF».

Во время монтажа оптической сети необходимо принять во внимание затухание сигнала в оптических кабелях. Трансиверы модулей версии МС-01V3 после наладки настроены на формирование мощности 25 мкВт (-16 дБм). Уровень сигнала, передаваемого передатчиком по оптической линии, затухает с расстоянием, поэтому, когда он достигает приемника, его уровень становится меньше на величину затухания оптического волокна.

Для проверки затухания сигнала в оптических кабелях необходимо модуль – источник с помощью микропереключателя перевести в тестовый режим, см. таблицы 3 - 5. Вместо приемника подсоединить оптический измеритель мощности типа FHP12-B или аналогичный ему. Если прибор покажет значения отличные от вышеуказанных, то следует, вращая ползунок переменного резистора R36 для первого канала или R37 для второго канала, получить вышеуказанные значения, см. рисунок Е.1, приложения Е.

Максимальная мощность трансиверов достигается установкой перемычки J7 (для первого канала) в положение 1 - 2. Для второго канала используется перемычка J8. Заводская установка перемычек - положение 2 -3, что необходимо для модулей МС-01AV4 содержащих оптические трансиверы OPT2-3125STR фирмы «OPTOCORE».

Существует вероятность получение значений ниже 7 мкВт (-21,55 дБм). В этом случае необходимо использовать резервный оптический кабель.

Цоколёвка разъема XP1 и контактов клемм кроссовой платы приведена в приложении G.

## 2.3. Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля. Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

Если к оптическим соединителям модуля не подключены оптоволоконные кабели, то соединители, установленные на модуле и на кабеле, должны быть закрыты специальными крышками.

### 2.3.1 Контроль работоспособности

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены четыре индикатора на основе двухцветных светодиодов.

Свечение индикатора «RxD» зеленым цветом индицирует прием данных в модуль по интерфейсу RS-485. Передача данных по интерфейсу RS-485 индицируется свечением зеленым цветом индикатора «TxD».

Индикаторы L1 и L2 индицируют работу оптических каналов. Если индикаторы светятся зеленым цветом, то осуществляется передача данных из модуля в канал. Если индикаторы светятся желтым цветом, то осуществляется прием данных из канала в модуль.

### 2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

В таблице 6 приведен перечень возможных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе использования модуля, и способы их устранения.

**Таблица 6. Возможные неисправности и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Отсутствует свечение индикаторов «L1», «L2». Индикатор «TxD» индицирует	Неисправный модуль	Замена из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Отсутствует свечение индикатора «TxD». Индикаторы «L1», «L2» индицируют	Неисправный модуль	Замена из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Отсутствует связь по интерфейсным каналам	Вышел из строя предохранитель в модуле	Замена из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
	Неисправный модуль	

Для замены модуля необходимо выполнить нижеуказанную последовательность действий:

- а) отключить интерфейсные (сигнальные) кабели;

- б) ослабить и отвернуть крепежные винты;
- в) изъять модуль из каркаса контроллера;
- г) заменить модуль на заведомо исправный.

Присоединение, отсоединение разъемов, изъятие и установка модуля может производиться без отключения питания.

Ремонт модуля производится силами предприятия-изготовителя.

### **2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации модуля**

При эксплуатации модуля необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту.

Персонал, осуществляющий эксплуатацию и техническое обслуживание МКСО, должен пройти обучение и инструктаж по ГОСТ 12.0.004, проверку знаний правил промышленной безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и других нормативно-технических документов в пределах предъявляемых требований, иметь допуск к работе и квалификационную группу по электробезопасности в соответствии с ПОТЭЭ, а также выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, и другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедшего из строя модуля с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.



## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ЗАМЕНА

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя модулей (см. п. 2.3.2, 2.2.1), затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.



**ВНИМАНИЕ!** РЕМОНТ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ АО «ЭМИКОН».

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

## 5 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Хранение модуля может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 42 месяца.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 до плюс 40°C, относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °C без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - 1) сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - 2) хлористых солей 2 мг/м<sup>3</sup> в сутки.

Модуль перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20 °C ±5 °C и относительной влажности не более 70 % без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014-78.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность модуля при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения модуля в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 5.

При необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в следующей последовательности:

- 1) каждый модуль запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией;
- 2) коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный ящик. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30 (ГОСТ Р 52901-2007);
- 3) транспортный ящик маркируется должным образом (см. правила маркировки, перечисленные в разделе 1.5).

При транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях (ГОСТ 21552-84):

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность 98 % при плюс 30 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке модули не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы, применяемые для упаковки модуля и его составных частей, могут быть полностью переработаны и использованы повторно.

Модуль, его составные части, материалы и комплектующие изделия спроектированы и изготовлены из высококачественных материалов и компонентов, не содержащих вредные вещества, токсичные материалы и другие компоненты, отрицательно влияющие на окружающую природную среду и которые можно утилизировать и использовать повторно.

Модуль, и другие его составные части, подлежащие утилизации, необходимо привести в непригодность и утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 52108-2003, ГОСТ 17.2.3.02-2014 и действующим законодательством РФ.

## 8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

При оформлении заказа на модули в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- «*Наименование*» - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- «*Кол-во*» - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

## 9 ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица 7. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
<b>ГОСТ 26828-86</b> Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	<b>1.4</b>
<b>ГОСТ 14192-96</b> Маркировка грузов	<b>1.5</b>
<b>ГОСТ 515-77</b> Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия	<b>1.5</b>
<b>ГОСТ Р 52901-2007</b> Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия	<b>1.5</b>
<b>СНиП 3.05.07-85</b> Системы автоматизации	<b>2.2.1</b>
<b>ГОСТ 12.0.004-2015</b> Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения	<b>2.3.3</b>
<b>ГОСТ 9.014-78</b> ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	<b>5</b>
<b>ГОСТ 21552-84</b> Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	<b>6</b>
<b>ГОСТ Р 52108-2003</b> Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения	<b>7</b>
<b>ГОСТ 17.2.3.02-2014</b> Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями	<b>7</b>

## 10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 8. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Пояснение
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
БК	Блок коммуникационный
БМП	Блок микропереключателей
ИП	Формирователь питания
КЦ	Контроллер центральный
ПЛИС	Программируемая логическая интегральная схема
ПО	Программное обеспечение
РЭ	Руководство по эксплуатации
СК	Схема контроля передачи
СТВ1, СТВ2	Схема стабилизации
ТГ	Тактовый генератор,
ТРО1, ТРО2	Оптический трансивер
ФИ	Формирователь интерфейса RS-485
EmiBus	Протокол обмена по интерфейсу RS-485 основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый»),
ModBus	Открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре Master/Slave (Ведущий/Ведомый)
RS-485	<i>Recommended Standard 485 (Electronic Industries Alliance-485)</i> стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса
SC	<i>Subscriber Connector</i> Вид оптического соединителя для оптических волокон. Благодаря специальной «защёлке», обеспечивается достаточно жёсткая фиксация в оптической розетке

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Внешний вид модуля MC-01B

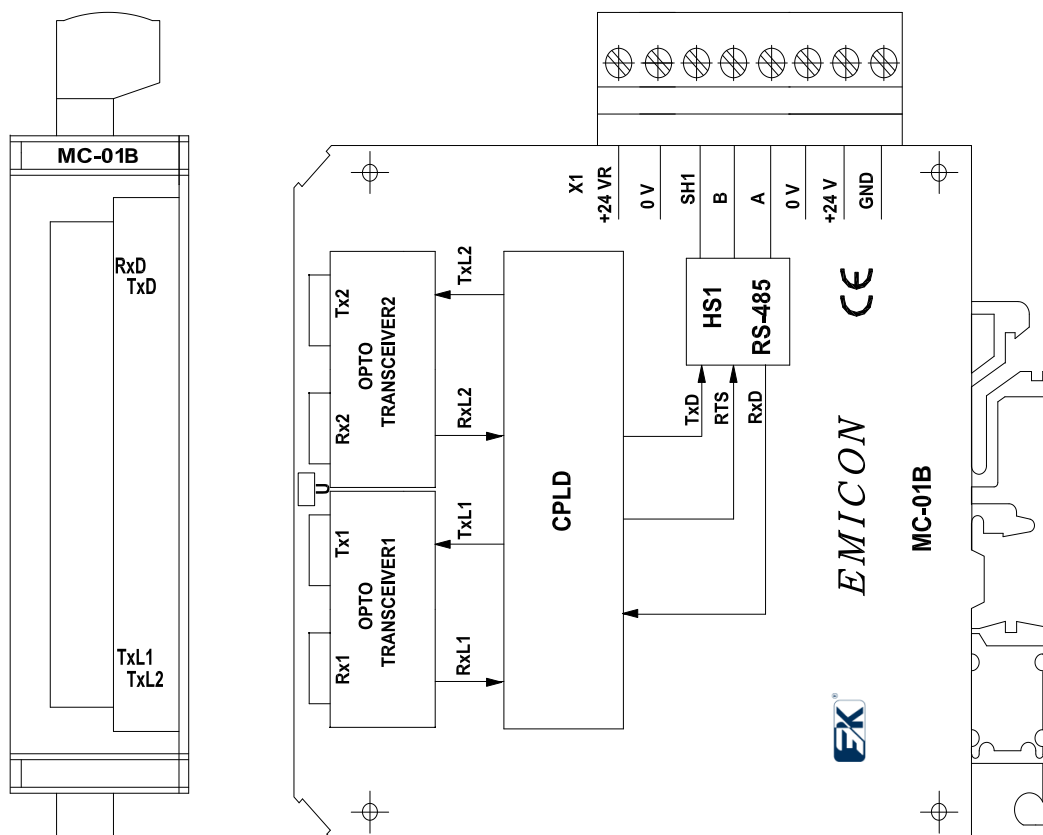


Рисунок А.1 Внешний вид модуля MC-01B с платой версии V1

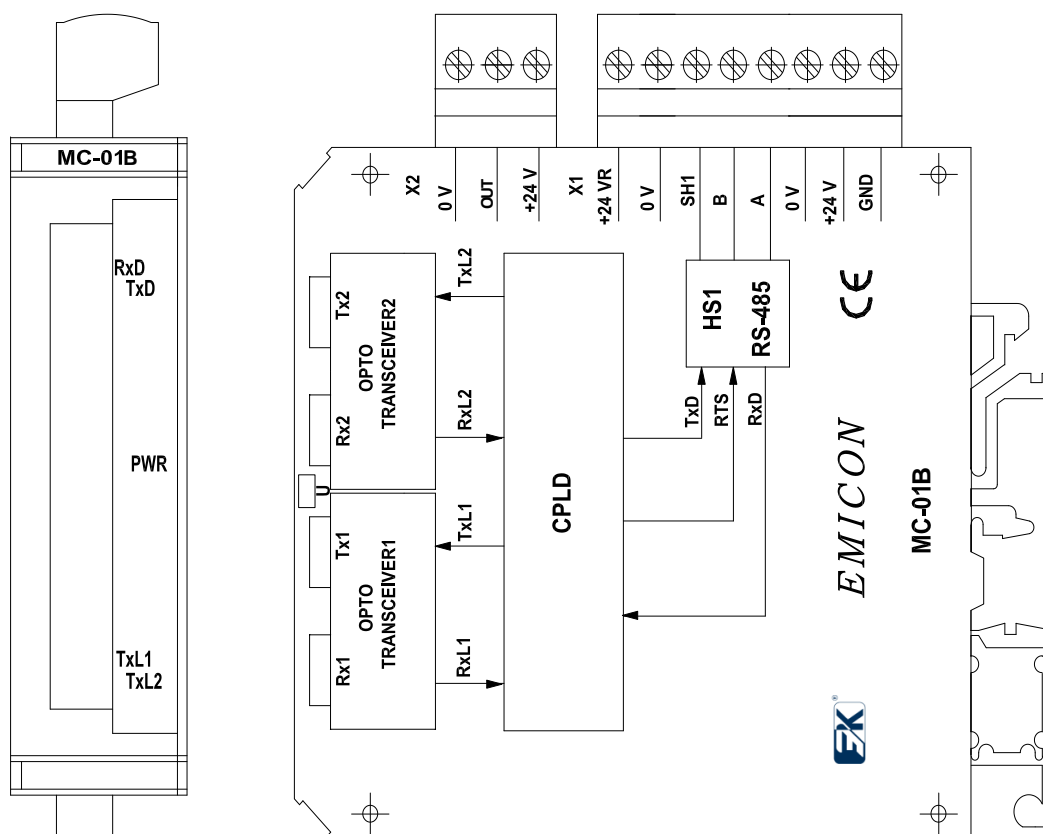


Рисунок А.2 Внешний вид модуля MC-01B с платой версии V3



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Структурная схема модуля МС-01В

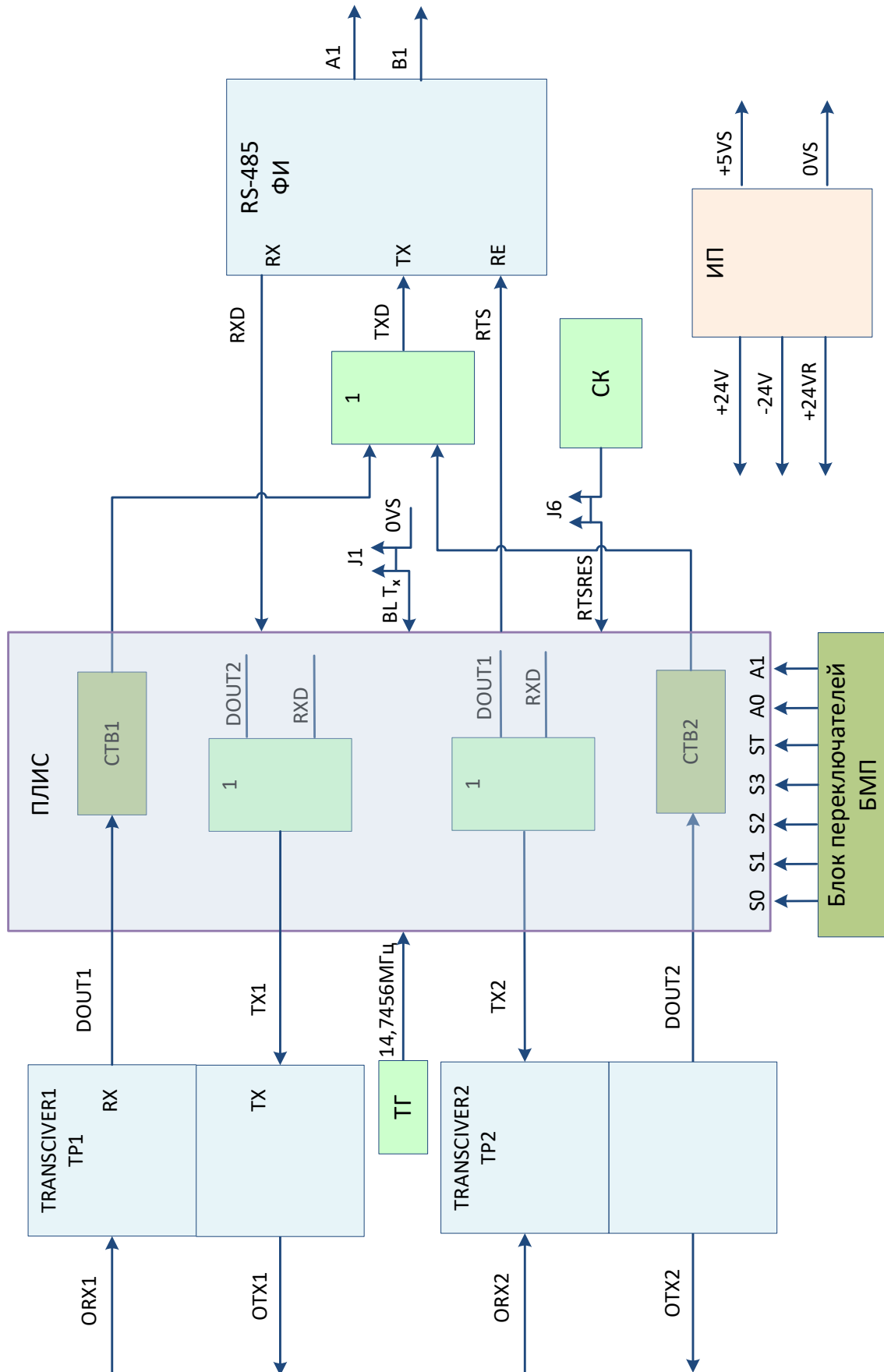


Рисунок В.1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С (обязательное) Схема подключения модуля МС-01В

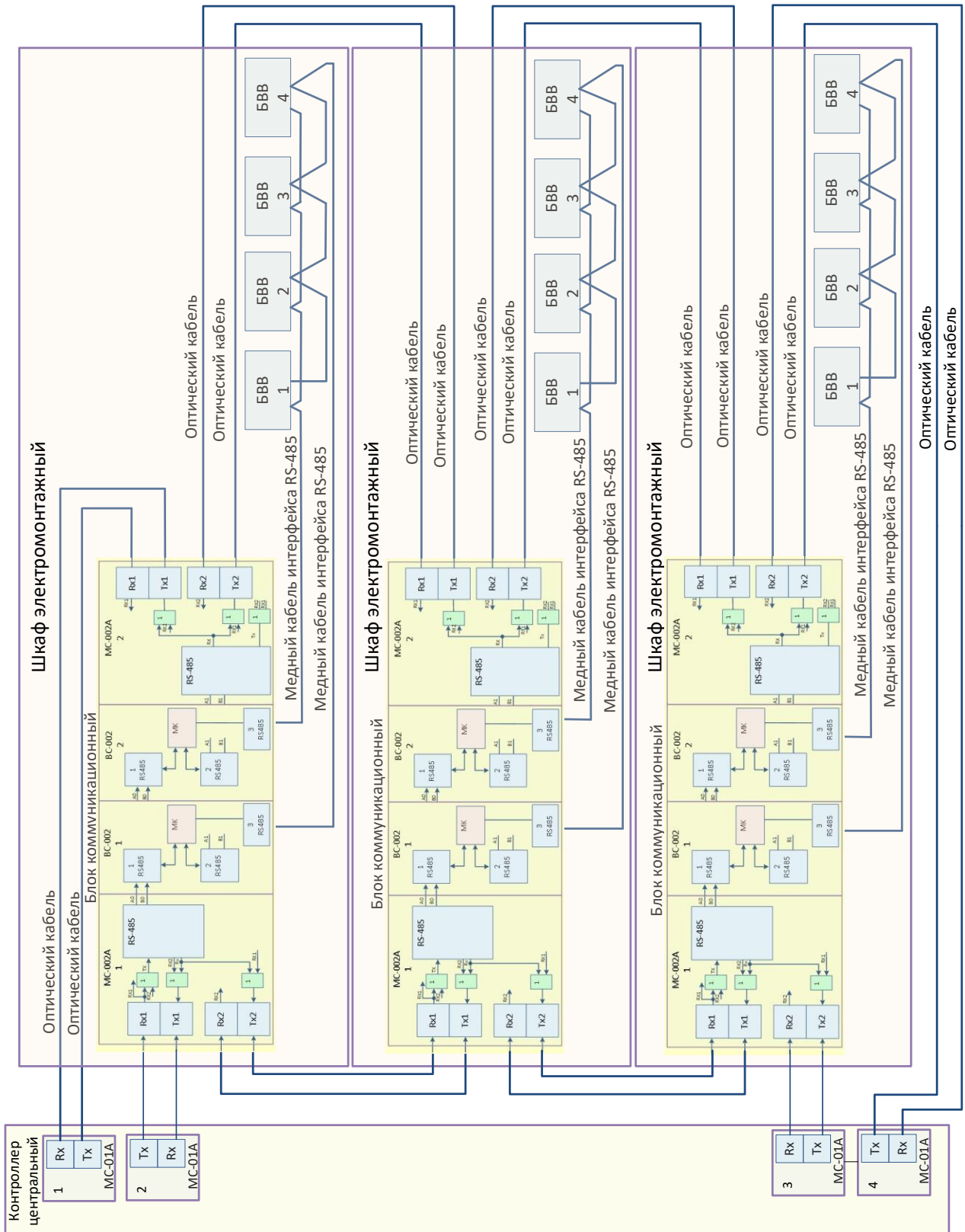


Рисунок С.1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ D

(справочное)

### Расположение перемычек, разъёмов и микропереключателей на плате версии МС-01В V1

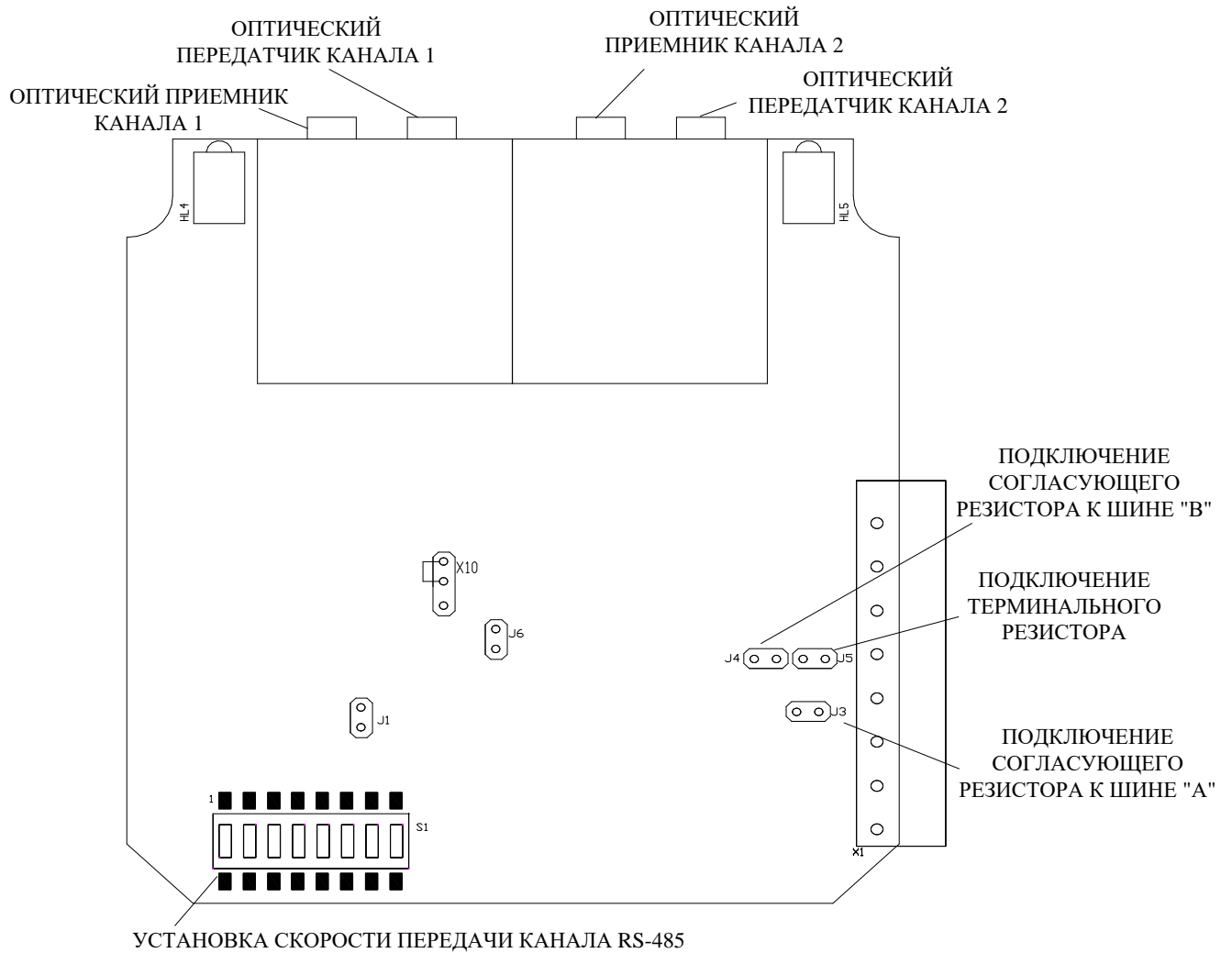


Рисунок D.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

### Расположение перемычек, разъёмов и микропереключателей на плате версии МС-01В V3

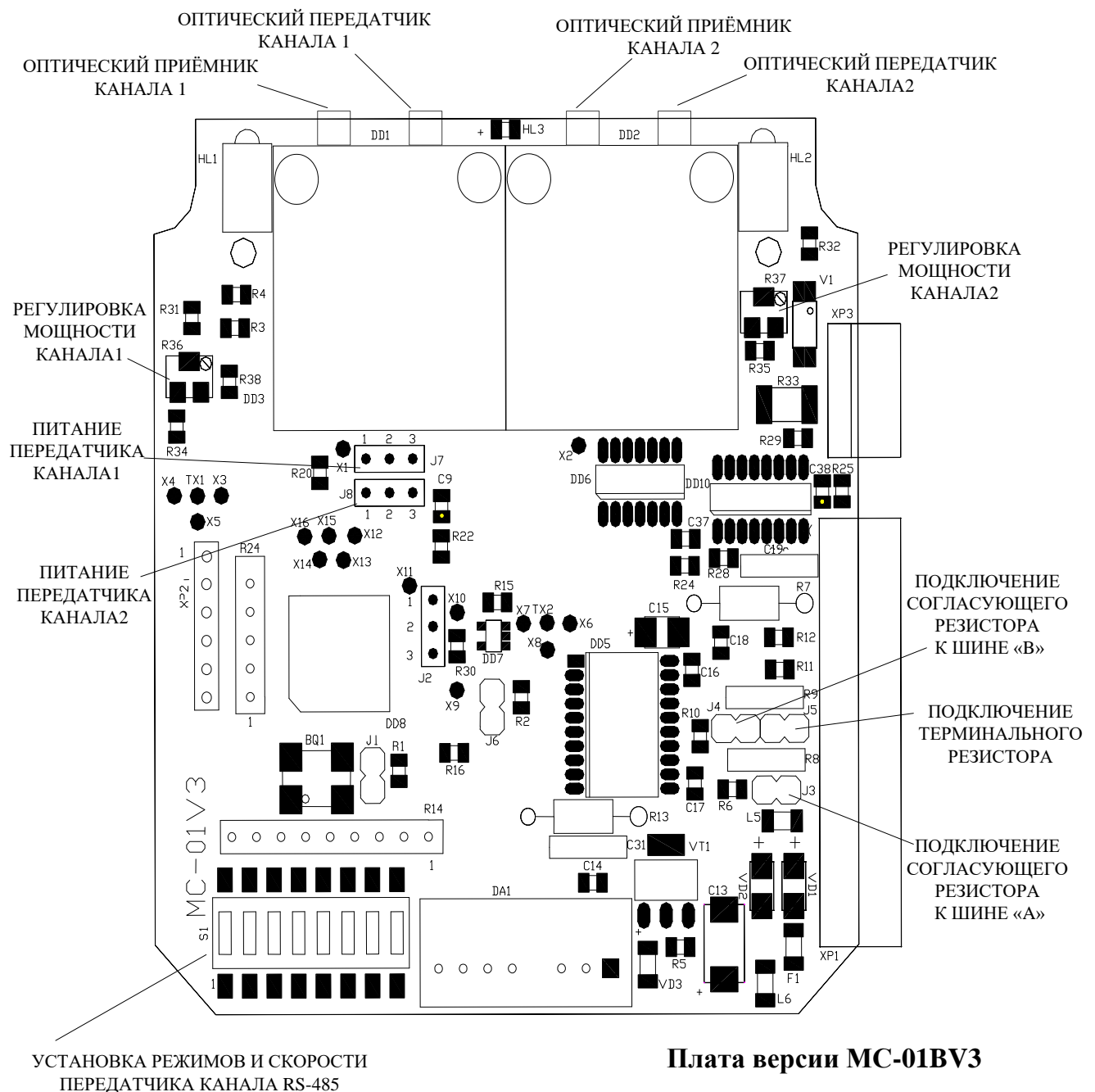


Рисунок Е.1

Пояснение к рисунку Е.1:

DD1, DD2 – разъемы для подключения оптоволоконного кабеля

HL1 – светодиодные индикаторы работы оптических каналов

HL2 – светодиодные индикаторы работы интерфейсных каналов RS-485;

S1 – микропереключатель скорости информационного обмена;

R36, R37 – переменные резисторы регулировки мощности излучения для первого и второго каналов, соответственно

J1 – зарезервированная перемычка

J3, J4 – перемычки для подключения цепей интерфейса RS-485 к резисторам присоединенным к питанию модуля

J5 – перемычка для подключения терминального резистора

J6 перемычка подключения схемы контроля

J7, J8 – перемычки позволяющие производить регулировку мощности

XP1 – разъём подключения питания и интерфейсного канала RS-485 модуля;

XP3 – разъём для контроля питания модуля.

XP2 – разъём для программирования ПЛИС.

## ПРИЛОЖЕНИЕ F (обязательное) Подключение модуля MC-01B к модулю DI-33A

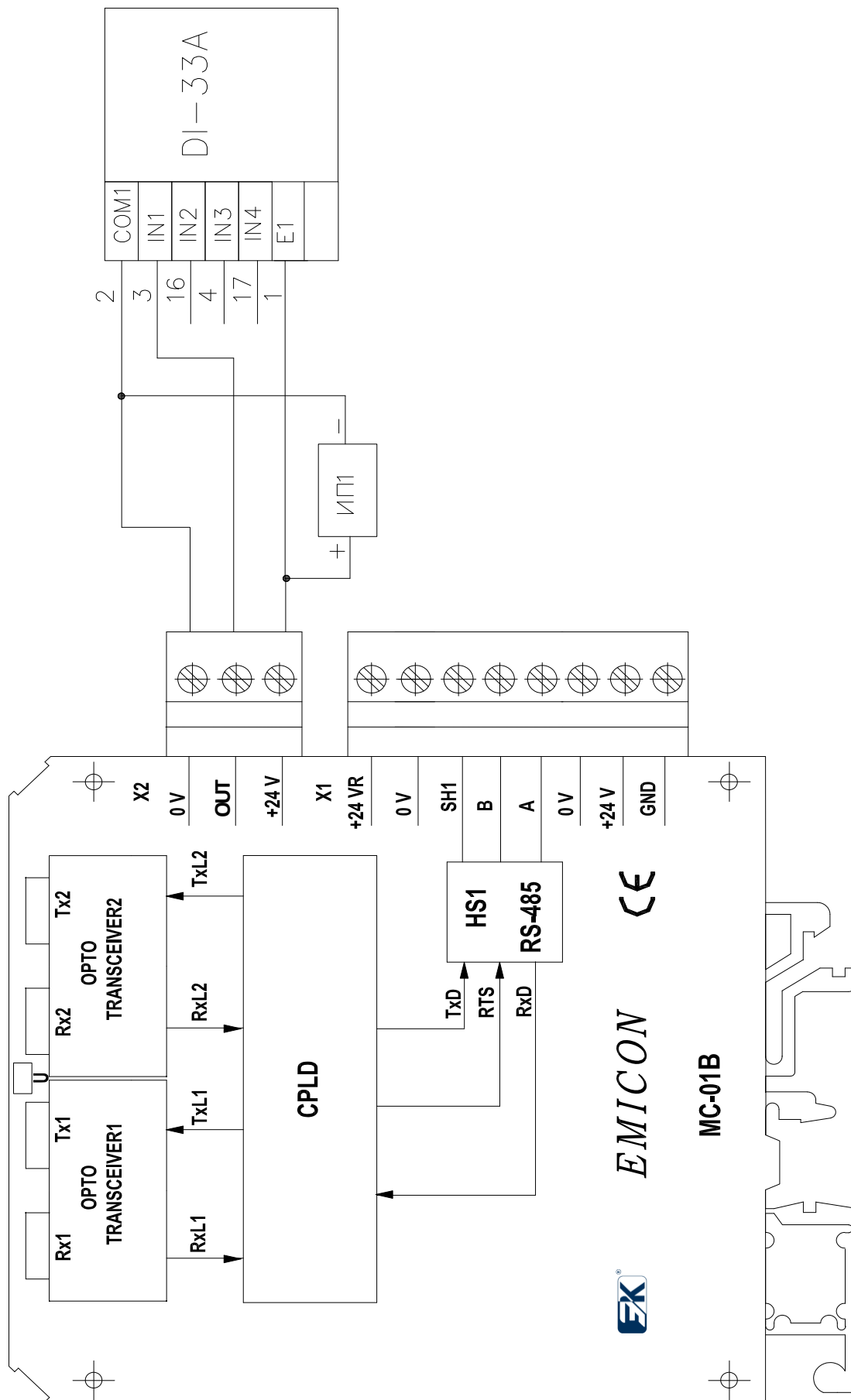


Рисунок F.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ G**  
**(справочное)**  
**Цоколевка разъемов X1, X2**

**Таблица G.1 Цоколевка разъема X1**

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24V
3	0V
4	A
5	B
6	SHIELD1
7	0V
8	+24VR

**Таблица G.2 Цоколевка объектного разъема X2**

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	+24V
2	OUT
3	0V