

Утвержден

ФАПИ. 421459. 311РЭ–ЛУ

**МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА/ВЫВОДА
DIC311**

Руководство по эксплуатации

(Редакция 1.03)

ФАПИ. 421459. 311РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	8
1.1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ.....	8
1.1.1	Назначение модуля.....	8
1.1.2	Технические характеристики.....	8
1.1.2.1	Технические данные.....	8
1.1.2.2	Основные параметры.....	10
1.2	СОСТАВ МОДУЛЯ.....	11
1.2.1	Основные компоненты.....	11
1.2.1.1	Расположение основных компонентов	11
1.2.1.2	Перечень основных компонентов.....	12
1.2.2	Основные функциональные блоки	12
1.2.2.1	Функциональная схема базового варианта модуля	12
1.2.2.2	Перечень основных функциональных блоков.....	12
1.2.3	Общие конструктивные отличия модуля	13
1.2.4	Комплект поставки	13
1.2.5	Сервисное ПО и документация.....	13
1.3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	13
1.3.1	Общее функциональное описание	13
1.3.1.1	Порты дискретного ввода/вывода	14
1.3.1.2	Светодиодный индикатор	14
1.3.1.3	Электропитание модуля	14
1.3.2	Технические особенности	14
1.3.2.1	Совместимость с модулем 5600 Octagon Systems®	15
1.3.2.2	Взаимодействие с оптомодулями Opto 22® и Grayhill®.....	15
1.3.2.3	Измерение частоты сигналов	15
1.3.2.4	Прием и выдача последовательного кода	15
1.3.2.5	Управление индикаторами.....	15
1.3.3	Регистры портов ввода/вывода	16
1.3.4	Системная магистраль расширения.....	16
1.3.5	Подключение внешних устройств.....	17
1.4	МАРКИРОВКА.....	18
1.4.1	Маркировка модуля.....	18
1.4.2	Маркировка потребительской тары	18
1.5	УПАКОВКА	18
1.5.1	Использование упаковочного материала и тары	18

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Изв.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Антонов	Пров.	Крячко	12.08.09	Модуль дискретного ввода/вывода DIC311 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
											2	46	

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
2.1 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	19
2.1.1 Информация о видах опасных воздействий.....	19
2.1.2 Общие требования.....	19
2.1.3 Требование электростатической безопасности	19
2.1.4 Внешний осмотр	19
2.1.5 Проверка готовности.....	20
2.1.6 Установка модуля	20
2.1.7 Поставочная конфигурация модуля	20
2.1.8 Подключение к модулю	21
2.1.9 Конфигурирование модуля	22
2.1.9.1 Переключатель установки базового адреса (SW1)	22
2.1.9.2 Переключатель установки коммутируемой линии прерывания (SW2)	23
2.1.9.3 Перемычки установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (W2, W3, W4, W5)	23
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ	24
2.2.1 Основные возможности управления	24
2.2.2 Состав и назначение банков портов	24
2.2.3 Регистры портов Банка 0	25
2.2.3.1 Регистры Порта А, Порта В, Порта С	25
2.2.3.2 Регистры управления	26
2.2.3.3 Регистр идентификатора модуля	27
2.2.4 Регистры портов Банка 1	28
2.2.4.1 Контрольный регистр В1	28
2.2.4.2 Регистр управления F	29
2.2.4.3 Регистр данных F	30
2.2.4.4 Регистр управления АО	30
2.2.4.5 Регистр данных АО	30
2.2.4.6 Регистр линии прерываний	31
2.2.5 Регистры портов Банка 2	31
2.2.5.1 Контрольный регистр В2	32
2.2.5.2 Регистр номера входа	32
2.2.5.3 Регистр номера выхода	32
2.2.5.4 Входной регистр сдвига	33
2.2.5.5 Выходной регистр сдвига	33
2.2.6 Эксплуатационные ограничения	34
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	35
4 РЕМОНТ	36
4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	36
5 ХРАНЕНИЕ	37
5.1 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	37
5.1.1 Общие требования	37

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

5.1.2	Требования к помещениям для хранения	37
5.2	ПРЕДЕЛЬНЫЕ СРОКИ ХРАНЕНИЯ	37
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	38
6.1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ.....	38
6.1.1	Транспортная упаковка.....	38
6.1.2	Средства транспортирования	38
6.1.3	Климатические условия	38
6.2	ТРАНСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	38
6.2.1	Габаритные размеры	38
6.2.2	Масса 38	
6.3	РАЗМЕЩЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ТАРЫ	38
7	РАСПАКОВКА	40
7.1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ.....	40
7.1.1	Климатические требования.....	40
7.1.2	Дополнительные требования.....	40
7.1.3	Меры предосторожности	40
7.1.4	Оценка внешнего вида.....	40
8	ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.....	41
8.1	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	41
8.2	ПРАВО ОГРАНИЧЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ	41
8.3	ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	41
8.4	ОГРАНИЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ.....	41
8.5	ПОРЯДОК ВОЗВРАТА ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....		42
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....		43
ПРИЛОЖЕНИЕ С		45

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

4

Авторское право

Фирма-производитель «ООО ФАСТВЕЛ», именуемая в дальнейшем Фаствел®, является официальным владельцем всех авторских прав на «Модуль дискретного ввода/вывода DIC311» в целом, представленный в данном руководстве по эксплуатации. Фаствел® также является владельцем всех авторских прав на примененные оригинальные технические решения и встроенное системное программное обеспечение.

Данное руководство по эксплуатации и содержащаяся в нем информация являются исключительной собственностью Фаствел®.

Право воспроизведения информации

Данное руководство по эксплуатации и содержащаяся в нем информация могут быть воспроизведены каким-либо известным способом без предварительного уведомления и последующего извещения Фаствел®. Ссылка на первоисточник воспроизведенной информации является обязательной.

Право внесения информации

Фаствел® оставляет за собой исключительное право внесения изменений и дополнений в данное руководство по эксплуатации без предварительного уведомления. Все изменения и дополнения включаются в последующие редакции документа и представлены на Web-сайтах Фаствел® и компании «ПРОСОФТ», именуемой в дальнейшем ПРОСОФТ®.

Право обновления спецификации модуля

Фаствел® оставляет за собой исключительное право внесения изменений и дополнений в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие технические и потребительские характеристики модуля, без предварительного уведомления. Все изменения и дополнения включаются в последующие редакции документа и представлены на Web-сайтах Фаствел® и ПРОСОФТ®.

Фирменные и торговые марки

Все товарные знаки и торговые марки, а также зарегистрированные товарные знаки и торговые марки, представленные в руководстве по эксплуатации, являются исключительной собственностью своих законных владельцев.

Контактная информация

Адрес: 119313, Москва, а/я 242;
Телефон: (095) 234–0639;
Факс: (095) 232–1654;
E-mail: info@fastwel.ru;
Web: www.fastwel.ru.

Поставка и техническая поддержка

ПРОСОФТ® осуществляет поставку и техническую поддержку продукции Фаствел®.

Адрес: 119313, Москва, а/я 81;
Телефон: (095) 234–0636;
Факс: (095) 234–0640;
E-mail: info@prosoft.ru;
Web: www.prosoft.ru.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

5

Фаствел® приветствует любые предложения и замечания по улучшению данного руководства по эксплуатации, а также объективную информацию о функционировании представленного изделия и встроенного системного программного обеспечения.

Примечание – Необходимо ознакомиться со сведениями общего характера во Введении до начала использования изделия, представленного в данном руководстве по эксплуатации.

Фаствел® не несет никакой ответственности за возможные повреждения и ущерб, обусловленные несоблюдением основных рекомендаций и требований данного руководства по эксплуатации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

6

Настоящее руководство по эксплуатации (далее руководство) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и основными сведениями, необходимыми для ввода в эксплуатацию, использования по назначению и обслуживания изделия «Модуль дискретного ввода/вывода DIC311» (далее модуль).

Представлены требования правильной и безопасной установки, включения и конфигурирования модуля.

Отражены особенности различных типов подключения сигналов и взаимодействия с модулем дополнительных внешних устройств.

Рассмотрены основные порты ввода/вывода и примеры программирования модуля.

Примечание – Перечень принятых сокращений и обозначений, используемых в данном руководстве, представлен в Приложении А.

Информация о видах опасных воздействий, общие требования и требование электростатической безопасности при подготовке модуля к использованию приведены в п.2.1.1 – 2.1.3 руководства.

ВНИМАНИЕ: МОДУЛЬ СОДЕРЖИТ КОМПОНЕНТЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМУ РАЗРЯДУ!

Фаствел® является официальным производителем изделия, представленного в данном руководстве.

ПРОСОФТ® является официальным дистрибутором Фаствел®.

Варианты исполнения модуля

Модуль имеет следующий вариант исполнения и обозначение (информация для заказа) в каталогах продукции Фаствел® и ПРОСОФТ®:

- **DIC31101**, UNIO96-1-104, 96 каналов дискретного ввода/вывода (ФАПИ.421459.311).

Общая информация о дополнительных принадлежностях для вариантов исполнения модуля представлена в каталогах продукции Фаствел® и ПРОСОФТ®.

Каталог продукции Фаствел® размещен на Web-странице:

<http://www.fastwel.ru/products/catalog/index.htm>.

Каталог продукции Фаствел® размещен также на файл-сервере ПРОСОФТ® по адресу:

<ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/>.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

7

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

1.1.1 Назначение модуля

Модуль выполнен в промышленном стандарте PC/104 и предназначен для ввода/вывода 96 сигналов с логическими уровнями CMOS (далее КПОМ), TTL (далее ТТЛ). Модуль аппаратно и программно полностью совместим с модулем дискретного ввода/вывода DIC111, выполненным в стандарте MicroPC.

Модуль совместим по подключению сигналов и управлению с модулем дискретного ввода/вывода 5600 Octagon Systems® (Режим 0 для микросхемы 82C55A), обладая при этом рядом дополнительных возможностей.

Основное применение модуля – поддержка интерфейса с дискретными и аналоговыми модулями оптической развязки (оптомодулями) Opto 22®, Grayhill®, а также с терминальными платами с опторазвязкой (например, DIB912/913/915) при гальванической развязке каналов дискретного ввода/вывода.

Модуль также может применяться для измерения частоты сигналов, приема и выдачи последовательного кода, преобразования кодов, управления алфавитно-цифровыми индикаторами, формирования временных диаграмм управления.

В базовом варианте модуля используется программируемая логическая микросхема (далее матрица FPGA) и технология In-System Programmable (далее ISP), которые позволяет изменять алгоритм работы модуля непосредственно в системе без выключения питания.

Примечание – Изменение варианта базовой схемы модуля возможно только с использованием специальных дополнительных средств (технологическая функция).

1.1.2 Технические характеристики

Технические характеристики представлены техническими данными и основными параметрами, необходимыми для правильной технической эксплуатации модуля.

1.1.2.1 Технические данные

Модуль имеет следующие технические данные:

Системная магистраль расширения:

- 16 разрядная системная шина ISA для промышленного стандарта PC/104.

Дискретный ввод/вывод:

- 96 каналов дискретного ввода/вывода с логическими уровнями сигналов (КМОП, ТТЛ) и программной настройкой (восемь групп по восемь и восемь групп по четыре канала или 48 групп по два канала);
- 96 канальная (по вводу/выводу) матрица FPGA;
- электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (далее EEPROM) для хранения конфигурации схемы матрицы FPGA.

Светодиодный индикатор:

- индикация запросов (обращений) по вводу/выводу.

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

8

Основные особенности:

- совместимость с модулем дискретного ввода/вывода 5600 Octagon Systems® (Режим 0 для микросхемы 82C55A);
- совместимость с дискретными оптомодулями Opto 22® и Grayhill®;
- поддержка аналоговых оптомодулей серий 73G / 73L Grayhill® (без использования ресурсов системы и с возможностью формирования прерываний);
- измерение частоты (до 1900 кГц) сигналов по любому каналу;
- выдача и прием последовательного кода (с параметрами передачи данных: 115200 (bits per second), 8 (data bits), 1 (stop bits), N (parity none)) по любому каналу;
- преобразование кодов по любому каналу;
- управление алфавитно-цифровыми индикаторами;
- формирование временных диаграмм управления (без использования ресурсов системы);
- программируемый интервал времени устранения дребезга для входов (антидребезг).

Дополнительные особенности:

- 10 разделяемых линий аппаратных прерываний IRQx (где x = 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15);
- одна разделяемая линия запроса канала DMA (DRQ1/DACK1);
- изменение конфигурации матрицы FPGA модуля только с использованием специальных дополнительных средств (технологическая функция).

Основные возможности управления:

- регистры портов Банка 0;
- регистры портов Банка 1;
- регистры портов Банка 2.

Условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур – от минус 40 до плюс 85 °C;
- относительная влажность – от 5 до 95 % при плюс 25 °C (без конденсации влаги);
- диапазон температур хранения – от минус 55 до плюс 90 °C.

Механические характеристики:

- вибростойкость, амплитуда ускорения – 5 g;
- устойчивость к одиночным ударам, пиковое ускорение – 100 g;
- устойчивость к многократным ударам, пиковое ускорение – 50 g.

Габаритные размеры, не более:

- 107,5 x 95,9 x 23,0 мм.

Масса, не более:

- 0,080 кг.

Средняя наработка на отказ (MTBF):

- 1200000 ч.

Примечание – Значения MTBF рассчитаны по модели вычислений Telcordia Issue 1 (методика расчета Method I Case 3) для непрерывной эксплуатации при наземном размещении в условиях, соответствующих климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды плюс 30 °C.

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

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

9

1.1.2.2 Основные параметры

Основные параметры, необходимые для правильной технической эксплуатации модуля, представлены в таблице 1.1.

Метрологические параметры каналов дискретного ввода/вывода модуля, работающих в режиме частотного ввода, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.1 – Основные параметры

Устройство	Параметр	Значение
Порты дискретного ввода/вывода	Диапазоны входного напряжения (логические уровни, совместимые с КМОП и ТТЛ), В	0–0,8 (Лог."0"), 2,4–5 (Лог."1")
	Средний входной ток на один канал, мА	0,5
	Диапазоны выходного напряжения (логические уровни, совместимые с КМОП), В	0–0,4 (Лог."0"), 2,4–5 (Лог."1")
	Максимальный выходной ток на один канал (для оптомодулей), мА	20
	Максимальный выходной ток на один канал (логические уровни, совместимые ТТЛ), мА	12 (Лог."0"), 4 (Лог."1")
	Диапазон измерения частоты, кГц	9,2–73,0; До 1900,0
	Время измерения аналогового входа для оптомодулей серий 73G / 73L Grayhill®, мкс	900 / 300
	Время установки аналогового выхода для оптомодулей серий 73G / 73L Grayhill®, мкс	800 / 300
	Программируемый интервал времени устранения дребезга для входов (антидребезг)	40 нс, 320 нс, 4 мс, 60 мс
Источник питания (по системной магистрали расширения)	Напряжение питания по постоянному току, В	+ 5 В ± 5 %
	Потребляемый ток, мА, не более	250 ¹⁾

¹⁾ Без учета токов каналов.

Таблица 1.2 – Метрологические параметры каналов, работающих в режиме частотного ввода

Тип модуля	Диапазон измерения, кГц	Цена единицы МЗР, Гц	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
			Основная	В рабочем диапазоне температур
DIC31101	9,2–73,0	1	± 0,025	± 0,025
	До 1900,0	1	± 0,6	± 0,6

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

10

1.2 СОСТАВ МОДУЛЯ

1.2.1 Основные компоненты

1.2.1.1 Расположение основных компонентов

Расположение основных компонентов (в том числе разъемов, переключателей и перемычек модуля) представлено на рисунке 1.1. Обозначения разъемов, переключателей и перемычек на рисунке 1.1 соответствуют обозначениям на плате модуля:

- разъемы внешних подключений модуля (**J1 – J4**);
- дополнительные технологические разъемы подключения для перепрограммирования EEPROM (**J5, J6**);
- разъемы PC/104 модуля для подключения к внешней системной шине ISA (**P1, P2**);
- движки (**BA[5:0]**) переключателя установки базового адреса (**SW1**);
- движки (**IRQx**, где $x = 4, 10, 11, 12, 14, 15$) переключателя установки коммутируемой линии прерывания (**SW2**);
- дополнительная технологическая перемычка выбора используемого типа EEPROM (**W1**), положение при поставке [3-4];
- перемычки установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (**W2 – W5**);
- светодиодный индикатор запросов (обращений) по вводу/выводу (**D1**).

Примечание – Дополнительные технологические разъемы J5, J6 могут не устанавливаться на плате модуля.

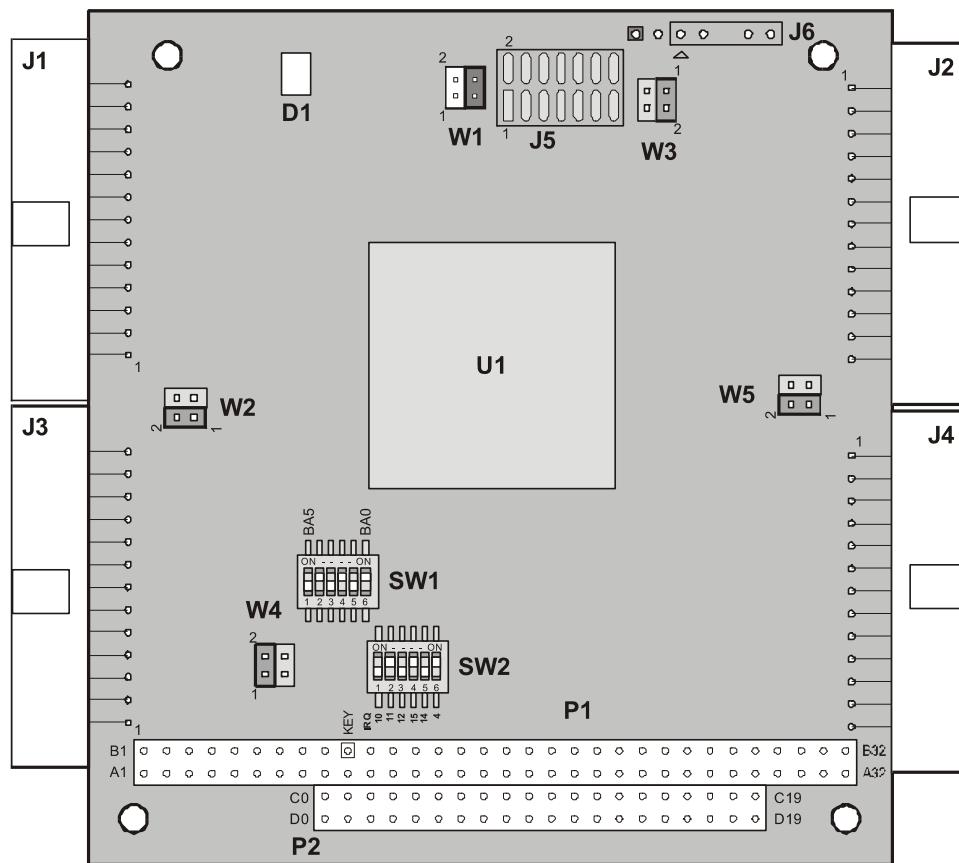


Рисунок 1.1 – Основные компоненты, разъемы, переключатели и перемычки модуля

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

Лист

11

ФАПИ. 421459. 311РЭ

1.2.1.2 Перечень основных компонентов

Модуль содержит следующие основные компоненты:

- порты дискретного ввода/вывода;
- светодиодный индикатор.

1.2.2 Основные функциональные блоки

1.2.2.1 Функциональная схема базового варианта модуля

Функциональная схема базового варианта модуля представлена на рисунке 1.2.

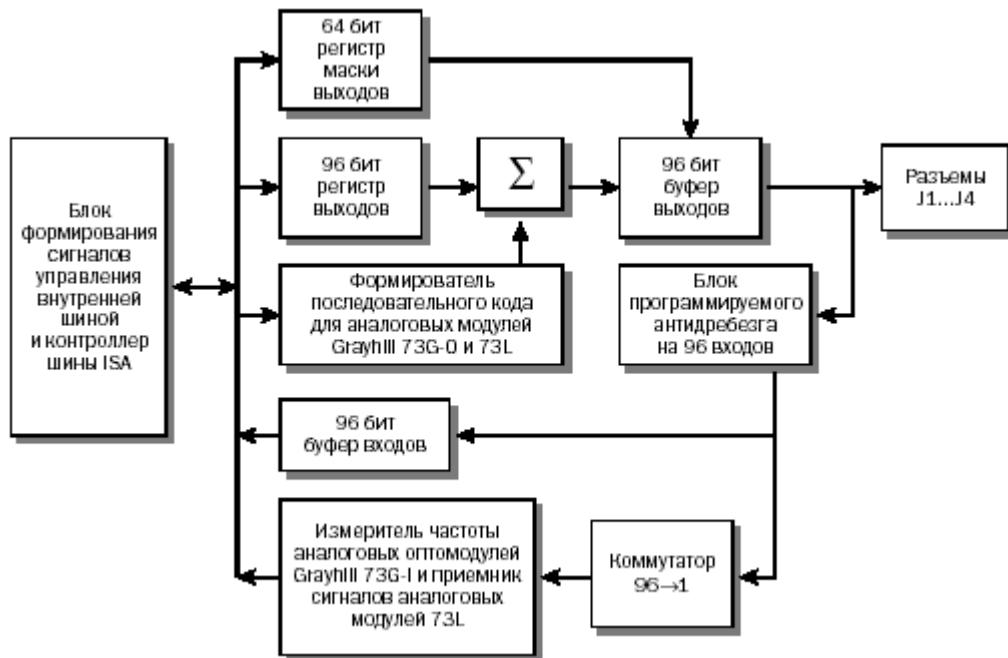


Рисунок 1.2 – Функциональная схема базового варианта модуля

1.2.2.2 Перечень основных функциональных блоков

Базовый вариант модуля содержит следующие основные функциональные блоки, реализованные в матрице FPGA:

- блок программируемого антидребезга для 96 входов;
- 96 разрядный буфер входов;
- коммутатор (96→1);
- измеритель частоты аналоговых оптомодулей серии 73G Grayhill®;
- приемник сигналов аналоговых оптомодулей серии 73L Grayhill®;
- 96 разрядный регистр выходов;
- формирователь последовательного кода для аналоговых оптомодулей серий 73G / 73L Grayhill®;
- сумматор;
- 64 разрядный регистр маски выходов;
- 96 разрядный буфер выходов;
- блок формирования сигналов управления внутренней шиной;

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

Лист

12

ФАПИ. 421459. 311РЭ

- контроллер 16 разрядной системной шины ISA.

1.2.3 Общие конструктивные отличия модуля

Модуль аппаратно и программно полностью совместим с модулем дискретного ввода/вывода DIC111, выполненным в стандарте MicroPC.

Примечание – Модуль DIC111 и его предшествующие версии отличаются только технологией монтажа.

1.2.4 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- модуль – 1;
- CD-ROM (далее компакт-диск) с полным набором сервисного программного обеспечения (далее ПО) и комплектом эксплуатационных документов (включая файл руководства) – 1;
- антистатическая упаковка (пакет) – 1;
- потребительская тара (картонная коробка) – 1.

Примечание – Если какой-либо из представленных компонентов комплекта поставки отсутствует или имеет внешние механические повреждения, обратитесь к официальному дистрибутору Faastwel®, у которого был приобретен данный модуль.

Сохраняйте в первоначальном виде антистатическую упаковку и потребительскую тару модуля до окончания гарантийного срока эксплуатации.

1.2.5 Сервисное ПО и документация

Полный набор сервисного ПО и документации для эксплуатации базового варианта модуля содержится на компакт-диске в каталоге \files\Dic311\.

Состав сервисного ПО:

- примеры программирования и работы с базовым вариантом схемы модуля и аналоговыми оптомодулями серий 73G / 73L Grayhill® в каталоге \Support\EXAMP\.

Состав документации в PDF формате:

- общие технические характеристики и справочная информация в каталоге \files\Dic311\;
- данное руководство в каталоге \DOC\.

Дополняемая и обновляемая информация (сервисное ПО, документация в PDF формате и т.п.) для эксплуатации модуля в полном объеме размещена также на файл-серверах Faastwel® и ПРОСОФТ®:

[ftp://fastwel.ru/pub/hardware/](http://fastwel.ru/pub/hardware/) и

[ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/](http://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/).

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.3.1 Общее функциональное описание

Описание модуля представлено общими сведениями о принципе действия, устройстве, режимах работы и взаимодействии составных частей модуля, аппаратных и программных средствах и особенностях их использования.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

13

Приведена информация о регистровой модели основных портов ввода/вывода модуля.

1.3.1.1 Порты дискретного ввода/вывода

Модуль имеет порты дискретного ввода/вывода, представленные группой разъемов для внешних подключений (разъемы: IDC J1, J2, J3, J4 таблица С.1). Каналы портов могут быть программно настроены на ввод или вывод (восьми групп по восемь и восьми групп по четыре канала или 48 групп по два канала) 96 дискретных сигналов в зависимости от используемого варианта схемы матрицы FPGA.

В модуле установлена одна 96 канальная (по вводу/выводу) программируемая логическая матрица FPGA, реализованная на микросхеме типа XCS20™ SPARTAN® XILINX®.

Используемая микросхема имеет повышенную нагрузочную способность, что позволяет подключать к модулю такие дополнительные внешние устройства, как произвольные дискретные и аналоговые оптомодули Opto 22® и Grayhill® (включая серии 73G и 73L), а также алфавитно-цифровые индикаторы.

Загрузка рабочей конфигурации схемы в матрицу FPGA производится при включении питания или RESET (аппаратном сигнале «Сброс») модуля из EEPROM. Перепрограммирование EEPROM с использованием встроенной технологии ISP (технологическая функция) позволяет изменить вариант загружаемой схемы в матрицу FPGA непосредственно в системе без выключения питания и осуществляется через дополнительные технологические разъемы J5, J6.

Примечание – Дополнительные технологические разъемы J5, J6 могут не устанавливаться на плате модуля.

Основные (для правильной технической эксплуатации) и метрологические (для каналов, работающих в режиме частотного ввода) параметры модуля представлены соответственно в таблицах 1.1 и 1.2.

Подключение к разъемам (J1 – J4) порта с использованием кабеля ACS00002 (типа FC26-60 или аналогичного, разъем IDC).

1.3.1.2 Светодиодный индикатор

Модуль имеет один одноцветный (зеленый светодиод) индикатор. Светодиод предназначен для индикации запросов (обращений) по состоянию ввода/вывода в режимах работы модуля.

1.3.1.3 Электропитание модуля

Электропитание модуля (по системной шине, контакты: B3, B29, D16 – «+5V» и B1, B31, B32, D18, D19 – «GND») должно осуществляться от внешнего источника постоянного тока напряжением $+5\text{ V} \pm 5\%$.

Значения потребляемого тока (без учета токов каналов) составляет не более 250 мА.

Примечание – Уровень пульсаций напряжения питания не должен превышать $\pm 50\text{ mV}$ (не допускаются также кратковременные броски напряжения питания за пределами диапазона от минус 0,5 до плюс 5,5 В).

1.3.2 Технические особенности

Ниже приведены общие сведения о технических особенностях модуля.

Общая информация о дополнительных принадлежностях для вариантов исполнения модуля представлена в каталогах продукции Fastrwel® и ПРОСОФТ®.

Каталог продукции Fastrwel® размещен на Web-странице:

<http://www.fastwel.ru/products/catalog/index.htm>.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Бланк. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

14

Каталог продукции Фаствел® размещен также на файл-сервере ПРОСОФТ® по адресу:

<ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/>.

Файлы примеров программирования и работы с базовым вариантом схемы модуля и аналоговыми оптомодулями серий 73G / 73L Grayhill® на языке “C” содержатся на компакт-диске из комплекта поставки модуля, а также в полном объеме размещены на файл-серверах Фаствел® и ПРОСОФТ®:

<ftp://fastwel.ru/pub/hardware/> и

<ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/>.

Дополнительную информацию о программировании и работе с аналоговыми оптомодулями Grayhill® серии 73G и 73L можно найти в соответствующих разделах документации, размещенных на Web-странице:

<http://www.grayhill.com/support/docs.htm>.

1.3.2.1 Совместимость с модулем 5600 Octagon Systems®

Модуль совместим по подключению сигналов и управлению с модулем дискретного ввода/вывода 5600 Octagon Systems® (Режим 0 для микросхемы 82C55A), обладая при этом рядом дополнительных возможностей.

1.3.2.2 Взаимодействие с оптомодулями Opto 22® и Grayhill®

Модуль может быть использован для работы с дискретными и аналоговыми модулями оптической развязки (оптомодулями) Opto 22®, Grayhill®, а также для поддержки интерфейса с терминальными платами с опторазвязкой (например, DIB912/913/915) при гальванической развязке каналов дискретного ввода/вывода. В приведенных вариантах подключения модуль реализует интерфейс поддержки оптомодулей любого типа по каждому из 96 каналов дискретного ввода/вывода сигналов.

1.3.2.3 Измерение частоты сигналов

Модуль может быть использован для измерения частоты (до 1900 кГц) сигналов. Измерение частоты модулем может производиться по каждому из 96 каналов дискретного ввода/вывода сигналов. Измеритель частоты модуля позволяет обслуживать одновременно один входной и один выходной оптомодули серий 73G / 73L Grayhill® (без использования ресурсов системы и с возможностью формирования прерываний).

1.3.2.4 Прием и выдача последовательного кода

Модуль может быть использован для приема и выдачи последовательного кода (с параметрами передачи данных: 115200 (bits per second), 8 (data bits), 1 (stop bits), N (parity none)). Прием и выдача последовательного кода может производиться по каждому из 96 каналов дискретного ввода/вывода сигналов. Приемопередатчики последовательного кода модуля позволяют обслуживать одновременно один входной и один выходной оптомодули серий 73G / 73L Grayhill® (без использования ресурсов системы и с возможностью формирования прерываний).

1.3.2.5 Управление индикаторами

Модуль может быть использован для управления жидкокристаллическими, вакуум-флуоресцентными или светодиодными индикаторами с параллельным или последовательным типом интерфейса. Подключение индикаторов к модулю производится через соответствующие интерфейсные платы сопряжения – терминальные платы (например, LCD-IFB, DP-IFB Octagon Systems®).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

15

1.3.3 Регистры портов ввода/вывода

Управление модулем осуществляется с помощью регистров и через порты ввода/вывода. Описание регистров основных портов ввода/вывода представлено при изложении основных возможностей управления модулем в п.2.2.1.

Перечень регистров основных портов ввода/вывода модуля:

- регистр банка (BA+15);

порты Банка 0 –

- регистры Порта А (BA+0), Порта В (BA+1), Порта С (BA+2): разъем J1;
- регистр управления (BA+3): разъем J1;
- регистры Порта А (BA+4), Порта В (BA+5), Порта С (BA+6): разъем J2;
- регистр управления (BA+7): разъем J2;
- регистры Порта А (BA+8), Порта В (BA+9), Порта С (BA+10): разъем J3;
- регистр управления (BA+11): разъем J3;
- регистры Порта А (BA+12), Порта В (BA+13), Порта С (BA+14): разъем J4;
- регистр управления (BA+15): разъем J4;
- регистр идентификатора модуля (BA+11, BA+15);

порты Банка 1 –

- контрольный регистр В1 (BA+0);
- регистр управления F (BA+4);
- порт (регистр) данных F (BA+6);
- регистр управления АО (BA+5);
- порт (регистр) данных АО (BA+6);
- регистр линии прерываний (BA+13);

порты Банка 2 –

- контрольный регистр В2 (BA+0);
- регистр номера входа (BA+4);
- регистр номера выхода (BA+5);
- входной регистр сдвига (BA+4 – BA+7);
- выходной регистр сдвига (BA+6).

1.3.4 Системная магистраль расширения

Модуль имеет 16 разрядную системную шину ISA для промышленного стандарта PC/104.

Описание контактов разъема PC/104 (ряд A, ряд B и ряд D) модуля для подключения к внешней системнойшине ISA представлено в Приложении В (таблицы В1, В2, В3) руководства.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

16

1.3.5 Подключение внешних устройств

Модуль имеет разъемы, предназначенные для подключения, управления и взаимодействия с дополнительными внешними устройствами в соответствии с используемым типом подключения для входных/выходных дискретных сигналов и с типовым перечнем, приведенным в п.2.1.8.

Примечание – Таблица описания контактов разъемов для внешних подключений модуля представлена в Приложении С руководства.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

17

1.4 МАРКИРОВКА

Маркировка модуля и потребительской тары (картонной коробки) выполняется в соответствии с требованиями конструкторской документации.

1.4.1 Маркировка модуля

Маркировка модуля наносится на печатную плату методом шелкографии и содержит следующие обозначения:

- условное наименование (шифр) модуля;
- наименование производителя;
- год начала серийного выпуска;
- децимальный номер печатной платы;
- позиционные обозначения элементов.

Соответствие требованиям контроля качества выполняется посредством лазерной маркировки и наклейки индивидуальной отметки о приемке модуля (стикера) или только посредством наклейки индивидуальных идентификаторов (стикеров) модуля.

Лазерная маркировка контроля качества содержат следующие обозначения:

- штрих-код варианта исполнения модуля;
- штрих-код серийного номера модуля.

Стикеры контроля качества содержат следующие обозначения:

- отметку о приемке модуля;
- штрих-код варианта исполнения модуля;
- штрих-код серийного номера модуля.

1.4.2 Маркировка потребительской тары

Маркировка потребительской тары выполняется посредством наклейки индивидуального идентификатора (стикера) варианта исполнения модуля.

Стикер тары содержит следующие обозначения:

- наименование варианта исполнения модуля;
- обозначение варианта исполнения модуля в каталоге продукции Фаствел®.

1.5 УПАКОВКА

Упаковка модуля выполняется в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1.5.1 Использование упаковочного материала и тары

Модуль упаковывается в индивидуальную антистатическую упаковку (пакет) и помещается в отдельную потребительскую тару (картонную коробку).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

18

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1 Информация о видах опасных воздействий

Модуль конструктивно безопасен для жизни и здоровья человека при использовании в заданных условиях эксплуатации и не содержит источников вредных воздействий.

2.1.2 Общие требования

Перечень требований:

- все монтажные и подготовительные работы с модулем, дополнительными внешними устройствами (в том числе установку, снятие и подключение) производить только при отключенном питании модуля и отсутствии напряжений на разъемах дополнительных внешних устройств, подключаемых к модулю;
- все возможные замены элементов и работы по обслуживанию модуля производить только после отключения от модуля кабеля питания и дополнительных внешних устройств.

ВНИМАНИЕ: НЕОБХОДИМО СТРОГО СОБЛЮДАТЬ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА МОДУЛЯ ИЗ СТРОЯ!

2.1.3 Требование электростатической безопасности

Все монтажные и подготовительные работы, замены элементов и обслуживание модуля производить только с использованием специальных инструментов и технических приспособлений (например, электростатических браслетов и др.), свободных от статического заряда электричества и свойств намагничивания.

ВНИМАНИЕ: МОДУЛЬ СОДЕРЖИТ КОМПОНЕНТЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМУ РАЗРЯДУ!

2.1.4 Внешний осмотр

До начала эксплуатации модуля необходимо:

- выдержать модуль в упаковке (после транспортирования в зимнее время года в течение четырех часов в помещении) и распаковать;
- произвести внешний осмотр потребительской тары, антистатической упаковки модуля и убедиться в отсутствии механических повреждений отдельных элементов и модуля в целом.

Примечание – Если какой-либо из компонентов комплекта поставки модуля отсутствует или имеет внешние механические повреждения, обратитесь к официальному дистрибутору Fastron®, у которого был приобретен данный модуль.

Сохраняйте в первоначальном виде антистатическую упаковку и потребительскую тару модуля до окончания гарантийного срока эксплуатации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

19

2.1.5 Проверка готовности

Перед началом работы с модулем необходимо:

- ознакомиться с конструкцией модуля и данным руководством;
- проверить правильность установки всех групп переключателей и перемычек (п.2.1.7, п.2.1.9);
- установить модуль в оригиналный (или совместимый) монтажный каркас для модулей формата PC/104 или выполнить подключение модуля иным (типовым для формата PC/104) способом (п.2.1.6) с соблюдением общих правил подключения для модуля в промышленном стандарте PC/104, общих требований (п.2.1.2) и требований электростатической безопасности (п.2.1.3) при подготовке модуля к использованию;
- подключить необходимые дополнительные внешние устройства к разъемам модуля в соответствии с используемым типом подключения для входных/выходных дискретных сигналов и с типовым перечнем (п.2.1.8);
- подключить кабель внешнего источника питания к сети;
- включить сетевое питание.

Примечание – Расположение основных компонентов, разъемов, переключателей и перемычек модуля представлено в п.1.2.1.1.

2.1.6 Установка модуля

Модуль может быть установлен в оригиналный (или совместимый) монтажный каркас для модулей формата PC/104 или подключен типовым для формата PC/104 способом.

Примечание – При использовании модуля расширения магистрали ISA KIC181 также допускается установка модуля в монтажный каркас для модулей формата MicroPC (например, типа ICC19x Fastron® или аналогичный).

При использовании модуля электропитание осуществляется по системной шине ISA (контакты: B3, B29, D16 – «+5V» и B1, B31, B32, D18, D19 – «GND» внутреннего источника питания) от внешнего источника постоянного тока напряжением $+5\text{ V} \pm 5\%$.

Примечание – В модуле отсутствует отдельный разъем для подключение внешнего источника питания. Автономное электропитание не предусмотрено конструкцией модуля.

Общие характеристики внешнего источника питания и значения потребляемого тока (без учета токов каналов), необходимые для стабильной работы модуля представлены в п.1.3.1.3.

ВНИМАНИЕ: НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДОПУСТИМОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ МОДУЛЯ ИЗ СТРОЯ ИЛИ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ЕГО НЕСТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ!

2.1.7 Поставочная конфигурация модуля

Поставочная конфигурация модуля выполнена с учетом начальной установки переключателей и перемычек в состояние по умолчанию. Установка переключателей и перемычек модуля в состояние по умолчанию осуществляется Fastron® в заводских условиях на этапе технического контроля.

Общие возможности установки переключателей и перемычек представлены в п.2.1.9.

Модуль содержит следующие переключатели и перемычки:

- переключатель установки базового адреса (**SW1: BA[5:0]**);
- переключатель установки коммутируемой линии прерывания (**SW2: IRQ_x**, где $x = 4, 10, 11, 12, 14, 15$);
- перемычки установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (**W2 – W5**).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

20

Начальные установки переключателей и перемычек (по умолчанию) представлены в таблицах 2.1 – 2.3.

Примечание – В таблицах (п.2.1.7, п 2.1.9) приняты следующие обозначения положения движков переключателей и перемычек: “ON” – “Замкнуто”, “OFF” – “Разомкнуто”.

ВНИМАНИЕ: НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ПРАВИЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ВСЕХ ГРУПП ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПЕРЕМЫЧЕК ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ МОДУЛЯ!

Переключатель установки базового адреса (SW1)

Таблица 2.1 – Установки переключателя SW1 (по умолчанию)

Базовый адрес (Hex)	SW1-1 (BA5)	SW1-2 (BA4)	SW1-3 (BA3)	SW1-4 (BA2)	SW1-5 (BA1)	SW1-6 (BA0)
150h	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

Переключатель установки коммутируемой линии прерывания (SW2)

Таблица 2.2 – Установки переключателя SW2 (по умолчанию)

Линия прерыва-ния (IRQx)	SW2-1	SW2-2	SW2-3	SW2-4	SW2-5	SW2-6
IRQ4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON

Перемычки установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (W2, W3, W4, W5)

Таблица 2.3 – Установки перемычек W2, W3, W4, W5 (по умолчанию)

Сигнал	Каналы FPGA			
	0–23	24–47	48–71	72–95
+5V	W2 [1–2] ¹⁾	W3 [1–2]	W4 [1–2]	W5 [1–2]

¹⁾ Используемые контакты перемычек для установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA к сигналу.

2.1.8 Подключение к модулю

Подключение к модулю дополнительных внешних устройств следует производить только в соответствии с используемым типом подключения для входных/выходных дискретных сигналов и с типовым перечнем, представленным ниже.

Внешние устройства должны иметь интерфейсы со стандартными логическими уровнями КМОП, ТТЛ (за исключением вариантов подключения к модулю входов оптомодулей Opto 22® и Grayhill®).

Все каналы модуля могут быть привязаны (группами по 24 канала) к уровню сигнала земли («GND») или уровню сигнала напряжения питания («+5V») через резисторы номиналом 10 кОм.

Подключение источников сигналов к разъемам типа IDC J1 – J4 модуля производится при помощи соединительного кабеля ACS00002 (типа FC26-60 или аналогичного).

Для подключения источников сигналов к модулю под “винт” или “пружинный зажим” могут использоваться терминалные платы, например:

- STB-26, TBD-100, LCD-IFB, DP-IFB (Octagon Systems®);
- TIB965 Fastravel®;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						21

или терминальные платы с опторазвязкой, например:

- MPB-xx (Octagon Systems®)
(при установке совместно с оптомодулями Opto 22® и Grayhill®);
- TIB960/961/962 (Фаствел®)
(при установке совместно с оптомодулями серий 70L / 73L Grayhill®);
- DIB912/913/915 (Фаствел®).

Общая информация о дополнительных принадлежностях для вариантов исполнения модуля представлена в каталогах продукции Фаствел® и ПРОСОФТ®.

Каталог продукции Фаствел® размещен на Web-странице:

<http://www.fastwel.ru/products/catalog/index.htm>.

Каталог продукции Фаствел® размещен также на файл-сервере ПРОСОФТ® по адресу:

<ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/>.

2.1.9 Конфигурирование модуля

Конфигурирование модуля предусматривает самостоятельную установку переключателей и перемычек пользователем.

Правильная установка всех групп переключателей и перемычек необходима для корректной и безопасной эксплуатации модуля. Общее описание установок переключателей и перемычек представлено ниже.

ВНИМАНИЕ: НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ПРАВИЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ВСЕХ ГРУПП ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПЕРЕМЫЧЕК ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ МОДУЛЯ!

2.1.9.1 Переключатель установки базового адреса (SW1)

Движки BA[5:0] переключателя SW1 предназначены для установки базового адреса (BA) модуля или сегмента адреса SA[9:4] в области ввода/вывода (I/O), по которому модуль будет доступен системе. При совпадении состояний разрядов адресов SA[9:4] и BA[5:0] в циклах записи/чтения в области I/O, происходит обращение к модулю и кратковременное включение светодиода индикации запросов (обращений).

Таблица 2.4 – Установки переключателя SW1

Базовый адрес (Hex)	SW1-1 (BA5)	SW1-2 (BA4)	SW1-3 (BA3)	SW1-4 (BA2)	SW1-5 (BA1)	SW1-6 (BA0)
000h	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
010h	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
...
100h	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
110h	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
...
150h	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
...
200h	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

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

Лист

22

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Продолжение таблицы 2.4.

Базовый адрес (Hex)	SW1-1 (BA5)	SW1-2 (BA4)	SW1-3 (BA3)	SW1-4 (BA2)	SW1-5 (BA1)	SW1-6 (BA0)
...
3E0h	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
3F0h	ON	ON	ON	ON	ON	ON

ВНИМАНИЕ: НЕПРАВИЛЬНАЯ УСТАНОВКА БАЗОВОГО АДРЕСА МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ КОНФЛИКТОВ ПРИ РАБОТЕ МОДУЛЯ С ОБОРУДОВАНИЕМ СИСТЕМЫ. ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ МОДУЛЯ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО УСТАНОВЛЕННЫЙ БАЗОВЫЙ АДРЕС НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В СИСТЕМЕ!

2.1.9.2 Переключатель установки коммутируемой линии прерывания (SW2)

Движки IRQx (где x = 4, 10, 11, 12, 14, 15) переключателя SW2 предназначены для установки коммутируемой линии прерывания. Модуль может использовать 10 разделяемых (только для модуля) линий аппаратных прерываний.

Номер линии прерывания (IRQ3 – IRQ7) задается программно и представлен при изложении основных возможностей управления модулем в п.2.2.1.

Линии прерываний IRQ3, IRQ5 – IRQ7 выдаются на разъем PC/104 без коммутации, а линии прерываний IRQ4, IRQ10 – IRQ12, IRQ14, IRQ15 коммутируются на разъем PC/104 при помощи переключателя SW2.

Примечание – В исходном состоянии после включения питания и RESET (аппаратного сигнала «Сброс») модуля установка линий прерываний не используется.

Таблица 2.5 – Установки переключателя SW2

Линия прерыва-ния (IRQx)	SW2-1	SW2-2	SW2-3	SW2-4	SW2-5	SW2-6
IRQ10	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
IRQ11	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
IRQ12	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
IRQ15	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
IRQ14	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
IRQ4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON

2.1.9.3 Перемычки установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (W2, W3, W4, W5)

Перемычки W2, W3, W4, W5 предназначены для установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA (группами по 24 канала) к уровню сигнала земли («GND») или уровню сигнала напряжения питания («+5V») через резисторы номиналом 10 кОм.

Таблица 2.6 – Установки перемычек W2, W3, W4, W5

Сигнал	Каналы FPGA			
	0–23	24–47	48–71	72–95
+5V	W2 [1–2] ¹⁾	W3 [1–2]	W4 [1–2]	W5 [1–2]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ					Лист	
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
											23

Продолжение таблицы 2.6.

Сигнал	Каналы FPGA			
	0–23	24–47	48–71	72–95
GND	W2 [3–4]	W3 [3–4]	W4 [3–4]	W5 [3–4]
¹⁾ Используемые контакты перемычек для установки привязки каналов ввода/вывода матрицы FPGA к сигналу.				

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ

2.2.1 Основные возможности управления

Управление модулем осуществляется с помощью регистров и через порты ввода/вывода с адресами ВА+0 – ВА+15. Адреса портов задаются относительно базового адреса (ВА). Ниже представлено описание регистров основных портов ввода/вывода модуля.

2.2.2 Состав и назначение банков портов

Модуль имеет три 16 байтовых банка (Банк 0, Банк 1, Банк 2) портов. Одновременно может быть доступен только один банк портов.

Примечание – В исходном состоянии после включения питания и RESET (аппаратного сигнала «Сброс») модуля всегда доступен по умолчанию Банк 0.

Назначение банков портов представлено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Банки портов

Банк	Назначение
Банк 0	Порты ввода/вывода и программирования направления каналов (режим модуля 5600)
Банк 1	Порты для работы с аналоговыми модулями серии 73G Grayhill®
Банк 2	Порты для работы с аналоговыми модулями серии 73L Grayhill®

Установка доступного для работы банка осуществляется с помощью регистра банка. Регистр доступен по записи через восьмиразрядный (далее байтовый) порт с адресом **ВА+15** при установке разряда **D7 = 0**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом ВА+15 представлено в таблицах 2.8.

Таблица 2.8 – Порт (ВА+15) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D1	BNK[1:0]	Код банка портов: “0” – Банк 0, “1” – Банк 1, “2” – Банк 2
D2–D6	–	Резервные разряды (не используются)

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

24

Продолжение таблицы 2.8.

Разряд	Обозначение	Назначение
D7	0	Установка состояния разряда
Примечание – Здесь и далее в таблицах назначения разрядов регистров портов меньшему номеру разряда соответствует меньшее значение индекса в обозначении, символ «» соответствует неиспользуемым резервным разрядам порта.		

2.2.3 Регистры портов Банка 0

Регистры портов Банка 0 предназначены для установки состояний выходных линий, считывания состояний входных и выходных каналов (с учетом антидребезга), программирования направления работы каналов (по вводу/выводу), считывания идентификатора модуля и представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Регистры портов Банка 0

Регистр порта	Адрес порта	Номер канала ввода/вывода	Разъем модуля
Регистры Порта А	BA+0	0–7	J1
Регистры Порта В	BA+1	8–15	
Регистры Порта С	BA+2	16–23	
Регистр управления	BA+3	0–23	
Регистры Порта А	BA+4	24–31	J2
Регистры Порта В	BA+5	32–39	
Регистры Порта С	BA+6	40–47	
Регистр управления	BA+7	24–47	
Регистры Порта А	BA+8	48–55	J3
Регистры Порта В	BA+9	56–63	
Регистры Порта С	BA+10	64–71	
Регистр управления	BA+11	48–71	
Регистры Порта А	BA+12	72–79	J4
Регистры Порта В	BA+13	80–87	
Регистры Порта С	BA+14	88–95	
Регистр управления	BA+15	72–95	
Регистр идентификатора модуля	BA+11, BA+15	–	–
Примечание – Для регистров портов Банка 0 в регистре банка (BA+15) должны быть установлены коды состояния разрядов BNK[1:0] = 0.			

2.2.3.1 Регистры Порта А, Порта В, Порта С

Каждый из регистров Порта А, Порта В, Порта С предназначен для установки состояний выходных линий, считывания состояний входных и выходных каналов (с учетом антидребезга) для соответствующего разъема Jx (где x = 1, 2, 3, 4) модуля. Структурная схема портов (A, B, C) модуля представлена на рисунке 2.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						25

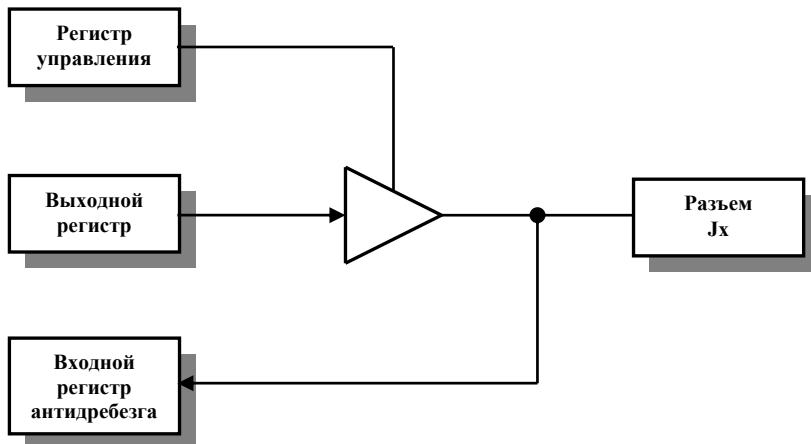


Рисунок 2.1 – Структурная схема портов (A, B, C)

Регистры доступны по записи и чтению через байтовые порты с соответствующими адресами (таблица 2.9).

Примечание – В исходном состоянии после включения питания и RESET (аппаратного сигнала «Сброс») модуля все каналы установлены на ввод, а выходные регистры портов (A, B, C) обнулены.

2.2.3.2 Регистры управления

Каждый из четырех регистров управления (таблица 2.9) задает направление работы 24 каналов ввода/вывода для соответствующего разъема Jx (где x = 1, 2, 3, 4) модуля. Регистры доступны по записи через байтовые порты с адресами: **BA+3** (для разъема J1), **BA+7** (для разъема J2), **BA+11** (для разъема J3), **BA+15** (для разъема J4) при установке разряда **D7 = 1**.

Назначение и состояние отдельных разрядов каждого из четырех регистров для соответствующего разъема Jx (где x = 1, 2, 3, 4) модуля и в соответствии с режимом программирования регистра представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Регистры управления (BA+3, BA+7, BA+11, BA+15) по записи

Режим	Назначение и состояние разрядов							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	0	Порт А	Порт С (каналы 4–7)	–	Порт В	Порт С (каналы 0–3)
1	1	0	1	–	Порт А (каналы 6–7)	Порт А (каналы 4–5)	Порт А (каналы 2–3)	Порт А (каналы 0–1)
2	1	1	0	0	–	Порт В (каналы 6–7)	Порт В (каналы 4–5)	Порт В (каналы 2–3)
3	1	1	1	1	–	Порт С (каналы 6–7)	Порт С (каналы 4–5)	Порт С (каналы 2–3)
								Порт С (каналы 0–1)

Режимы программирования регистра управления

Возможны четыре режима (Режим 0 – Режим 3) программирования регистра управления. Режим 0 аналогичен режиму 0 (mode 0) для микросхемы 82C55A, а остальные режимы позволяют дополнительно изменить исходное состояние направления ввода/вывода для каждой пары каналов

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						26

(четный канал – ввод, нечетный канал – вывод) на противоположное (четный канал – вывод, нечетный канал – ввод), что требуется при управлении оптомодулями серии 73L Grayhill®.

В Режиме 0 программирование группы каналов на ввод или вывод осуществляется записью “1” или “0” в соответствующий разряд регистра управления.

Пример программирования для настройки каналов 0–23 на вывод на языке “С” имеет следующий вид:

outportb (BA+3, 0x80)

Пример программирования для настройки каналов 0–23 на ввод на языке “С” имеет следующий вид:

outportb (BA+3, 0x9B)

Режимы (1 – 3) могут использоваться дополнительно для программирования каждой пары каналов (четный/нечетный канал, начиная с канала 0). При записи “1” в соответствующий разряд регистра управления происходит включение четного канала (из соответствующей пары каналов) на вывод, а нечетного канала на ввод. При записи “0” в соответствующий разряд регистра управления направление ввода/вывода каналов (из соответствующей пары) принимает состояние, соответствующее Режиму 0 (оба канала работают одновременно на ввод или вывод).

Пример программирования для настройки каналов 48, 50–71 на вывод и канала 49 на ввод на языке “С” имеет следующий вид:

outportb (BA+11, 0x80);

outportb (BA+11, 0xA1)

Пример программирования для настройки четных каналов 72, 74–94 на вывод и нечетных каналов 73, 75–95 на ввод на языке “С” имеет следующий вид:

outportb (BA+15, 0xAF);

outportb (BA+15, 0xCF);

outportb (BA+15, 0xEF)

Примечание – Перед настройкой произвольного канала на вывод необходимо убедиться в том, что в соответствующем выходном регистре порта (A, B, C) для данного канала записано требуемое начальное состояние.

Например, если к произвольному каналу модуля подключен оптомодуль дискретного вывода Opto 22®, Grayhill® или оптомодуль аналогового ввода/вывода серии 73L Grayhill®, то в соответствующий выходной регистр порта (A, B, C) для данного канала необходимо записать значение “1”.

2.2.3.3 Регистр идентификатора модуля

Регистр идентификатора модуля доступен по чтению через байтовые порты с адресами **BA+11**, **BA+15**.

Назначение разрядов регистра для портов с адресами BA+11, BA+15 представлено в таблицах 2.11, 2.12.

Таблица 2.11 – Порт (BA+11) по чтению

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D7	‘g’	ASCII код латинской прописной буквы “g”

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

27

Таблица 2.12 – Порт (ВА+15) по чтению

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D7	SN[7:0]	Код номера схемы (от “0” до “255”) ¹⁾
¹⁾ Для базового варианта модуля SN[7:0] = 10.		

Фрагмент примера программирования для считывания идентификатора модуля на языке “С” имеет следующий вид:

```
printf ("Ищем модуль DIC311: \n");
for (BA=0x100; BA<0x0400; BA+=0x10)
if (inportb (BA+11)=='g'&& inportb (BA+15)==10) break;
printf ("Модуль DIC311 найден ВА: %3Xh\n", BA);
```

2.2.4 Регистры портов Банка 1

Регистры портов Банка 1 предназначены для управления аналоговыми оптомодулями серии 73G Grayhill®, программирования интервала времени антидребезга для входных каналов, установки линии прерываний модуля и представлены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Регистры портов Банка 1

Регистр порта	Адрес порта
Контрольный регистр В1	ВА+0
Регистр управления F	ВА+4
Порт (регистр) данных F	ВА+6
Регистр управления АО	ВА+5
Порт (регистр) данных АО	ВА+6
Регистр линии прерываний	ВА+13
Примечание – Для регистров портов Банка 1 в регистре банка (ВА+15) должны быть установлены коды состояния разрядов BNK[1:0] = 1.	
Регистры управления и данных F входят в состав измерителя частоты, а регистры управления и данных АО – в состав формирователя последовательного кода для оптомодулей вывода серии 73G Grayhill®.	

2.2.4.1 Контрольный регистр В1

Контрольный регистр В1 доступен по записи и чтению через байтовый порт с адресом **ВА+0**.

Примечание – В исходном состоянии после включения питания и RESET (аппаратного сигнала «Сброс») модуля разряды D0 – D4 контрольного регистра В1 обнулены.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом ВА+0 представлено в таблице 2.14.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						28

Таблица 2.14 – Порт (BA+0) по записи и чтению

Разряд	Обозначение	Операция	Назначение
D0	Irx4	Запись	Разрешение генерации прерываний при получении четырех байт последовательного кода или по тайм-ауту, равному 2 мс (для оптомодулей серии 73L Grayhill®): установка разряда разрешает генерацию; сброс разряда запрещает генерацию
D1	IF	Запись	Разрешение генерации прерываний по окончании измерения частоты: установка разряда разрешает генерацию; сброс разряда запрещает генерацию
D2	IAO	Запись	Разрешение генерации прерываний по окончании формирования последовательного кода (для оптомодулей вывода серии 73G Grayhill®): установка разряда разрешает генерацию; сброс разряда запрещает генерацию
D3–D4	DB[1:0]	Запись	Код интервала времени антидребезга (устанавливается для всех входов одновременно): "0" – 40 нс, "1" – 320 нс, "2" – 4 мс, "3" – 60 мс
D5	–	X	Резервный разряд (не используется)
D6	F_RDY	Чтение	Готовность измерителя частоты: разряд устанавливается при фактическом завершении измерения по тайм-ауту, равному \approx 4 мс (при отсутствии измерений входного сигнала), или переполнении измерителя частоты (при установленном разряде (OVR = 1) регистра данных F); разряд сброшен при работе измерителя частоты
D7	AO_RDY	Чтение	Готовность формирователя последовательного кода АО: разряд устанавливается при фактическом завершении выдачи кода (в течение времени \approx 1 мс); разряд сброшен при работе формирователя последовательного кода
Примечание – Здесь и далее в таблицах назначения разрядов регистров портов символ «X» соответствует неопределенному состоянию операции.			

2.2.4.2 Регистр управления F

Регистр управления F (в составе измерителя частоты) доступен по записи через байтовый порт с адресом **BA+4**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+4 представлено в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Порт (BA+4) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D6	NI[6:0]	Код номера канала ввода данных, подключаемого к измерителю частоты (от "0" до "95")
D7	F_ST	Старт измерителя частоты: установка разряда запускает измерение частоты по выбранному каналу ввода данных; сброс разряда прерывает измерение частоты по выбранному каналу ввода данных (при этом состояние регистра данных F не определено)

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

2.2.4.3 Регистр данных F

Регистр данных F (в составе измерителя частоты) доступен по чтению через 16 разрядный (далее словный) порт с адресом **BA+6**.

Примечание – По завершению работы измерителя частоты доступен 15 разрядный код длительности 12 измеренных периодов частоты (со значением цены МЗР $F_0 = 40$ нс).

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+6 представлено в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Порт (BA+6) по чтению

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D14	F[14:0]	Код длительности 12 измеренных периодов частоты ¹⁾ (достоверен только при сброшенном разряде (OVR = 0) регистра и ненулевом значении кода)
D15	OVR	Признак переполнения измерителя частоты: разряд устанавливается при фактическом переполнении измерителя частоты во время измерения; разряд сброшен при изменении канала ввода данных во время измерения или при запуске измерения частоты по выбранному каналу ввода данных

¹⁾ При отсутствии частотного сигнала (по тайм-ауту) устанавливается код F[14:0] = 0.

2.2.4.4 Регистр управления АО

Регистр управления АО (в составе формирователя последовательного кода для оптомодулей вывода серии 73G Grayhill®) доступен по записи через байтовый порт с адресом **BA+5**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+5 представлено в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Порт (BA+5) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D6	NO[6:0]	Код номера канала вывода данных, подключаемого к формирователю последовательного кода (от “0” до “95”)
D7	AO_ST	Старт формирователя последовательного кода: установка разряда запускает выдачу последовательного кода из регистра данных АО; сброс разряда запрещает выдачу последовательного кода из регистра данных АО (при этом состояние оптомодулей вывода серии 73G Grayhill® не определено)

2.2.4.5 Регистр данных АО

Регистр данных АО (в составе формирователя последовательного кода для оптомодулей вывода серии 73G Grayhill®) доступен по записи через словный порт с адресом **BA+6**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+6 представлено в таблице 2.18.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						30

Таблица 2.18 – Порт (BA+6) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D11	AO[11:0]	Код аналогового выхода (для оптомодулей вывода серии 73G Grayhill®)
D12–D15	–	Резервные разряды (не используются)

2.2.4.6 Регистр линии прерываний

Линия разделяемых прерываний устанавливается через байтовый порт с адресом **BA+13**.

Примечание – В исходном состоянии после включения питания и RESET (аппаратного сигнала «Сброс») модуля установка линий прерываний не используется.

Регистр линии прерываний доступен по записи через байтовый порт с адресом BA+13.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+13 представлено в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Порт (BA+13) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D2	LN[2:0]	Код линии прерывания (IRQ3 – IRQ7): подключение линии прерывания осуществляется записью кода номера линии IRQ3 – IRQ7 (для линий IRQ4, IRQ10 – IRQ12, IRQ14, IRQ15 должен быть записан код LN[2:0] = 4 и установлен соответствующий движок IRQx (где x = 4, 10, 11, 12, 14, 15) переключателя SW2 установки коммутируемой линии прерывания)
D3–D7	–	Резервные разряды (не используются)

2.2.5 Регистры портов Банка 2

Регистры портов Банка 2 предназначены для управления аналоговыми оптомодулями серии 73L Grayhill®, а также обеспечивают прием четырех байтов или выдачу одного байта последовательного кода по любому каналу ввода или вывода данных и представлены в таблице 2.20.

Примечание – Прием и выдача последовательного кода по любому каналу осуществляется в асинхронном режиме с параметрами передачи данных: 115200 (bits per second), 8 (data bits), 1 (stop bits), N (parity none).

Таблица 2.20 – Регистры портов Банка 2

Регистр порта	Адрес порта
Контрольный регистр B2	BA+0
Регистр номера входа	BA+4
Регистр номера выхода	BA+5
Входной регистр сдвига	BA+4 – BA+7
Выходной регистр сдвига	BA+6
Примечание – Для регистров портов Банка 2 в регистре банка (BA+15) должны быть установлены коды состояния разрядов BNK[1:0] = 2.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Бзм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2.2.5.1 Контрольный регистр В2

Контрольный регистр В2 доступен по записи и чтению через байтовый порт с адресом **ВА+0**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом ВА+0 представлено в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Порт (ВА+0) по записи и чтению

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D3	–	Резервные разряды (не используются)
D4	TxBE	Признак доступности выходного регистра сдвига: при установленном разряде выходной регистр сдвига доступен для выдачи последовательного кода; при сброшенном разряде выходной регистр сдвига недоступен для выдачи последовательного кода и запись данных в выходной регистр сдвига заблокирована
D5	1RxCAs	Признак записи 1/2/4 байтов последовательного кода в выходной регистр сдвига: при установленном разряде (1RxCAs/2RxCAs/4RxCAs = 1) регистра соответственно 1/2/4 байта последовательного кода во входном регистре сдвига доступны для считывания (записи в выходной регистр сдвига);
D6	2RxCAs	при сброшенном разряде (1RxCAs/2RxCAs/4RxCAs = 0) регистра соответственно 1/2/4 байта последовательного кода во входном регистре сдвига недоступны для считывания (записи в выходной регистр сдвига);
D7	4RxCAs	Сброс разряда (1RxCAs/2RxCAs/4RxCAs = 0) регистра происходит после записи соответственно 1/2/4 байтов последовательного кода в выходной регистр сдвига

2.2.5.2 Регистр номера входа

Установка доступного входного канала модуля для приема последовательного кода от аналоговых оптомодулей серии 73L Grayhill® осуществляется с помощью регистра номера входа. Регистр доступен по записи через байтовый порт с адресом **ВА+4**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом ВА+4 представлено в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Порт (ВА+4) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D6	NI[6:0]	Код номера входного канала для приема данных от аналоговых оптомодулей серии 73L Grayhill® (от “0” до “95”)
D7	0	Установка состояния разряда

2.2.5.3 Регистр номера выхода

Установка доступного выходного канала модуля для выдачи последовательного кода в аналоговые оптомодули серии 73L Grayhill® осуществляется с помощью регистра номера выхода. Регистр доступен по записи через байтовый порт с адресом **ВА+5**.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом ВА+5 представлено в таблице 2.23.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						32

Таблица 2.23 – Порт (BA+5) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D6	NO[6:0]	Код номера выходного канала для выдачи данных в аналоговые оптомодули серии 73L Grayhill® (от “0” до “95”)
D7	0	Установка состояния разряда

2.2.5.4 Входной регистр сдвига

Прием и считывание (с последующей записью в выходной регистр сдвига (BA+6)) 1/2/4 байтов последовательного кода в модуле осуществляется с помощью входного регистра сдвига. Регистр доступен по чтению через байтовые порты с адресами **BA+4 – BA+7**.

Структура содержимого регистра для портов с адресами BA+4 – BA+7 и соответствующих им 1/2/4 принятых байтов последовательного кода при установленном разряде (**1RxCA/2RxCA/4RxCA = 1**) контрольного регистра B2 представлена в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Порты (BA+4 – BA+7) чтению

Адрес	Принятые байты (при установленном разряде контрольного регистра B2)		
	1RxCA = 1	2RxCA = 1	4RxCA = 1
BA+4	–	–	1
BA+5	–	–	2
BA+6	–	1	3
BA+7	1	2	4

Примечание – Сброс разряда (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 0) контрольного регистра B2 происходит после записи соответственно 1/2/4 байтов последовательного кода в выходной регистр сдвига.

2.2.5.5 Выходной регистр сдвига

Запись и выдача последовательного кода в модуле осуществляется с помощью выходного регистра сдвига. Регистр доступен по записи через байтовыйпорт с адресом **BA+6** при установленном разряде (**TxBE = 1**) контрольного регистра B2.

Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+6 представлено в таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Порт (BA+6) по записи

Разряд	Обозначение	Назначение
D0–D7	D[7:0]	Байт выдаваемого последовательного кода
Примечание – Выдача последовательного кода из регистра начинается сразу после записи в него 1/2/4 байтов последовательного кода из входного регистра сдвига.		

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

2.2.6 Эксплуатационные ограничения

Модуль не предъявляет особых требований и эксплуатационных ограничений при работе (подключении и взаимодействии) с внешними устройствами.

Для обеспечения корректной работы подключение к модулю дополнительных внешних устройств следует производить только в соответствии с используемым типом подключения для входных/выходных дискретных и частотных сигналов и с типовым перечнем, приведенным в п.2.1.8.

**ВНИМАНИЕ: НЕОБХОДИМО СТРОГО СОБЛЮДАТЬ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С МОДУЛЕМ
ВО ИЗБЕЖАНИЕ НАРУШЕНИЯ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ!**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

34

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Требований к техническому обслуживанию модуля в течение всего срока службы не предъявляется.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

35

4 РЕМОНТ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Ремонт модуля должен осуществляться только в Сервисных центрах Фаствел® или в уполномоченных Фаствел® Сервисных центрах ПРОСОФТ®.

Основные положения и основания для проведения ремонта изложены в Разделе 8 руководства.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ МОДУЛЯ!

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

36

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

5.1.1 Общие требования

Модуль должен храниться в индивидуальной антистатической упаковке (пакете) в потребительской таре (коробке) производителя или находиться в составе используемой системы в закрытом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 55 до плюс 90 °C и относительной влажности не более 95 % (без конденсации влаги).

5.1.2 Требования к помещениям для хранения

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей, газов или других химически активных веществ и агрессивных примесей в складских помещениях для хранения не допускается.

5.2 ПРЕДЕЛЬНЫЕ СРОКИ ХРАНЕНИЯ

Срок хранения модулей не должен превышать 12 месяцев.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

37

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ

6.1.1 Транспортная упаковка

Модуль должен транспортироваться в отдельной упаковке (таре) производителя, состоящей из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки.

Допускается транспортирование модулей, упакованных в индивидуальные антистатические пакеты, в групповой упаковке (таре) производителя.

Упаковка должна обеспечивать целостность и работоспособность модуля после транспортирования.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ДОЛЖНА БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНА ЗАЩИТА ТРАНСПОРТНОЙ УПАКОВКИ МОДУЛЯ ОТ ПРЯМОГО ПОПАДАНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ!

6.1.2 Средства транспортирования

Транспортирование модулей допускается автомобильным и железнодорожным видами транспорта без ограничений по скорости движения на любые расстояния.

Транспортирование модулей авиационным транспортом допускается в отапливаемых и герметизированных отсеках на любые расстояния.

6.1.3 Климатические условия

Транспортирование модулей представленными выше видами транспорта допускается при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °C;
- относительная влажность не более 95 % при температуре до плюс 30 °C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

6.2 ТРАНСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.2.1 Габаритные размеры

Габаритные размеры транспортной тары, не более: 140 x 155 x 45 мм.

6.2.2 Масса

Масса транспортной тары (брутто), не более: 0,165 кг.

6.3 РАЗМЕЩЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ТАРЫ

Размещение и крепление транспортной тары должны обеспечивать устойчивость ее положения, исключать смещения и удары при транспортировании.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

38

ВНИМАНИЕ: ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ НЕ ДОЛЖНЫ ДОПУСКАТЬСЯ ТОЛЧКИ, ПАДЕНИЯ И УДАРЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОТРАЗИТЬСЯ НА СОХРАННОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ МОДУЛЯ!

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

39

7 РАСПАКОВКА

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ

7.1.1 Климатические требования

Распаковка модуля должна производиться только в помещении при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15 °C и относительной влажности не более 70 %.

7.1.2 Дополнительные требования

Распаковку модуля, находившегося при температуре окружающего воздуха ниже 0 °C, необходимо производить только в отапливаемом помещении, предварительно выдержав модуль в нормальных условиях в течение 24 часов.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННЫХ МОДУЛЕЙ ВБЛИЗИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА!

7.1.3 Меры предосторожности

При распаковке модуля необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие его сохранность и товарный вид потребительской тары производителя.

7.1.4 Оценка внешнего вида

При распаковке необходимо проверить модуль на отсутствие внешних механических повреждений после транспортирования.

Примечание – Если какой-либо из компонентов комплекта поставки отсутствует или имеет внешние механические повреждения, обратитесь к официальному дистрибутору Фаствел®, у которого был приобретен данный модуль.

Сохраняйте в первоначальном виде антистатическую упаковку (пакет) и потребительскую тару (коробку) модуля до окончания гарантийного срока эксплуатации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

40

8 ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

8.1 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фаствел® гарантирует, что в поставляемых ей технических средствах не проявляются дефекты изготовления и примененных материалов при соблюдении норм эксплуатации и обслуживания в течение установленного на данный момент гарантийного срока эксплуатации. Обязательство Faствел® по этой гарантии состоит в бесплатном ремонте или замене любого дефектного электронного компонента, входящего в состав возвращенного изделия.

Продукция, вышедшая из строя по вине Faствел® в течение гарантийного срока эксплуатации, будет отремонтирована бесплатно. В иных случаях клиенту будет выставлен счет из расчета текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов.

8.2 ПРАВО ОГРАНИЧЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Faствел® не несет никакой ответственности за ущерб, причиненный имуществу клиента вследствие отказа изделия Faствел® в ходе его эксплуатации на протяжении всего срока службы изделия.

8.3 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

Гарантийный срок эксплуатации изделий фирмы Faствел® составляет 36 месяцев со дня продажи.

8.4 ОГРАНИЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

Вышеобъявленные гарантийные обязательства не распространяются:

- на изделия (включая ПО), которые ремонтировались или в которые были внесены изменения персоналом, не представляющим Faствел®. Исключение составляют случаи, когда клиент произвел ремонт или внес изменения в изделия строго в соответствии с инструкциями, предварительно согласованными и утвержденными Faствел® в письменной форме;
- на изделия, вышедшие из строя из-за недопустимого изменения (на противоположный) знака полярности источника питания, неправильной эксплуатации, хранения, установки или несчастного случая.

8.5 ПОРЯДОК ВОЗВРАТА ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА

Последовательность действий при возврате изделий Faствел®:

- обратиться к официальному дистрибутору Faствел® или к любому официальному дилеру ПРОСОФТ® за разрешением на возврат изделия;
- приложить к возвращаемому изделию акт установления неисправности по форме, принятой у клиента, с указанием перечня обстоятельств и признаков неисправности;
- поместить изделие в потребительскую тару (антистатическую упаковку (пакет) и картонную тару (коробку)), в которой изделие находилось при поставке клиенту. При отсутствии антистатической упаковки клиент лишается права на гарантийное обслуживание в одностороннем порядке;
- все расходы по доставке изделия в ПРОСОФТ® или к любомуциальному дилеру ПРОСОФТ® возлагаются на клиента.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

41

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

Перечень принятых сокращений и обозначений

др. – другие;
КМОП – технология изготовления цифровых микросхем с малым энергопотреблением;
Лог. “0” – состояние логического нуля;
Лог. “1” – состояние логической единицы;
МЗР – младший значащий разряд;
Модуль – модуль дискретного ввода/вывода DIC311;
п. – обозначение пункта или подпункта (из контекста);
ПО – программное обеспечение;
ПРОСОФТ® – компания «ПРОСОФТ», официальный дистрибутор «ООО ФАСТВЕЛ»;
Руководство – руководство по эксплуатации;
т.п. – тому подобные;
ТТЛ – тип транзисторно-транзисторной логики (логической схемы);
Фаствел® – фирма-производитель «ООО ФАСТВЕЛ»;
ВА – базовый адрес пространства ввода/вывода;
CD-ROM – компакт-диск;
DACK – внутренняя линия цифро-аналогового преобразования;
DMA – прямой доступ к памяти;
DRQ – линия запроса прерывания DMA;
E-mail – адрес электронной почты;
FPGA – программируемая логическая матрица;
I/O – область адресов ввода/вывода;
IRQ – линия запроса аппаратного прерывания;
ISA – стандарт системной шины для IBM® PC совместимых персональных компьютеров и устройств;
ISP – технология перепрограммирования алгоритма работы (схемы) модуля;
MicroPC – стандарт исполнения для встраиваемых персональных компьютеров и систем;
MTBF – среднее время между отказами;
OFF – положение движков переключателей и перемычек “Разомкнуто”;
ON – положение движков переключателей и перемычек “Замкнуто”;
PC/104 – промышленный стандарт 16 разрядной системной магистрали расширения (шины) ISA;
RESET – аппаратный сигнал «Сброс»;
Web – веб-сайт / страница сети Интернет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

42

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Таблицы контактов разъемов PC/104 (P1, P2) модуля

Таблица В.1 – Контакты разъема PC/104 (ряд А)

Контакт	Сигнал	Состояние	Контакт	Сигнал	Состояние
A1	IOCHK*	–	A17	SA14	Bx.
A2	SD7	Bx. / Вых.	A18	SA13	Bx.
A3	SD6	Bx. / Вых.	A19	SA12	Bx.
A4	SD5	Bx. / Вых.	A20	SA11	Bx.
A5	SD4	Bx. / Вых.	A21	SA10	Bx.
A6	SD3	Bx. / Вых.	A22	SA9	Bx.
A7	SD2	Bx. / Вых.	A23	SA8	Bx.
A8	SD1	Bx. / Вых.	A24	SA7	Bx.
A9	SD0	Bx. / Вых.	A25	SA6	Bx.
A10	IOCHRDY	Вых.(н.с.)	A26	SA5	Bx.
A11	AEN	Bx.	A27	SA4	Bx.
A12	SA19	–	A28	SA3	Bx.
A13	SA18	–	A29	SA2	Bx.
A14	SA17	–	A30	SA1	Bx.
A15	SA16	–	A31	SA0	Bx.
A16	SA15	Bx.	A32	GND	Bx.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФАПИ. 421459. 311РЭ	Лист
						43

Таблица В.2 – Контакты разъема PC/104 (ряд B)

Контакт	Сигнал	Состояние	Контакт	Сигнал	Состояние
B1	GND	Bx.	B17 ¹⁾	DACK1*	Bx.
B2	RESET	Bx.	B18 ¹⁾	DRQ1	Вых.(н.с.)
B3	+5V	Bx.	B19	REFRESH*	–
B4	IRQ9	–	B20	BCLK	–
B5	-5V	–	B21	IRQ7	Вых.(н.с.)
B6	DRQ2	–	B22	IRQ6	Вых.(н.с.)
B7	-12V	–	B23	IRQ5	Вых.(н.с.)
B8	0WS*	–	B24	IRQ4	Вых.(н.с.)
B9	+12V	–	B25	IRQ3	Вых.(н.с.)
B10	AGND	–	B26	DACK2*	–
B11	SMEMW*	–	B27	TC	–
B12	SMEMR*	–	B28	BALE	–
B13	IOW*	Bx.	B29	+5V	Bx.
B14	IOR*	Bx.	B30	OSC	–
B15	DACK3*	–	B31	GND	Bx.
B16	DRQ3	–	B32	GND	Bx.

¹⁾ Разомкнут при поставке.

Таблица В.3 – Контакты разъема PC/104 (ряд D)

Контакт	Сигнал	Состояние	Контакт	Сигнал	Состояние
D0	GND	Bx.	D10	DACK5*	–
D1	MEMCS16*	–	D11	DRQ5	–
D2	IOCS16*	–	D12	DACK6*	–
D3	IRQ10	Вых.(н.с.)	D13	DRQ6	–
D4	IRQ11	Вых.(н.с.)	D14	DACK7*	–
D5	IRQ12	Вых.(н.с.)	D15	DRQ7	–
D6	IRQ13	Вых.(н.с.)	D16	+5V	–
D7	IRQ14	Вых.(н.с.)	D17	MASTER*	–
D8	DACK0*	–	D18	GND	Bx.
D9	DRQ0	–	D19	GND	Bx.

Примечание – В таблицах В.1 – В.3 принято обозначение состояний сигнальных контактов разъемов PC/104 (P1, P2): “–” – не используется, “Bx.” – вход, “Вых.” – выход, “Bx. / Вых.” – вход/выход, “Вых.(н.с.)” – выход с неопределенным состоянием.

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

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

44

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)

Таблица контактов разъемов для внешних подключений модуля

Таблица С.1 – Контакты разъемов IDC J1, J2, J3, J4: внешние подключения модуля

Контакт (Jx)	Сигнал	Номер модуля в терминальной плате		
		MPB-24 Octagon Systems®	TIB960/961 Фаствел®	TIB962 Фаствел®
19	Порт А, канал 0	8	0	0
21	Порт А, канал 1	9		
23	Порт А, канал 2	10		
25	Порт А, канал 3	11	1	1
24	Порт А, канал 4	12		
22	Порт А, канал 5	13	2	2
20	Порт А, канал 6	14		
18	Порт А, канал 7	15	3	3
10	Порт В, канал 0	16		
8	Порт В, канал 1	17	4	4
4	Порт В, канал 2	18		
6	Порт В, канал 3	19	5	5
1	Порт В, канал 4	20		
3	Порт В, канал 5	21	6	6
5	Порт В, канал 6	22		
7	Порт В, канал 7	23	7	7
13	Порт С, канал 0	0		
16	Порт С, канал 1	1	8	–
15	Порт С, канал 2	2		
17	Порт С, канал 3	3	9	–
14	Порт С, канал 4	4		
11	Порт С, канал 5	5	10	–
12	Порт С, канал 6	6		
9	Порт С, канал 7	7	11	–
2	+5V	–		
26	GND	–	–	–

Примечание – В таблице позиционному обозначению разъема (Jx) модуля соответствуют значения: x = 1, 2, 3, 4.

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

Лист

45

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации изменений

ФАПИ. 421459. 311РЭ

Лист

46

Копировано

Формат А4