

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

**Программное обеспечение модулей на платформе SPS+DWDM,
разработанное на базе микроконтроллера ADUC7029**

Описание программы

Листов – 16

АННОТАЦИЯ

Документ описывает назначение и структуру внутреннего программного обеспечения прототипа оптических приемопередатчиков с APD фотоприемником на платформе SPS+DWDM.

Документ содержит рисунков – 3, таблиц – 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	5
3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	6
4. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	10
5. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	11
6. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	12
7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРАНИЦЫ МОДУЛЕЙ НА ПЛАТФОРМЕ SPS+DWDM.....	13
8. СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	15

1 Общие сведения

1.1 Обозначение и наименование программы

Наименование: Программное обеспечение модулей на платформе SPS+DWDM, разработанное на базе микроконтроллера ADUC7029.

1.2 Языки написания программного обеспечения

Программное обеспечение (далее – ПО) написано на языке программирования C в среде разработки «Keil MDK-ARM».

2 Функциональное назначение

Программное обеспечение микроконтроллера разработано в рамках разработки платформы SPS+DWDM, на основании технического задания (далее - ТЗ) ООО «ФТ». Встроенное ПО МК разработано для модели микроконтроллера ADuC7029 производства Analog Devices.

ПО МК обеспечивает реализацию совместимости изделия по стандарту SFP – MSA (от англ. Multiple Source Agreement – соглашение нескольких производителей) в рамках документа SFF-8472 (Rev 11.0). Совместимость обеспечивается взаимодействием микроконтроллера с коммутатором и драйвером лазера GN2044, осуществляющим низкоуровневые управление и контроль оптической части изделия.

ПО МК обеспечивает защиту изделия от несанкционированного реконфигурирования – запись стандартных страниц A0 и A2, а также запись / чтение настроечной и пользовательской таблиц производится только при наличии введенного оператором пароля.

Реализуются специальные функции:

- Мультивендорность
- Система идентификации “свой - чужой”
- Вычитка ПО приемопередатчика

3 Описание логической структуры

3.1 Структура программы

Структура ПО МК построено на основе модульной архитектуры. Функционал изделия можно логически разбить на блоки. Структура функционала представлена на Рисунке 1. Структурно программа разбита на модули, взаимодействующие между собой, модули и их взаимосвязи внутри программы и с внешними устройствами представлены на Рисунке 2. Обобщенный алгоритм работы программы представлена на Рисунке 3.

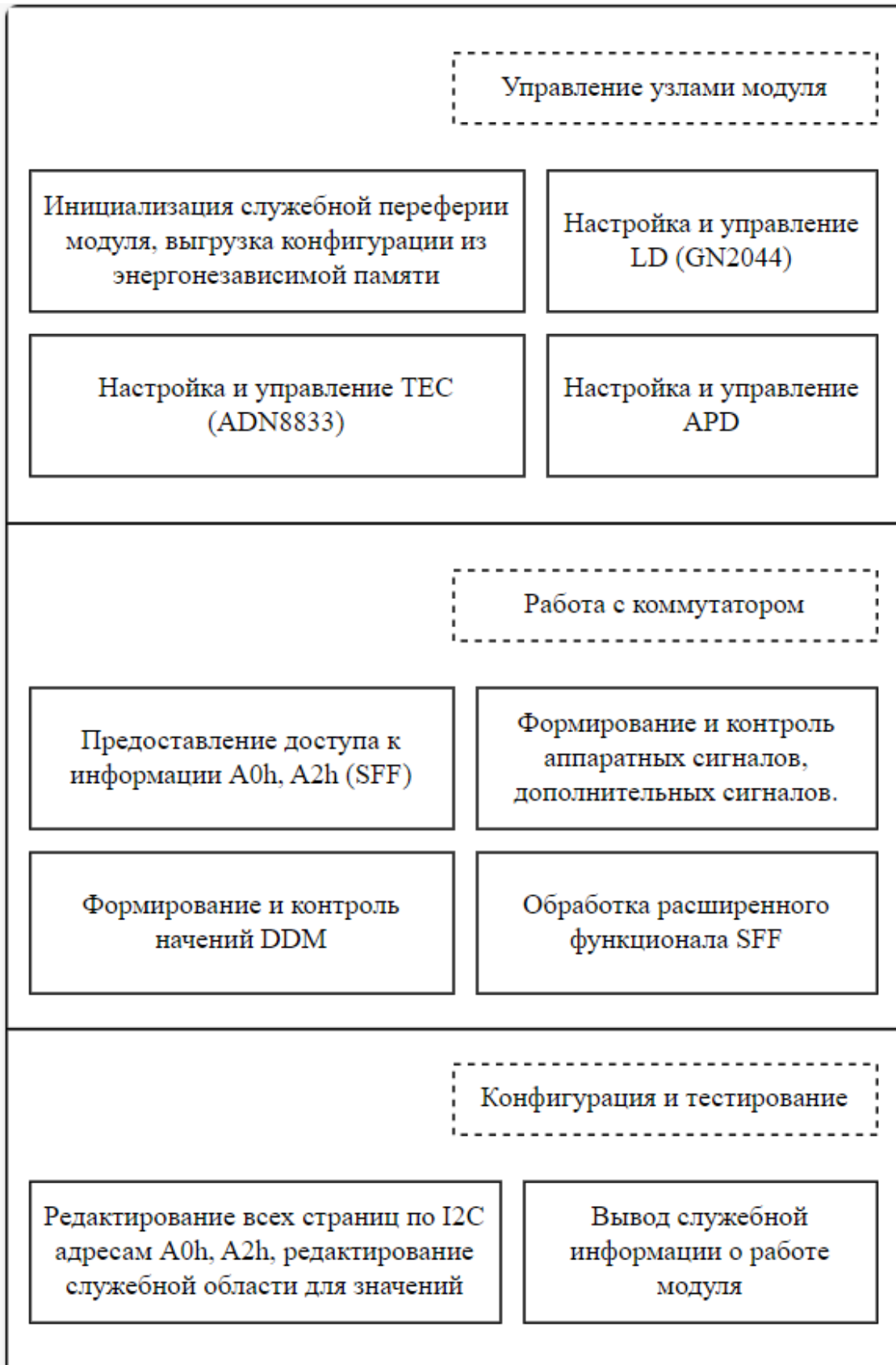


Рисунок 1 – Структурная схема функционала изделия

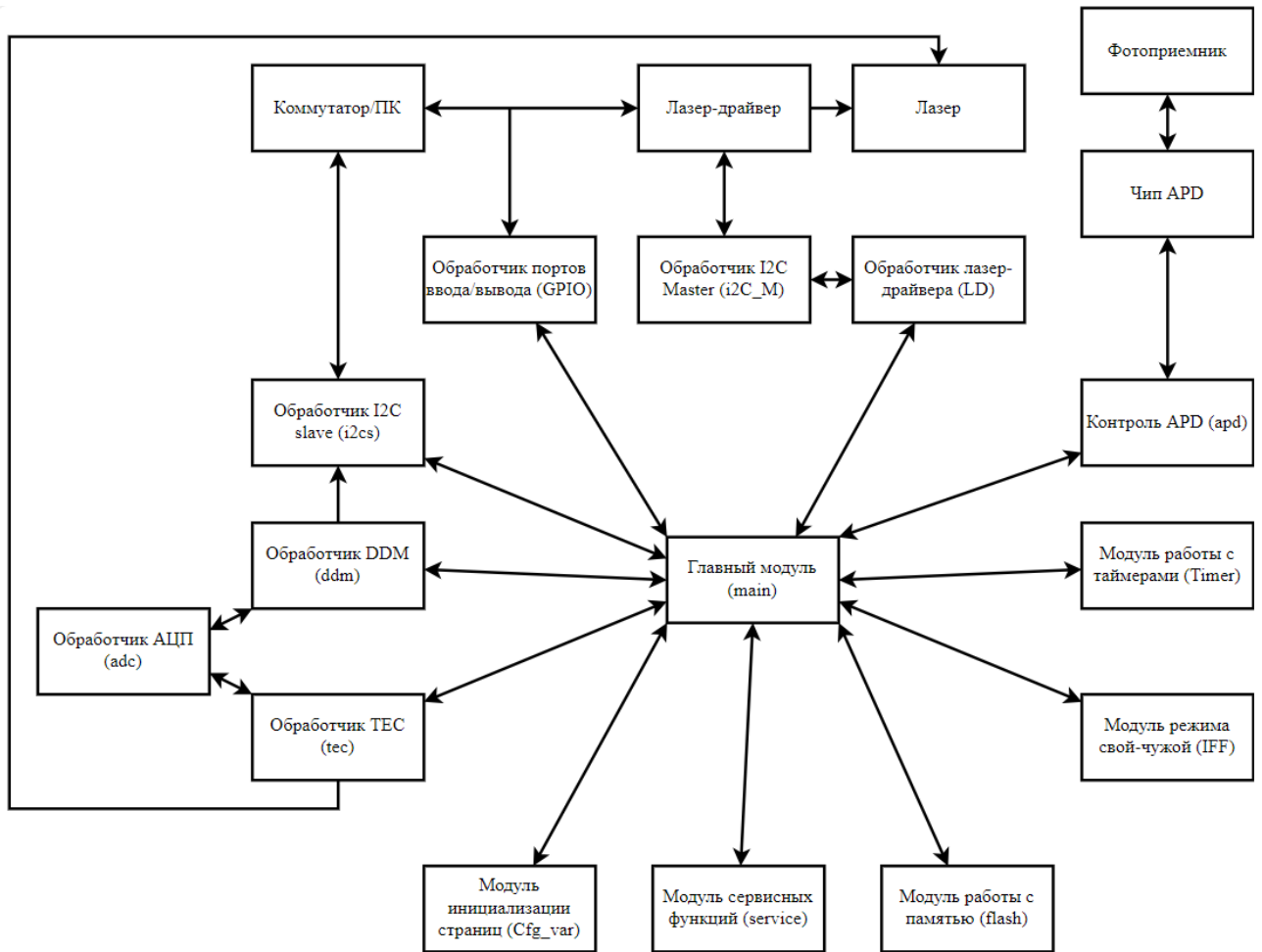


Рисунок 2 – Структурная схема программных модулей изделия

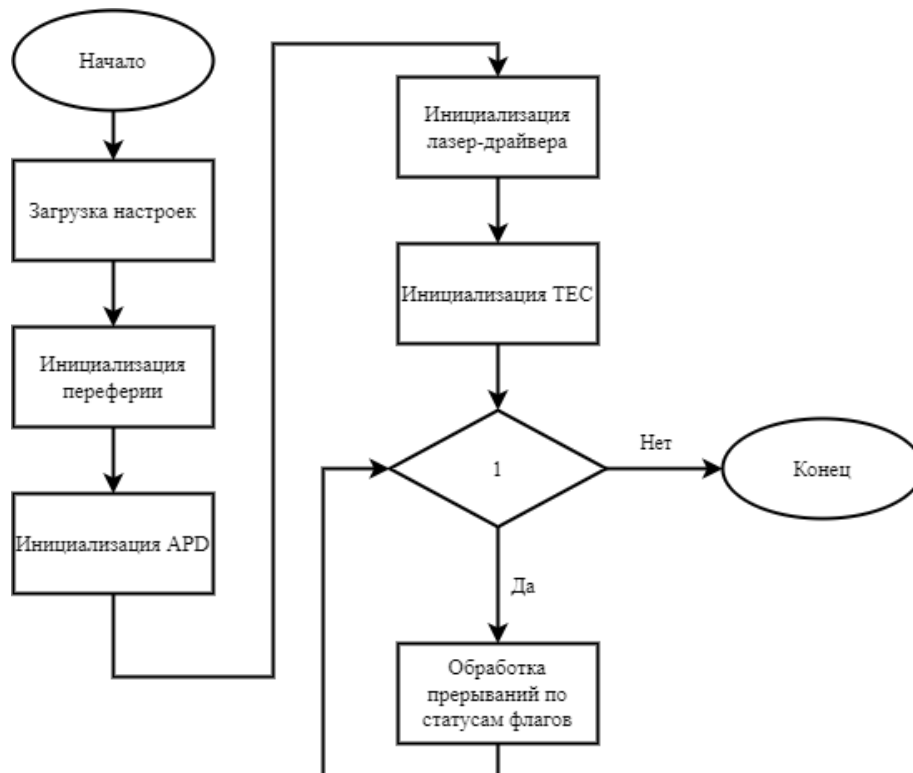


Рисунок 3 – Алгоритм работы главного модуля (main.c)

3.2 Описание процесса выгрузки ПО МК

Чтение происходит через стандартные порты разъема SFP интерфейса I2C.

3.2.1 Алгоритм выгрузки ПО МК:

3.2.1.1 Записать сервисный пароль (0x33, 0x22, 0x11, 0x00) в соответствующую область страницы A2, адреса 0x7B-0x7E.

3.2.1.2 Установить страницу 0xE0, в область выбора страницы A2, адрес 0x7F.

3.2.1.3 Включить режим вычитки прошивки, записав число 0x0008 в регистр выбора доп. режимов работы по адресу 0xBB-0xBC в странице 0xE0.

3.2.1.4 Записать адрес в регистры: AH(0xEE) старший байт адреса ПЗУ, AL(0xEF) младший байт адреса ПЗУ. Запись должна производиться одним запросом с записью двух регистров. Адрес должен быть чётным.

3.2.1.5 Прочитать диапазон адресов 0xF0-0xFF в которых содержатся данные из ПЗУ микроконтроллера начиная с адреса, указанного в регистрах AH, AL.

3.2.1.6 Повторять пункты 3.2.1.3 и 3.2.1.4 пока не будет считана вся прошивка.

Адреса для вычитки берутся из эталонной прошивки.

3.5 Описание режима свой-чужой для модулей на платформе SPS+DWDM

3.2.2 Алгоритм режима свой-чужой:

3.2.2.1 В адреса 0x61-0x6F по slave address A0h ввести ключ. Ключ представляет собой 15 однобайтовых чисел.

3.2.2.2 В адрес 0x60 ввести значение 0x01.

3.2.2.3 После чего начнется выполнение алгоритма.

3.2.2.4 Данные по адресу 0x60 принимают значение 0x00, сигнализирующее о приеме ключа и запуске алгоритма свой-чужой.

3.2.2.5 По завершению счета в адрес 0x70 выводится значение 0x01. Результат счета алгоритма выводится в адреса 0x71-0x7F страницы A0.

4 Вызов и загрузка

После загрузки кода программа в ПЗУ микроконтроллера вызов и загрузка ПО МК осуществляется из Flash памяти микроконтроллера, точка входа в программу обозначена блоком «Начало» на рисунке 3.

5 Входные данные

Входными данными для ПО МК является, в первую очередь, содержание страниц A0h и A2h (см. документ SFF-8472). Наполнение данных страниц берется:

- из настроек, хранящихся во Flash памяти МК;
- из данных, принимаемых от ПК/коммутатора;
- из данных, принимаемых от драйвера лазера.

Входными данными так же является информация, передаваемая дискретными сигналами от ПК/коммутатора и драйвера лазера.

Содержание страниц A0h и A2h передается по I2C интерфейсу, дискретные сигналы – логическими уровнями.

6 Выходные данные

Выходными данными для ПО МК также, подобно входным данным, является содержание страниц A0h и A2h. Наполнение данных страниц берется:

- из настроек, хранящихся во Flash памяти МК, выдаваемых на ПК/коммутатор и драйвер лазера;

- из данных, принимаемых от драйвера лазера, преобразуемых, и выдаваемых на ПК/коммутатор.

Выходными данными так же является информация, передаваемая дискретными сигналами на ПК/коммутатор и драйвер лазера.

Содержание страниц A0h и A2h передается по I2C интерфейсу, дискретные сигналы – логическими уровнями.

7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРАНИЦЫ МОДУЛЯ SFPD-MR-80-F/SFPD+MR-80-F

Информационные страницы модулей на платформе SPS+DWDM, расположены по следующим адресам, согласно таблице 1.

Таблица 1 – Стартовые адрес и размеры страниц / таблиц модуля

Страница	Стартовый адрес	Размер
TABLE_A0_STANDARD	0xE200	128 байт
TABLE_A0_ADDITION	0xE400	128 байт
TABLE_A2_STANDARD	0xE600	128 байт
PAGE_00_USER (не используется)	0xE800	128 байт (резерв)
PAGE_01_USER (не используется)	0xEA00	128 байт (резерв)
PAGE_10_CONF	0xEC00	128 байт
PAGE_E0_VEND	0xEE00	512 байт
TABLE_A0_Multi_1	0xD200	128 байт
TABLE_A2_Multi_1	0xD400	128 байт
TABLE_A0_Multi_2	0xD600	128 байт
TABLE_A2_Multi_2	0xD800	128 байт
TABLE_A0_Multi_3	0xDA00	128 байт
TABLE_A2_Multi_3	0xDC00	128 байт
TABLE_A0_Multi_4	0xDE00	128 байт
TABLE_A2_Multi_4	0xE000	128 байт

TABLE_A0_STANDARD и TABLE_A0_ADDITION – стандартные страницы SFF. Карта регистров данной страницы организована в соответствии с рекомендацией SFF-8472 «Diagnostic Monitoring Interface for Optical Transceivers».

TABLE_A2_STANDARD – стандартные страницы SFF. Карта регистров данной страницы организована в соответствии с рекомендацией SFF-8472 «Diagnostic Monitoring Interface for Optical Transceivers».

PAGE_10_CONF – настроечная страница, содержит регистры, отвечающие за конфигурацию и режим работы лазер-драйвера. Также содержит калибровочные данные системы мониторинга характеристик модуля (DDM).

Расположена в старшей половине по адресу A2h, доступна для чтения/записи по адресу 0x10. Для чтения/записи требуется пароль: {0x00, 0x11, 0x22, 0x33}.

PAGE_E0_VEND – сервисная страница, содержит калибровочные данные системы мониторинга характеристик модуля (DDM). Также содержит информацию производителя: серийный номер, версия кода программы и т.д. Расположена в старшей половине A2h, доступна для чтения/записи по адресу 0xE0. Для чтения/записи требуется пароль: {0x33, 0x22, 0x11, 0x00}.

TABLE_A0_Multi_N TABLE_A2_Multi_N – страницы, обеспечивающие совместимость модулей с оборудованием различных производителей. Заменяют стандартные страницы A0 и A2 при включении соответствующего режима и выбора набора страниц в сервисной таблице. Доступны для чтения/записи по адресам 0x20-0x27.

Список принятых сокращений

SFP	–	Small form-factor pluggable
SFF	–	Small form factor
LD	–	Laser Driver
GPIO	–	General-purpose input/output
I ² C	–	Inter-Integrated circuit
TOSA	–	Transmitter Optical Sub-Assemblies
ROSA	–	Receiver Optical Sub-Assemblies
TEC	–	Thermoelectric cooling
DDM	–	Digital diagnostic monitoring
MCU	–	Micro Controller Unit
МК	–	Микроконтроллер

