

Утвержден

ФАПИ. 421459. 211РЭ–ЛУ

**МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА/ВЫВОДА
DIC211**

Руководство по эксплуатации

(Редакция 1.02)

ФАПИ. 421459. 211РЭ

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..... | 13 |
| 1.2.2.1 | Функциональная схема базового варианта модуля..... | 13 |
| 1.2.2.2 | Перечень основных функциональных блоков..... | 13 |
| 1.2.3 | Общие конструктивные отличия модуля..... | 14 |
| 1.2.4 | Комплект поставки..... | 14 |
| 1.2.5 | Сервисное ПО и документация..... | 14 |
| 1.3 | УСТРОЙСТВО И РАБОТА..... | 14 |
| 1.3.1 | Общее функциональное описание..... | 14 |
| 1.3.1.1 | Порты дискретного ввода/вывода..... | 15 |
| 1.3.1.2 | Светодиодный индикатор..... | 15 |
| 1.3.1.3 | Электропитание модуля..... | 15 |
| 1.3.2 | Технические особенности..... | 15 |
| 1.3.2.1 | Совместимость с модулем 5600 Octagon Systems®..... | 16 |
| 1.3.2.2 | Взаимодействие с оптомодулями Opto 22® и Grayhill®..... | 16 |
| 1.3.2.3 | Измерение частоты сигналов..... | 16 |
| 1.3.2.4 | Прием и выдача последовательного кода..... | 16 |
| 1.3.2.5 | Управление индикаторами..... | 16 |
| 1.3.2.6 | Формирование аппаратных прерываний по событиям на входах..... | 17 |
| 1.3.3 | Регистры портов ввода/вывода..... | 17 |
| 1.3.4 | Системная магистраль расширения..... | 17 |
| 1.3.5 | Подключение внешних устройств..... | 18 |
| 1.4 | МАРКИРОВКА..... | 19 |
| 1.4.1 | Маркировка модуля..... | 19 |
| 1.4.2 | Маркировка потребительской тары..... | 19 |
| 1.5 | УПАКОВКА..... | 19 |
| 1.5.1 | Использование упаковочного материала и тары..... | 19 |

Перв. примен. ФАП. 421459. 211

Справ. №

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|--------------|-------------|--|--|--|--|--|---------|---------|--|--|--|-------|--------|--|--|--|----------|---------|--|--|--|
| ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Разраб.</td> <td style="text-align: center;">Антонов</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Пров.</td> <td style="text-align: center;">Крячко</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Н.контр.</td> <td style="text-align: center;">Бармина</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | | | | Разраб. | Антонов | | | | Пров. | Крячко | | | | Н.контр. | Бармина | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | Антонов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пров. | Крячко | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | Бармина | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Модуль дискретного ввода/вывода DIC211 Руководство по эксплуатации | | | <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Име. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Име. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| | | | | | | 3 |

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.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Инев. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инев. № дубл. | Подп. и дата | Инев. № дубл. | Подп. и дата | Инев. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | 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 DIC211» (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 дистрибьютором Фаствел®.

Варианты исполнения модуля

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

- **DIC21101**, UNIO96-1-EU, 96 каналов дискретного ввода/вывода (ФАПИ.421459.211-01).

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/>.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | Подп. и дата | Изн. № подл. | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

1.1.1 Назначение модуля

Модуль выполнен в промышленном стандарте AT96 с типоразмерами 3U, 4HP для конструктива “Евромеханика” (19 дюймов) 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 и аппаратных прерываний по событиям на входах.

В базовом варианте модуля используется программируемая логическая микросхема (далее матрица FPGA) и технология In-System Programmable (далее ISP), которые позволяют 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 AT96.

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.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | Изн. № подл. | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

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 |
| DIC21101 | 9,2–73,0 | 1 | ± 0,025 | ± 0,025 |
| | До 1900,0 | 1 | ± 0,6 | ± 0,6 |

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

ФАПИ. 421459. 211РЭ

Лист

10

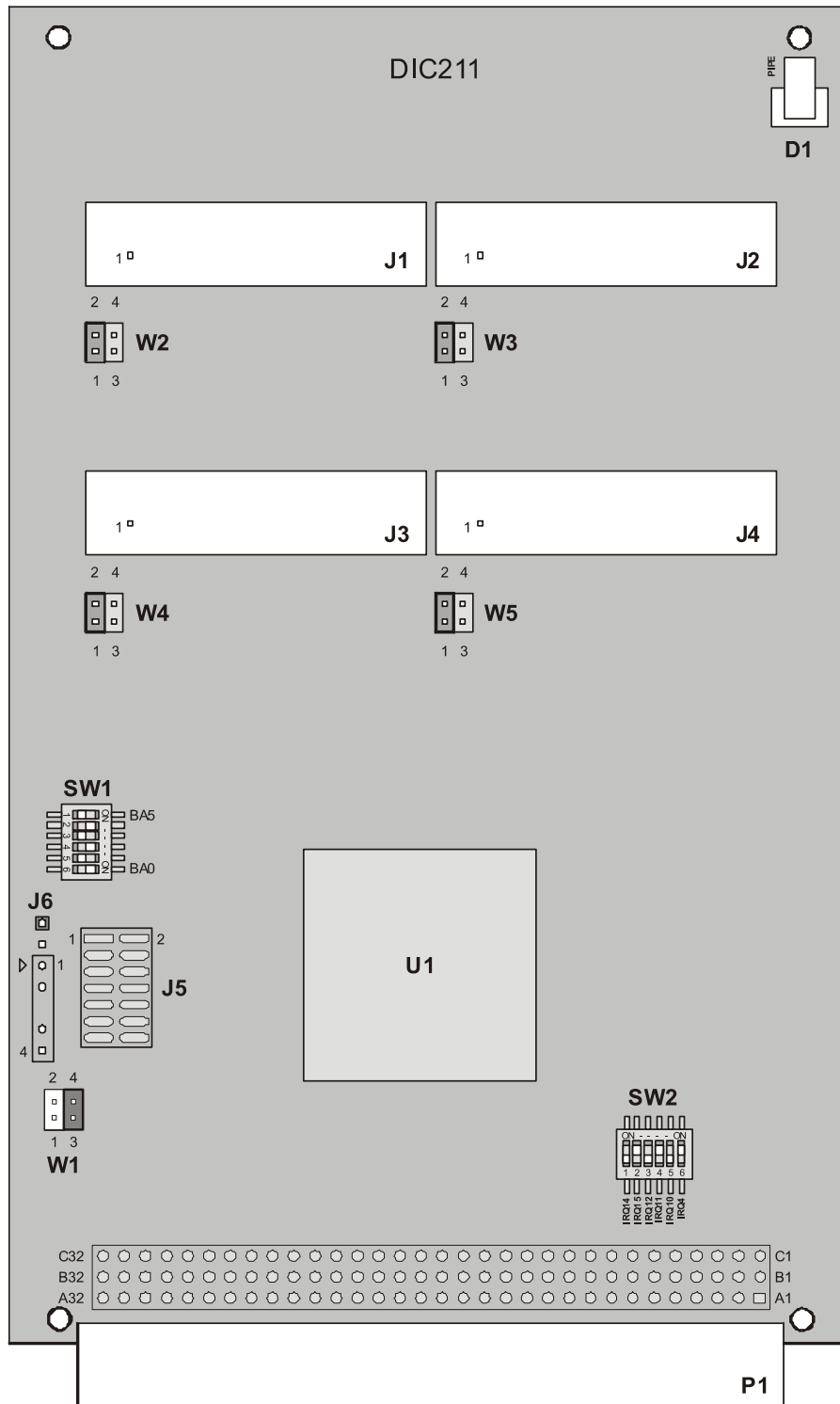


Рисунок 1.1 – Основные компоненты, разъемы, переключатели и перемычки модуля

1.2.1.2 Перечень основных компонентов

Модуль содержит следующие основные компоненты:

- порты дискретного ввода/вывода;
- светодиодный индикатор.

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

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.

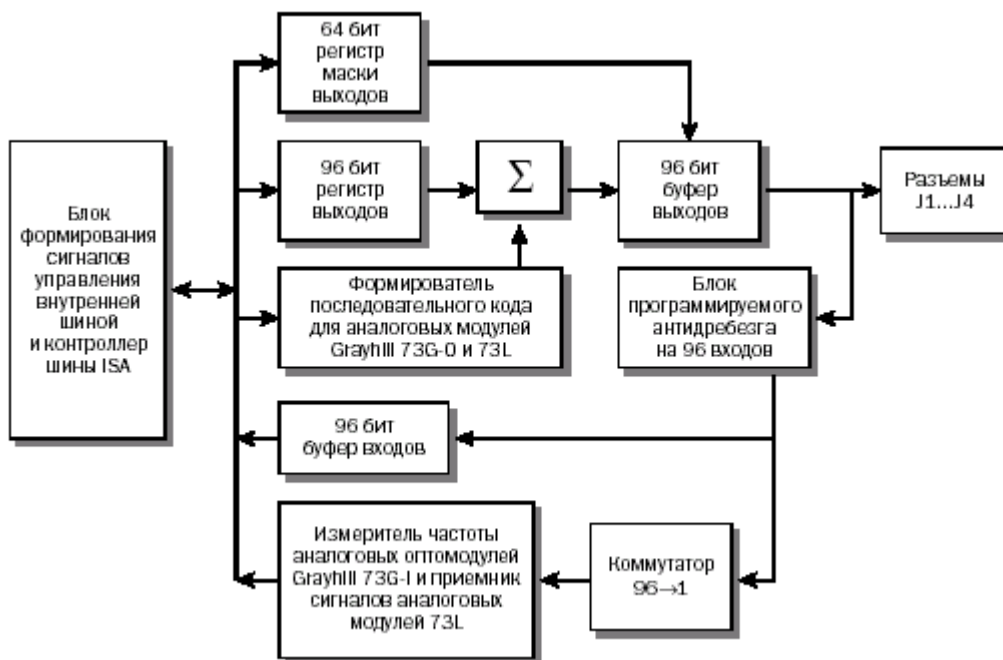


Рисунок 1.2 – Функциональная схема базового варианта модуля

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;
- контроллер 16 разрядной системной шины ISA.

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|------|----------|-------|------|---------------------|-----------|-----------|
| Инев. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инев. № дубл. | Подп. и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист | |
| | | | | | | | | | | | 13 | |
| | | | | | | | | | | | Копировал | Формат А4 |

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 дистрибьютору Фаствел®, 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\DIC211\.

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\DIC211\;
- 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 Фаствел® и ПРОСОФТ®:

<ftp://fastwel.ru/pub/hardware/> и
<ftp://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.

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

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|-----------|
| Подп. и дата | Име. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Име. № подл. | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 14 |
| | | | | | Копировал | | | | | Формат А4 |

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) матрица FPGA, реализованная на программируемой логической 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: A3, A29 – «+5V» и A1, A31 – «GND») должно осуществляться от внешнего источника постоянного тока напряжением $+5\text{ В} \pm 5\%$.

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

Примечание – Уровень пульсаций напряжения питания не должен превышать $\pm 50\text{ мВ}$ (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 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/>.

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 15 |

Файлы примеров программирования и работы с базовым вариантом схемы модуля и аналоговыми оптомодулями серий 73G / 73L Grayhill® на языке “С” 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 серий 73G / 73L Grayhill® 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®).

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|--|--|--|--|------|
| | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | 16 |

1.3.2.6 Формирование аппаратных прерываний по событиям на входах

Модуль может быть использован для формирования аппаратных прерываний по событиям (переключениям сигналов типа 1→0, 0→1; 1→0 + 0→1) на 96 входах модуля с программируемым интервалом времени (40 нс, 320 нс, 4 мс, 60 мс) устранения дребезга для входов (антидребезгом).

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 Порты А (BA+0), Порты В (BA+1), Порты С (BA+2): разъем J1;
- регистр управления (BA+3): разъем J1;
- регистры Порты А (BA+4), Порты В (BA+5), Порты С (BA+6): разъем J2;
- регистр управления (BA+7): разъем J2;
- регистры Порты А (BA+8), Порты В (BA+9), Порты С (BA+10): разъем J3;
- регистр управления (BA+11): разъем J3;
- регистры Порты А (BA+12), Порты В (BA+13), Порты 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 AT96.

Описание контактов разъема AT96 (ряд А, ряд В и ряд С) модуля для подключения к внешней системной шине ISA представлено в Приложении В (таблицы В1, В2, В3) руководства.

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|------|--|--|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | Лист | | |
| | | | | | | | | | | 17 | | |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

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.

| | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------------|--|--|--|------|
| Инев. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инев. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 18 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | |

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;
- десятичный 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).

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Име. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Име. № подл. | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | 19 |

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 дистрибьютору Фаствел®, у которого был приобретен данный модуль.

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

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата | Изн. № подл. | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

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 оригинальный (или совместимый) монтажный каркас для модулей формата АТ96 или выполнить подключение модуля иным (типовым для формата АТ96) способом (п.2.1.6) с соблюдением общих правил подключения для модуля в промышленном стандарте АТ96 с типоразмерами 3U, 4НР для конструктива “Евромеханика” (19 дюймов), 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 оригинальный (или совместимый) монтажный каркас для модулей формата АТ96 (например, типа ICC291 Фаствел® или аналогичный) или подключен типовым для формата АТ96 способом.

При использовании модуля электропитание осуществляется по системной шине ISA (контакты: А3, А29 – «+5V» и А1, А31 – «GND» внутреннего источника питания) от внешнего источника постоянного тока напряжением $+5\text{ В} \pm 5\%$.

Примечание – В модуле отсутствует отдельный разъем для подключения 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 Фаствел® 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**).

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

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 21 |

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 прерывания (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 терминальные платы, например:

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

или терминальные платы с опторазвязкой, например:

- MPB-xx (Octagon Systems®)

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Изн. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Изн. № подл. | |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 22 |

- (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 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3E0h | ON | ON | ON | ON | ON | OFF |
| 3F0h | ON | ON | ON | ON | ON | ON |

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 23 |

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 IRQ_x (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 AT96 без коммутации, а линии прерываний IRQ4, IRQ10 – IRQ12, IRQ14, IRQ15 коммутируются на разъем AT96 при помощи переключателя SW2.

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

Таблица 2.5 – Установки переключателя SW2

| Линия прерывания (IRQ _x) | SW2-1 | SW2-2 | SW2-3 | SW2-4 | SW2-5 | SW2-6 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IRQ14 | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| IRQ15 | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF |
| IRQ12 | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | OFF |
| IRQ11 | OFF | OFF | OFF | ON | OFF | OFF |
| IRQ10 | 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] |
| 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.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Име. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Име. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| | | | | | | 24 |

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ

2.2.1 Основные возможности управления

Управление модулем осуществляется с помощью регистров и через порты ввода/вывода с адресами BA+0 – BA+15. Адреса портов задаются относительно базового адреса (BA). 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 BA+15 при установке разряда D7 = 0.

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

Таблица 2.8 – Порт (BA+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) |
| 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.

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

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | 25 |

Таблица 2.9 – Регистры портов Банка 0

| Регистр порта | Адрес порта | Номер канала ввода/вывода | Разъем модуля |
|---|--------------|---------------------------|---------------|
| Регистры Порта А | ВА+0 | 0–7 | J1 |
| Регистры Порта В | ВА+1 | 8–15 | |
| Регистры Порта С | ВА+2 | 16–23 | |
| Регистр управления | ВА+3 | 0–23 | |
| Регистры Порта А | ВА+4 | 24–31 | J2 |
| Регистры Порта В | ВА+5 | 32–39 | |
| Регистры Порта С | ВА+6 | 40–47 | |
| Регистр управления | ВА+7 | 24–47 | |
| Регистры Порта А | ВА+8 | 48–55 | J3 |
| Регистры Порта В | ВА+9 | 56–63 | |
| Регистры Порта С | ВА+10 | 64–71 | |
| Регистр управления | ВА+11 | 48–71 | |
| Регистры Порта А | ВА+12 | 72–79 | J4 |
| Регистры Порта В | ВА+13 | 80–87 | |
| Регистры Порта С | ВА+14 | 88–95 | |
| Регистр управления | ВА+15 | 72–95 | |
| Регистр идентификатора модуля | ВА+11, ВА+15 | – | – |
| Примечание – Для регистров портов Банка 0 в регистре банка (ВА+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 (А, В, С) модуля представлена на рисунке 2.1.

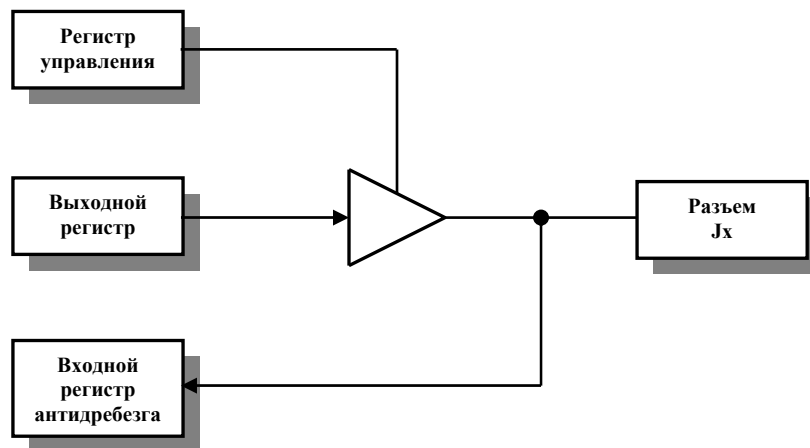


Рисунок 2.1 – Структурная схема портов (А, В, С)

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

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Име. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Име. № подл. |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|--|------|
| | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 26 |

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 (А, В, С) 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 (А, В, С) 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” |

Таблица 2.12 – Порт (BA+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 DIC211: \n");

for (BA=0x100; BA<0x0400; BA+=0x10)

if (inportb (BA+11)=='g' && inportb (BA+15)==10) break;

printf ("Модуль DIC211 найден BA: %3Xh\n", BA);

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 28 |

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.

Таблица 2.14 – Порт (ВА+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) |

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

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

ФАПИ. 421459. 211РЭ

Лист

29

Продолжение таблицы 2.14.

| Разряд | Обозначение | Операция | Назначение |
|--|-------------|----------|--|
| D6 | F_RDY | Чтение | Готовность измерителя частоты: разряд устанавливается при фактическом завершении измерения по тайм-ауту, равному ≈ 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 ≈ 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) |

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) |

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 30 |

Продолжение таблицы 2.16.

| Разряд | Обозначение | Назначение |
|--|-------------|---|
| 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.

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.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Име. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Име. № подл. | |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|--|------|
| | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 31 |

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.

2.2.5.1 Контрольный регистр B2

Контрольный регистр B2 доступен по записи и чтению через байтовый порт с адресом BA+0. Назначение разрядов регистра для порта с адресом BA+0 представлено в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Порт (BA+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 |

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

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

Продолжение таблицы 2.21.

| Разряд | Обозначение | Назначение |
|--------|-------------|---|
| D5 | 1RxCA | Признак записи 1/2/4 байтов последовательного кода в выходной регистр сдвига: при установленном разряде (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 1) регистра соответственно 1/2/4 байта последовательного кода во входном регистре сдвига доступны для считывания (записи в выходной регистр сдвига); при сброшенном разряде (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 0) регистра соответственно 1/2/4 байта последовательного кода во входном регистре сдвига недоступны для считывания (записи в выходной регистр сдвига); Сброс разряда (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 0) регистра происходит после записи соответственно 1/2/4 байтов последовательного кода в выходной регистр сдвига |
| D6 | 2RxCA | |
| D7 | 4RxCA | |

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 **BA+4**.

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

Таблица 2.22 – Порт (BA+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 **BA+5**.

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

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**.

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Структура содержимого регистра для портов с адресами ВА+4 – ВА+7 и соответствующих им 1/2/4 принятых байтов последовательного кода при установленном разряде (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 1) контрольного регистра В2 представлена в таблице 2.24.

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

| Адрес | Принятые байты (при установленном разряде контрольного регистра В2) | | |
|-------|---|-----------|-----------|
| | 1RxCA = 1 | 2RxCA = 1 | 4RxCA = 1 |
| ВА+4 | – | – | 1 |
| ВА+5 | – | – | 2 |
| ВА+6 | – | 1 | 3 |
| ВА+7 | 1 | 2 | 4 |

Примечание – Сброс разряда (1RxCA/2RxCA/4RxCA = 0) контрольного регистра В2 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 байтовый порт с адресом ВА+6 при установленном разряде (TxVE = 1) контрольного регистра В2.

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

Таблица 2.25 – Порт (ВА+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.

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 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!

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 34 |

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!

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|
| Изн. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | 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 °С 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.

| | | | | | | | | | | |
|------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|
| Изн. | № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

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 °С;
- относительная влажность не более 95 % при температуре до плюс 30 °С;
- 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: 235 x 155 x 45 мм.

6.2.2 Масса

Масса транспортной тары (брутто), не более: 0,255 кг.

6.3 РАЗМЕЩЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ТАРЫ

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

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 38 |

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

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Инев. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инев. № дубл. | Подп. и дата | Инев. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | 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 °С и относительной влажности не более 70 %.

7.1.2 Дополнительные требования

Распаковку модуля, находившегося при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С, необходимо производить только в отопляемом 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 дистрибьютору Фаствел®, у которого был приобретен данный модуль.

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

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

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|--|--|--|--|---------------------|------|
| | | | | | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | 40 |

8 ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

8.1 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

Продукция, вышедшая из строя по вине Фаствел® 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

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

8.3 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

Гарантийный срок эксплуатации изделий фирмы Фаствел® 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 Фаствел®. Исключение составляют случаи, когда клиент произвел ремонт или внес изменения в изделия строго в соответствии с инструкциями, предварительно согласованными и утвержденными Фаствел® 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 Фаствел®:

- обратиться к официальному дистрибьютору Фаствел® 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 любому официальному дилеру ПРОСОФТ® возлагаются на клиента.

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|---------------------|------|
| | | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 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 DIC211;

п. – обозначение пункта или подпункта (из контекста);

ПО – программное обеспечение;

ПРОСОФТ® – компания «ПРОСОФТ», официальный дистрибьютор «ООО ФАСТВЕЛ»;

Руководство – руководство по эксплуатации;

т.п. – тому подобные;

ТТЛ – тип транзисторно-транзисторной логики (логической схемы);

Фаствел® – фирма-производитель «ООО ФАСТВЕЛ»;

AT96 – промышленный стандарт 16 разрядной системной магистрали расширения (шины) ISA для конструктива “Евромеханика” (19 дюймов);

BA – 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;

HP – условная единица измерения типоразмера ширины модуля (1HP = 5,08 мм) для конструктива “Евромеханика” (19 дюймов);

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”;

RESET – аппаратный сигнал «Сброс»;

U – условная единица измерения типоразмера высоты модуля (1U = 44,45 мм) для конструктива “Евромеханика” (19 дюймов);

Web – веб-сайт / страница сети Интернет.

| | | | | | | |
|------|---------|--------------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАП.И. 421459. 211РЭ | Лист |
| | | | | | | 42 |
| Изн. | № подл. | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | Подп. и дата | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Таблицы контактов разъема АТ96 (Р1) модуля

Таблица В.1 – Контакты разъема АТ96 (ряд А)

| Контакт | Сигнал | Состояние | Контакт | Сигнал | Состояние |
|---------|--------|-----------|-------------------|----------|------------|
| A1 | GND | Вх. | A17 ¹⁾ | DACK1* | Вх. |
| A2 | RESET | Вх. | A18 ¹⁾ | DRQ1 | Вых.(н.с.) |
| A3 | +5V | Вх. | A19 | REFRESH* | – |
| A4 | IRQ9 | – | A20 | BCLK | – |
| A5 | -5V | – | A21 | IRQ7 | Вых.(н.с.) |
| A6 | DRQ2 | – | A22 | IRQ6 | Вых.(н.с.) |
| A7 | -12V | – | A23 | IRQ5 | Вых.(н.с.) |
| A8 | 0WS* | – | A24 | IRQ4 | Вых.(н.с.) |
| A9 | +12V | – | A25 | IRQ3 | Вых.(н.с.) |
| A10 | AGND | – | A26 | DACK2* | – |
| A11 | SMEMW* | – | A27 | TC | – |
| A12 | SMEMR* | – | A28 | BALE | – |
| A13 | IOW* | Вх. | A29 | +5V | Вх. |
| A14 | IOR* | Вх. | A30 | OSC | – |
| A15 | DACK3* | – | A31 | GND | Вх. |
| A16 | DRQ3 | – | A32 | DRQ7 | – |

¹⁾ Разомкнут в базовом варианте модуля.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|--|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | Лист |
| | | | | | | | 43 |

Таблица В.2 – Контакты разъема АТ96 (ряд В)

| Контакт | Сигнал | Состояние | Контакт | Сигнал | Состояние |
|---------|----------|------------|---------|---------|-----------|
| B1 | SBHE* | – | B17 | MEMR* | – |
| B2 | MEMCS16* | – | B18 | DRQ0 | – |
| B3 | SA23 | – | B19 | MEMW* | – |
| B4 | IOCS16* | – | B20 | DACK5* | – |
| B5 | SA22 | – | B21 | SD8 | – |
| B6 | IRQ10 | Вых.(н.с.) | B22 | DRQ5 | – |
| B7 | SA21 | – | B23 | SD9 | – |
| B8 | IRQ11 | Вых.(н.с.) | B24 | DACK6* | – |
| B9 | S20 | – | B25 | SD10 | – |
| B10 | IRQ12 | Вых.(н.с.) | B26 | DRQ6 | – |
| B11 | UBATT | – | B27 | SD11 | – |
| B12 | IRQ15 | Вых.(н.с.) | B28 | SD12 | – |
| B13 | – | – | B29 | SD13 | – |
| B14 | IRQ14 | Вых.(н.с.) | B30 | SD14 | – |
| B15 | – | – | B31 | SD15 | – |
| B16 | DACK08 | – | B32 | MASTER* | – |

Таблица В.3 – Контакты разъема АТ96 (ряд С)

| Контакт | Сигнал | Состояние | Контакт | Сигнал | Состояние |
|---------|---------|------------|---------|--------|-----------|
| C1 | IOCHK* | – | C17 | SA14 | Вх. |
| C2 | SD7 | Вх. / Вых. | C18 | SA13 | Вх. |
| C3 | SD6 | Вх. / Вых. | C19 | SA12 | Вх. |
| C4 | SD5 | Вх. / Вых. | C20 | SA11 | Вх. |
| C5 | SD4 | Вх. / Вых. | C21 | SA10 | Вх. |
| C6 | SD3 | Вх. / Вых. | C22 | SA9 | Вх. |
| C7 | SD2 | Вх. / Вых. | C23 | SA8 | Вх. |
| C8 | SD1 | Вх. / Вых. | C24 | SA7 | Вх. |
| C9 | SD0 | Вх. / Вых. | C25 | SA6 | Вх. |
| C10 | IOCHRDY | Вых.(н.с.) | C26 | SA5 | Вх. |
| C11 | AEN | Вх. | C27 | SA4 | Вх. |
| C12 | SA19 | – | C28 | SA3 | Вх. |
| C13 | SA18 | – | C29 | SA2 | Вх. |
| C14 | SA17 | – | C30 | SA1 | Вх. |
| C15 | SA16 | – | C31 | SA0 | Вх. |
| C16 | SA15 | Вх. | C32 | DACK7* | – |

Примечание – В таблицах В.1 – В.3 принято обозначение состояний сигнальных контактов разъема АТ96 (P1): “–” – не используется, “Вх.” – вход, “Вых.” – выход, “Вх. / Вых.” – вход/выход, “Вых.(н.с.)” – выход с неопределенным состоянием.

| | |
|--------------|--|
| Изн. № подл. | |
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Изн. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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 | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| | | MPV-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 | 1 | 1 |
| 25 | Порт А, канал 3 | 11 | | |
| 24 | Порт А, канал 4 | 12 | 2 | 2 |
| 22 | Порт А, канал 5 | 13 | | |
| 20 | Порт А, канал 6 | 14 | 3 | 3 |
| 18 | Порт А, канал 7 | 15 | | |
| 10 | Порт В, канал 0 | 16 | 4 | 4 |
| 8 | Порт В, канал 1 | 17 | | |
| 4 | Порт В, канал 2 | 18 | 5 | 5 |
| 6 | Порт В, канал 3 | 19 | | |
| 1 | Порт В, канал 4 | 20 | 6 | 6 |
| 3 | Порт В, канал 5 | 21 | | |
| 5 | Порт В, канал 6 | 22 | 7 | 7 |
| 7 | Порт В, канал 7 | 23 | | |
| 13 | Порт С, канал 0 | 0 | 8 | – |
| 16 | Порт С, канал 1 | 1 | | |
| 15 | Порт С, канал 2 | 2 | 9 | – |
| 17 | Порт С, канал 3 | 3 | | |
| 14 | Порт С, канал 4 | 4 | 10 | – |
| 11 | Порт С, канал 5 | 5 | | |
| 12 | Порт С, канал 6 | 6 | 11 | – |
| 9 | Порт С, канал 7 | 7 | | |
| 2 | +5V | – | – | – |
| 26 | GND | – | – | – |

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

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Име. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Име. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФАПИ. 421459. 211РЭ | Лист |
| | | | | | | 45 |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|----------|--|-------------|----------|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| 1.02 | 1, 11, 12 | - | - | - | 46 | | NC110214 | Колесникова | 19.12.11 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

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

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|--|--|--|------|
| | | | | | ФАПИ. 421459. 211РЭ | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | 46 |