

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

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ПРО:КОММ-4»

Описание программы

АДЦН.00002-01 13 01

Листов 40

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ предназначен для понимания обобщенного алгоритма функционирования программного обеспечения «Про:Комм-4» для управляемого PoE-коммутатора ART-F4F1-SC-PoE (далее по тексту – ПО «Про:Комм-4») и содержит описание логической структуры, способов и методов вызова и загрузки, входных и выходных данных и используемых технических средств.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	6
1.1. Обозначение и наименование программы.....	6
1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы.....	6
1.3. Используемые языки программирования	6
1.4. Требование к персоналу	6
2. Функциональное назначение	7
2.1. Назначение программного обеспечения «Про:Комм-4».....	7
2.2. Возможности ПО «Про:Комм-4»	7
2.3. Сведения о функциональных ограничениях	8
3. Описание логической структуры.....	9
3.1. Алгоритм функционирования «Про:Комм-4».....	9
3.2. Используемые методы	10
3.3. Структура программы.....	10
3.4. Управляемые функции изделия.....	11
3.4.1. Функции коммутатора	11
3.5. Приоритеризация пакетов (QoS)	12
3.5.1. Типы приоритеризации пакетов (типы QoS).....	12
3.5.2. Настройка приоритета трафика на основе портов устройства (QoS Port base priority)	12
3.5.3. Функция приоритета на основе фреймов (Frame base priority)	13
3.5.4. Настройки приоритета фрейма входного порта (TCP/UDP logical port priority)	13
3.5.5. Зеркализация портов (Port Mirroring).....	15
3.5.6. Объединение портов (Link Aggregation).....	16
3.5.7. Управления буферами (кэшами) в контексте баз данных (Buffer Aging) .	17
3.5.8. Калибровка управления группами высокоскоростных контактов (PAD Driving Calibration).....	18

3.6. Виртуальная сеть (VLAN).....	18
3.6.1. Функция, позволяющая определять правила направления пакетов в выбранные VLAN на основе определенных критериев (VLAN Classification).	18
3.6.2. Правило входящего трафика для виртуальной локальной сети (VLAN ingress Rule).....	19
3.6.3. Предварительные настройки VLAN (Default VLAN information)	20
3.6.4. Регистр управления (VLAN VLAN TAG Control Register).....	21
3.6.5. Тип виртуальной локальной сети (Port based VLAN member Register).....	21
3.6.6. Режим фильтрации широковещательных пакетов по MAC-адресам (Leaky VLAN Control Register)	21
3.6.7. Логическое сегментирование сети (VLAN table control).....	22
3.6.8. Идентификатор VLAN (VLAN identifier Register).....	22
3.6.9. Служебный протокол канального уровня (VLAN member Register).....	23
3.7. Настраиваемые функции контроллера питания PoE PSE.....	24
3.7.1. Регистр, хранящий результаты автоматического определения стандарта поддержки (AF/AT Mode register)	25
3.7.2. Регистры управления питанием портов 0–3 (Port 0~3 Power Control)	25
3.7.3. События классификации портов (Port 0~3 Classification Event)	26
3.8. Управление питанием (Power Manager).....	27
3.8.1. Задачи Power manager	27
3.8.2. Конфигурация электропитания (Power Configuration)	27
3.9. Программа-конфигуратор	30
3.9.1. Архитектура приложения.	30
3.10. Главное меню программы	30
3.11. Структура классов приложения	31
3.12. Классы документов CfgSwт и CfgPSE	31
3.13. Связи ПО «Про:Комм-4» с другими программами.....	35
4. Используемые технические средства.....	36
4.1. Требования к техническим средствам	36

5. Вызов и загрузка.....	37
5.1. Способы вызова программы	37
5.2. Входные точки в программу	37
Перечень сокращений	38
Перечень ссылочных документов.....	39

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обозначение и наименование программы

1.1.1. Наименование программы: Программное обеспечение «Про:Комм-4».

1.1.2. Сокращение наименования: ПО «Про:Комм-4».

1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

1.2.1. ПО «Про:Комм-4» функционирует под управлением: ОС Windows 10/Windows 11.

1.3. Используемые языки программирования

1.3.1. Автономный модуль разработан на языке C в среде программирования MounRiver (IDE на базе Eclipse) и компилятором семейства GCC для ARM и RISC-V микроконтроллеров.

1.3.2. Конфигуратор разработан на языке C++ в среде программирования CodeBlocks на базе библиотеки wxWidgets -3.2.4 и компилятором семейства GCC.

1.4. Требование к персоналу

1.4.1. Личный состав, работающий с ПО «Про:Комм-4», должен обладать навыками и знанием порядка работы с ПЭВМ, основных команд и порядка работы, описанного в документе «АДЦН.00002-01 34 01. Руководство пользователя (оператора).

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Назначение программного обеспечения «Про:Комм-4»

2.1.1. Программное обеспечение «Про:Комм-4» предназначено для:

- реализации алгоритмов управления коммутатором;
- взаимодействия с оператором во время настройки режимов работы и опций.

2.1.2. Функции ПО «Про:Комм-4»:

2.1.2.1. ПО «Про:Комм-4» выполняет следующие функции:

Программное обеспечение «Про:Комм-4» состоит из интерфейса пользователя и служебной части.

2.1.2.2. Функции интерфейса пользователя:

- обеспечение взаимодействия «человек-машина» с целью задания поведения коммутатора и настройки параметров;
- получение сведений о текущем состоянии.

Функции служебной части обеспечивают заданную функциональность в автоматическом режиме.

2.1.2.3. Взаимодействие с коммутатором осуществляется через USB-порт при помощи любого терминального приложения и программы-конфигуратора. При подключении коммутатора к ПК он определяется ОС как «Устройство с последовательным интерфейсом USB(COMxx)».

При помощи терминала осуществляется консольное управление. При помощи конфигуратора создаются, сохраняются и загружаются в коммутатор конфигурационные файлы.

2.2. Возможности ПО «Про:Комм-4»

2.2.1. Возможности конфигуратора и консольные команды описаны в документе «АДЦН.00002-01 34 01. Программное обеспечение «Про:Комм-4». Руководство пользователя (оператора)».

Программное обеспечение заносится в энергонезависимую память микроконтроллера при производстве изделия и обновлению во время эксплуатации не подлежит.

Программа-конфигуратор может развиваться и обновляться производителем по мере необходимости.

2.3. Сведения о функциональных ограничениях

2.3.1. ПО «Про:Комм-4» выполняется под управлением ОС Windows 10/Windows 11.

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1. Алгоритм функционирования «Про:Комм-4»

3.1.1. Обобщенный алгоритм ПО «Про:Комм-4» приведен на рисунке 1.

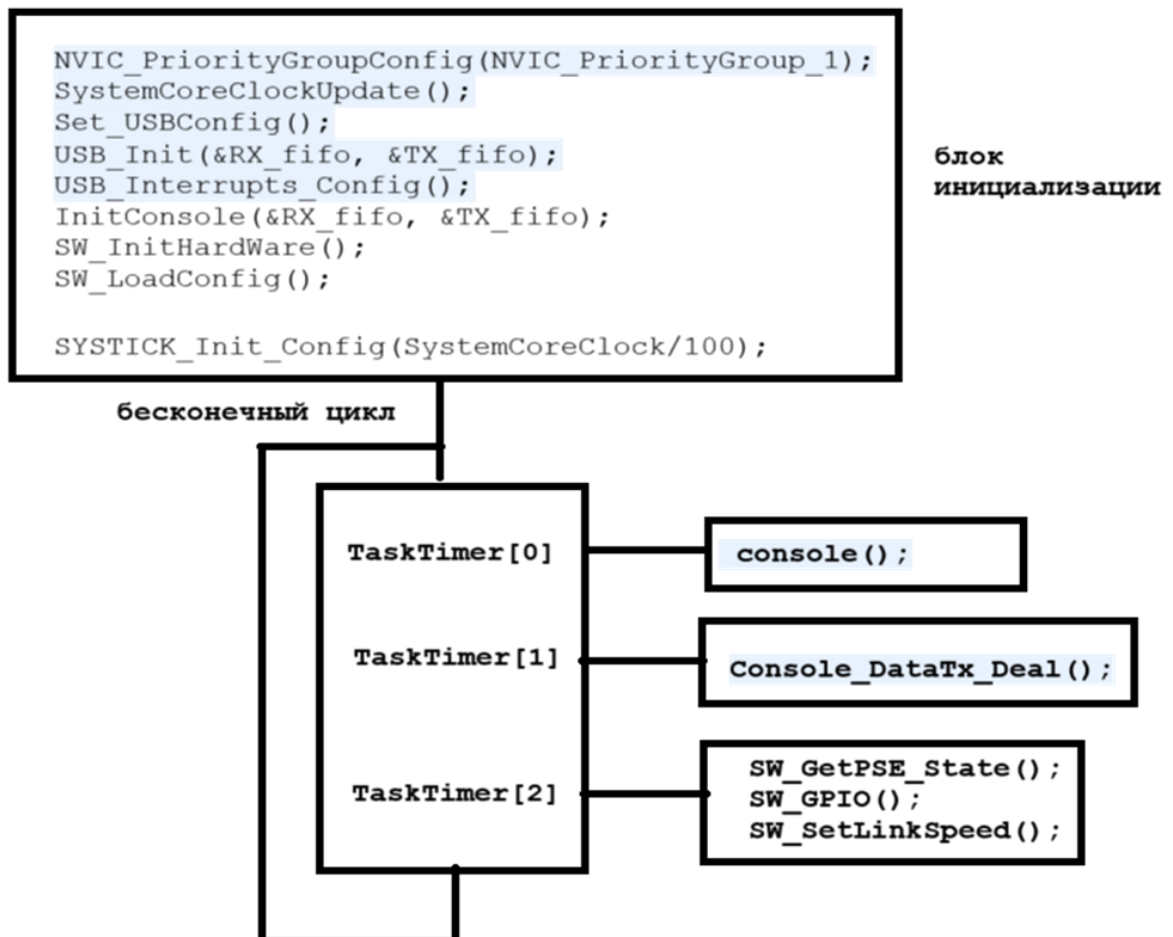


Рисунок 1

3.1.2. Программное обеспечение «Про:Комм-4» состоит:

- блок инициализации - обеспечивает инициализацию ядра системы и загрузку конфигурации коммутатора;
- бесконечный цикл – обеспечивает прием, обработку и отправку ответов консольных команд, выполнение периодических задач.

Разделение времени между задачами бесконечного цикла построено на программных таймерах, базирующихся на таймере SysTick.

Все задачи бесконечного цикла выполнены по принципу автомата состояний, имеют необходимое количество переменных, описывающих их текущее состояние, и не являются блокирующими.

3.2. Используемые методы

3.2.1. В ПО «Про:Комм-4» используются следующие методы императивного программирования:

- процедурное программирование;
- объектно-ориентированное программирование.

3.3. Структура программы

3.3.1. ПО «Про:Комм-4» состоит из следующих модулей, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Имя	Описание	Функция
Core	Core_riscv.c/.h	Определения и функции, связанные с ядром MCU
Debug	Debug.c/.h	Перенаправление потока от функции printf в UART, служебные функции
Ld	Link.ld	Правила для компоновщика
Obj	-	Результаты компиляции и сборки проекта
Peripheral	-	Библиотека StdLib для работы с периферией MCU
Startup	-	Стартовый код программы
User\Console	Console.c/.h	Реализация функций консоли
-	Simple_FiFo.c/.h	Реализация функций буфера FiFo (используется для передачи данных)
User\EEPROM	EEPROM.c/.h	Функции сохранения данных в энергонезависимой памяти в виде односвязного списка

Продолжение таблицы 1

Имя	Описание	Функция
ICP_switch	Config.c/.h	Работа с записями конфигурации
-	SW_utils.c/.h	Функции работы с коммутатором и контроллером PoE PSE
UART	UART.c/.h	Реализация виртуального UART на основе FS USB
USBLIB	-	Библиотека USBLIB для работы с FS USB
Ch32v20x_conf.h Ch32v20x_it.c/.h System_ch32v20x.c/.h	-	Конфигурация StdLib, переопределение обработчиков прерываний
Main.c	-	Главный модуль программы, инициализация, бесконечный цикл программы

3.4. Управляемые функции изделия

3.4.1. Функции коммутатора

3.4.1.1. Функции коммутатора представлены в таблице 2.

Таблица 2

Имя	Описание	Функция
QoS	Port base priority	VLAN tag and TCP/IP TOS
-	Frame base priority	IPv4/IPv6 DiffServ
-	-	TCP/UDP logical port priority
Port Mirroring	-	-
Link Aggregation	-	-
Buffer Aging	-	-
VLAN	VLAN Port based	-
-	VLAN Tag based	-
PAD Driving Calibration	-	-

3.5. Приоритеризация пакетов (QoS)

3.5.1. Типы приоритеризации пакетов (типы QoS)

3.5.1.1. IP175Gx поддерживает два типа QoS. Один из них - функция базового приоритета порта, а другой - функция базового приоритета кадра.

IP175Gx поддерживает два уровня очередей приоритета. Пакет с высоким приоритетом будет помещен в очередь с высоким приоритетом для предоставления большей пропускной способности. Соотношение пропускной способности с высоким и низким приоритетом очередь определяется в регистре МП 20.1[15]. МП 20.1 def: 0x1508 mask: 0x800C.

3.5.1.2. Типы приоритеризации пакетов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15]	PRIORITY RATE	1:8 packets 0:16 packets	1'b0
[3..2]	AGING (aging time of address table selection)	00: no aging 01: 30 sec 10: 300sec 11: reserved	2'b10

3.5.2. Настройка приоритета трафика на основе портов устройства (QoS Port base priority)

3.5.2.1. Пакеты, полученные от порта с высоким приоритетом, будут обрабатываться как кадры с высоким приоритетом, если включен базовый приоритет порта. Это включается путем программирования соответствующего бита в регистре МП 21.0[9] ~ 21.4[9]. Каждый порт IP175Gx может быть сконфигурирован как порт с высоким приоритетом индивидуально.

port 0: 21.2; port 1: 21.3; port 2: 21.4; port 3: 21.6; port 4: 21.7

default: 0x0000 mask: 0x0600

3.5.2.2. Настройка приоритета трафика на основе портов устройства приведена в таблице 4.

Таблица 4

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15..11]	reserved	-	5'b00000
[10]	CoS enable	1: enable 0: disable	1'b0
[9]	CoS set to high priority	1: high priority 0: low priority	1'b0
[8..0]	reserved	-	9'b000000000

3.5.3. Функция приоритета на основе фреймов (Frame base priority)

3.5.3.1. IP175Gx проверяет поле DiffServ кадра IPv4 или поле класса трафика [7:2] (TC[7:2]) кадра IPv6 и использует их для определения приоритета кадра, если МП регистрирует 21.30.[13]. Включен параметр DIFFSERV_EN. IP175Gx использует DiffServ или TC[7:2] в качестве индекса для выбора одного из 64 битов. Если бит равен «1», полученный кадр обрабатывается как кадр с высоким приоритетом. IP175Gx распознает следующий октет DSCP (Differentiated Service Code Point) как высокоприоритетный кадр.

REG 21.30 default: 0x0D80

3.5.3.2. Функция приоритета на основе фреймов приведена в таблице 5.

Таблица 5

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15..14]	reserved	-	2'b0
[13]	Diff Serv_EN	0: disable 1: enable	1'b0
[7]	forward MAC control frame, the MAC control frame is identified be Ether/type field (0x8808)	1: forward 0: discard	-
20.15	USERDEF_RANGE0_HIGH	[15..0]	23

3.5.4. Настройки приоритета фрейма входного порта (TCP/UDP logical port priority)

3.5.4.1. IP175Gx может настроить приоритет фрейма входного порта, используя номер логического порта фрейма TCP/UDP. Когда поступает IP-пакет с протоколами TCP или UDP, 16-битное поле порта назначения или источника в заголовке TCP/UDP может использоваться для назначения приоритета кадра. Это означает, что логический порт источника или логический порт получателя во входящем пакете соответствует любому из заранее определенных логических портов, входящему кадру будет присвоен высокий приоритет и он будет помещен в очередь с высоким приоритетом.

Приоритет логического порта для каждого predetermined номера порта или определенного пользователем диапазона логических номеров портов может быть включен индивидуально путем программирования соответствующего бита в регистре МП 20.14[5:0]; 20.15; 20.16; 20.17; 20.18.

20.14 default:0x003F

3.5.4.2. Настройки приоритета фрейма входного порта приведены в таблице 6.

Таблица 6

Биты	Имя	Возможные значения
[15..10]	LPP AGING_EN (TCP/UDP logical port priority aging enable)	[15]: port 4 [14]: port 3 [12]: port 2 [11]: port 1 [10]: port 0
[9..6]	reserved	-
[5..4]	USERDEF_RANGE_EN	[5]: range 1 enable (20.17::20.18) [4]: range 2 enable (20.15::20.16)
[3..0]	PREDEF_PORT_EN	[3]: TCP/UDP port 6000 [2]: TCP/UDP port 3389 [1]: TCP/UDP port 443 [0]: TCP/UDP port 22
20.15	USERDEF_RANGE0_HIGH	[15..0]
20.16	USERDEF_RANGE0_LOW	[15..0]

Продолжение таблицы 6

Биты	Имя	Возможные значения
20.17	USERDEF_RANGE1_HIGH	[15..0]
20.18	USERDEF_RANGE1_LOW	[15..0]

3.5.5. Зеркализация портов (Port Mirroring)

3.5.5.1. В некоторых случаях сетевому администратору необходимо отслеживать состояние сети. Функция зеркального отображения портов может помочь сетевому администратору в диагностике сети. Функция зеркального отображения портов может быть реализована путем назначения от 1 до 4 отслеживаемых портов и порта отслеживания. IP175Gx поддерживает четыре вида методов мониторинга: RX (входящий), TX (выходной), RX-и-TX и RX-или-TX. Эту функцию можно включить, запрограммировав соответствующий бит в регистрах МП 20.3 ~ 20.4.

20.3 default – 0x0001

3.5.5.2. Зеркализация портов приведена в таблице 7.

Таблица 7

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15]	PORT_MIRROR_EN	0: Disable 1: Enable	1'b0
[14..13]	PORT_MIRROR_MODE	00: mirror RX 01: mirror TX 10: mirror RX and TX 11: mirror RX or TX	2'b00
[12..8]	reserved	-	-
[7..0]	SEL_RX_PORT_MIRROR (select the source(recv)port to be mirrored)	0000_0010: port 0 0000_0011: port 1 0000_0100: port 2 0000_0110: port 3 0001_0111: port 4	8'h01

Продолжение таблицы 7

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15..13]	SEL_MIRROR_PORT (select mirror port to monitor any over port)	010: port 0 011: port 1 100: port 2 110: port 3 111: port 4	3'b111
[12..8]	reserved	-	-
[7..0]	SEL_TX_PORT_MIRROR (select destination (transmit) port to be mirrored)	0000_0010: port 0 0000_0011: port 1 0000_0100: port 2 0000_0110: port 3 0001_0111: port 4	8'h01

3.5.6. Объединение портов (Link Aggregation)

3.5.6.1. Объединение каналов используется для обеспечения высокой пропускной способности между двумя сетевыми узлами с помощью метода группировки набора портов. Если некоторые из портов входят в группу магистральных сетей, все порты в этой группе должны быть в одной группе VLAN. Каждая группа магистральных каналов может содержать от 2 до 4 портов.

reg 22.11 default: 0x0000

3.5.6.2. Объединение портов приведена в таблице 8.

Таблица 8

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15:5]	reserved	-	-
[4:3]	AGGR_IDX_SEL (aggregation index selection)	2'b00: index[2:0] 2'b01: {index[3], index[1:0]} 2'b10: {index[3:2], index[0]} 2'b11: index[3:1]	2'b00

Продолжение таблицы 8

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[2:0]	AGGR_MODE (Aggregation mode)	3'b000: SMAC 3'b001: DMAC 3'b010: SMAC xor DMAC 3'b011: source port	3'b000
22.12[7:0]	AGGR_GROUP0 (Aggregation group 0)		8'h00
22.13[7:0]	AGGR_GROUP1 (Aggregation group 1)	-	8'h00

3.5.7. Управления буферами (кэшами) в контексте баз данных (Buffer Aging)

3.5.7.1. При включении функции «старение буфера» кадр, оставшийся в выходном порту для передачи, отбрасывается, если время «старения» буфера превысило одну секунду. Время «старения» буфера — это максимальное время задержки для передачи по выходному порту. Эту функцию можно установить из регистра МП 20.13[13].

reg 20.13 default: 0xD000

Управления буферами (кэшами) в контексте баз данных приведено в таблице 9.

Таблица 9

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[13]	BUF_AGING_EN	-	1'b0
[11:8]	reserved	-	-
[7:0]	AGING (Aging time of address table selection)	b'00: no aging b'01: 30 sec b'10: 300 sec b'11: reserved	2'b10
20.1[3:2]	AGING (Aging time of address table selection)	b'00: no aging b'01: 30 sec b'10: 300 sec b'11: reserved	2'b10

3.5.8. Калибровка управления группами высокоскоростных контактов (PAD Driving Calibration)

3.5.8.1. Эта функция иллюстрирует взаимодействие между группами переключателей и высокоскоростных пэдов для калибровки управления пэдами. По умолчанию возможность управления пэдами устанавливается с помощью регистра МП переключателя (РНУ-адрес 21 Reg 10.[14:12]). Он также может автоматически выполнять калибровку для определения тока возбуждения пэда и обратной связи с конечным током возбуждения пэда.

reg 21.10 default: 0x2240

3.5.8.2. Калибровка управления группами высокоскоростных контактов приведена в таблице 10.

Таблица 10

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15]	reserved	-	-
[14:12]	DRIVER [2:0]	b'000: 0 mA b'001: 1.5 mA b'010: 4.6 mA b'011: 9.9 mA b'100: 9.9 mA b'101: 9.9 mA b'110: 15.1 mA b'111: 18.4 mA	3b'010
[5:0]	reserved	-	-

3.6. Виртуальная сеть (VLAN)

3.6.1. Функция, позволяющая определять правила направления пакетов в выбранные VLAN на основе определенных критериев (VLAN Classification).

reg 23.0 default:0x0000

3.6.1.1. Функция, позволяющая определять правила направления пакетов в выбранные VLAN на основе определенных критериев приведена в таблице 11.

Таблица 11

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15]	VLAN_TABLE_CLR (Clear the content of VLAN TABLE register)	1:clear register 0:do nothing	1'b0
[14]	reserved	-	-
[13]	UNVID_MODE (Unknown-VID Mode)	0: discard 1: flood packet	1'b0
[12..0]	reserved	-	-
[15:8]	VLAN_CLS[7:0] (VLAN Classification associated with each port – only active at tagged-based VLAN)	1: use PVID to classify VLAN	8'h00
[7:0]	TAG_VLAN_EN (Tag-based VLAN enable)	-	8'h00

3.6.2. Правило входящего трафика для виртуальной локальной сети (VLAN ingress Rule)

3.6.2.1. Правило входящего трафика для виртуальной локальной сети приведено в таблице 12.

Таблица 12

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15:14]	reserved	-	-
[13]	VLAN_DROP_CFI (Drop incomibg frame, if the CFI field is not equal to zero)		1'b0
[12:10]	RSVD_VID (reseved VID)	bit 0 – The null VID 0: disable 1: enable bit 1: VID = 1 0: disable 1: enable bit 2: VID =FFF 0: disable 1: enable	3'b001

Продолжение таблицы 12

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[9:8]	ACCEPTABLE_FRM_TYPE [1:0] (Acceptable Frame Type)	2'00: Admit all frames 2'01: Admit VLAN-tagget frames 2'10: Admit VLAN-untagget frames 2'11: Reserved	2'b00
[7:0]	VLAN_INGRESS_FILTER [7:0] (VLAN Ingress Filter associated with each port) if ingress filter for a given port is set, frame shall discard on that port whose VLAN classification does not include thatport in it member set	-	8'hFF

3.6.3. Предварительные настройки VLAN (Default VLAN information)

3.6.3.1. Предварительные настройки VLAN приведены в таблице 13.

Таблица 13

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
23.7[15:0]	VLAN_INFO_0 (Port 2 default VLAN information value (PVID_0))	-	16'h0001
23.8[15:0]	VLAN_INFO_1 (Port 3 default VLAN information value (PVID_1))	-	16'h0001
23.9[15:0]	VLAN_INFO_2 (Port 4 default VLAN information value (PVID_2))	-	16'h0001
23.11[15:0]	VLAN_INFO_3 (Port 6 default VLAN information value (PVID_3))	-	16'h0001
23.12[15:0]	VLAN_INFO_4 (Port 7 default VLAN information value (PVID_4))	-	16'h0001

3.6.4. Регистр управления (VLAN VLAN TAG Control Register)

3.6.4.1. Регистр управления приведен в таблице 14.

Таблица 14

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
23.13[7:0]	ADD_TAGS [7:0] (port x adds a VLAN tag of each outgoing packet)	bit 0: Port 0 bit7: Port 7	8'h00
23.14[7:0]	REMOVE_TAGS [7:0] (port x adds a VLAN tag of each outgoing packet)	bit 0: Port 0 bit7: Port 7	8'h00

3.6.5. Тип виртуальной локальной сети (Port based VLAN member Register)

3.6.5.1. Тип виртуальной локальной сети приведен в таблице 15

Таблица 15

Биты	Имя	Значение по умолчанию
24.17[7:0]	PVB_MEMBER_P0[7:0] (Port based VLAN member port VLAN member port associated with the Port 0	16'hFFFF
24.17[15:8]	PVB_MEMBER_P1[7:0] (Port based VLAN member port VLAN member port associated with the Port 1	
24.18[7:0]	PVB_MEMBER_P2[7:0] (Port based VLAN member port VLAN member port associated with the Port 2	16'hFFFF
24.18[15:8]	PVB_MEMBER_P3[7:0] (Port based VLAN member port VLAN member port associated with the Port 3	
24.19[7:0]	PVB_MEMBER_P4[7:0] (Port based VLAN member port VLAN member port associated with the Port 4	

3.6.6. Режим фильтрации широковещательных пакетов по MAC-адресам (Leaky VLAN Control Register)

reg: 23.19 default: 0x0000

3.6.1.1. Режим фильтрации широковещательных пакетов по MAC-адресам приведен в таблице 16.

Таблица 16

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[15:3]	reserved	-	-
[2:0]	Leaky_VLAN[2:0]	bit 0: ARP leaky VLAN bit 1: Unicast forwarding leaky VLAN, DA=individual MAC & DA match was found bit 2: Multicast leaky VLAN	2'b00

3.6.7. Логическое сегментирование сети (VLAN table control)

reg: 24.0 default: 0x0000

3.6.7.1. Логическое сегментирование сети приведено в таблице 17.

Таблица 17

Биты	Имя	Значение по умолчанию
[15:0]	VLAN_VALID (VLAN filter is valid. The VLAN filter entry X is valid associated with the VID_X)	16'h0000

3.6.8. Идентификатор VLAN (VLAN identifier Register)

3.6.8.1. Идентификатор VLAN приведен в таблице 19.

Таблица 19

Биты	Имя	Значение по умолчанию
24.1[11:0]	VID_0 (VLAN identifier associated with VLAN 0)	12'h0001
24.2[11:0]	VID_1 (VLAN identifier associated with VLAN 1)	12'h0002
24.3[11:0]	VID_2 (VLAN identifier associated with VLAN 2)	12'h0003
24.4[11:0]	VID_3 (VLAN identifier associated with VLAN 3)	12'h0004
24.5[11:0]	VID_4 (VLAN identifier associated with VLAN 4)	12'h0005
24.6[11:0]	VID_5 (VLAN identifier associated with VLAN 5)	12'h0006
24.7[11:0]	VID_6 (VLAN identifier associated with VLAN 6)	12'h0007
24.8[11:0]	VID_7 (VLAN identifier associated with VLAN 7)	12'h0008
24.9[11:0]	VID_8 (VLAN identifier associated with VLAN 8)	12'h0009

Продолжение таблицы 19

Биты	Имя	Значение по умолчанию
24.10[11:0]	VID_9 (VLAN identifier associated with VLAN 9)	12'h000A
24.11[11:0]	VID_A (VLAN identifier associated with VLAN A)	12'h000B
24.12[11:0]	VID_B (VLAN identifier associated with VLAN B)	12'h000C
24.13[11:0]	VID_C (VLAN identifier associated with VLAN C)	12'h000D
24.14[11:0]	VID_D (VLAN identifier associated with VLAN D)	12'h000E
24.15[11:0]	VID_E (VLAN identifier associated with VLAN E)	12'h000F
24.16[11:0]	VID_F (VLAN identifier associated with VLAN F)	12'h0010

3.6.9. Служебный протокол канального уровня (VLAN member Register)

3.6.9.1. Служебный протокол канального уровня приведен в таблице 20.

Таблица 20

Биты	Имя
24.17[7:0]	VLAN_MEMBER_0[7:0] (VLAN member port associated with the VID_0)
24.17[15:8]	VLAN_MEMBER_1[7:0] (VLAN member port associated with the VID_1)
24.18[7:0]	VLAN_MEMBER_2[7:0] (VLAN member port associated with the VID_2)
24.18[15:8]	VLAN_MEMBER_3[7:0] (VLAN member port associated with the VID_3)
24.19[7:0]	VLAN_MEMBER_4[7:0] (VLAN member port associated with the VID_4)
24.19[15:8]	VLAN_MEMBER_5[7:0] (VLAN member port associated with the VID_5)
24.20[7:0]	VLAN_MEMBER_6[7:0] (VLAN member port associated with the VID_6)
24.20[15:8]	VLAN_MEMBER_7[7:0] (VLAN member port associated with the VID_7)
24.21[7:0]	VLAN_MEMBER_8[7:0] (VLAN member port associated with the VID_8)
24.21[15:8]	VLAN_MEMBER_9[7:0] (VLAN member port associated with the VID_9)
24.22[7:0]	VLAN_MEMBER_A[7:0] (VLAN member port associated with the VID_A)
24.22[15:8]	VLAN_MEMBER_B[7:0] (VLAN member port associated with the VID_B)

Продолжение таблицы 20

Биты	Имя
24.23[7:0]	VLAN_MEMBER_C[7:0] (VLAN member port associated with the VID_C)
24.23[15:8]	VLAN_MEMBER_D[7:0] (VLAN member port associated with the VID_D)
24.24[7:0]	VLAN_MEMBER_E[7:0] (VLAN member port associated with the VID_E)
24.24[15:8]	VLAN_MEMBER_F[7:0] (VLAN member port associated with the VID_F)

3.7. Настраиваемые функции контроллера питания PoE PSE

Настраиваемые функции контроллера питания PoE PSE приведены в таблице 21.

Таблица 21

Имя	Конфигурация	Значение по умолчанию
Power Manager	Power Trunks	-
-	Power Configuration	-
-	Port Polling	-
-	Power Event Handling	-
Total Current/ Power Limit	-	-
Port 0~3 Power Control	-	-
Port 0~3 Classification Event	-	-
Real time Monitor Power Event & Warning Event	-	-

3.7.1. Регистр, хранящий результаты автоматического определения стандарта поддержки (AF/AT Mode register)

Регистр, хранящий результаты автоматического определения стандарта поддержки приведен в таблице 22.

Таблица 22

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[7:4]	reserved	-	-
[3]	AT/AF mode on port 3	0: AF mode 1: AT mode	1'b1
[2]	AT/AF mode on port 2	0: AF mode 1: AT mode	1'b1
[1]	AT/AF mode on port 1	0: AF mode 1: AT mode	1'b1
[0]	AT/AF mode on port 0	0: AF mode 1: AT mode	1'b1

3.7.2. Регистры управления питанием портов 0–3 (Port 0~3 Power Control) регистры 0x98, 0x99, 0x9A, 0x9B on page 1 общие настройки порта. default: 0x05

3.7.2.1. Регистры управления питанием портов 0–3 приведены в таблице 23.

Таблица 23

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[5]	Enable AutoBackOff on Force Power Mode	0: Power off and stop after error event occurs 1: back off and repower on after an error event occurs	1'b0
[4]	Enable Classification Events Modification In Auto-mode	0: disable 1: enable	1'b0

Продолжение таблицы 23

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[3:2]	PSE Initial State In AutoMode	00: PSE port disabled 01: PSE port enabled 10: PSE port force power on 11: PSE port enabled (skip detection process)	2'b01
[1:0]	PSE Enable	00: PSE port disabled 01: PSE port enabled 10: PSE port force power on 11: PSE port enabled (skip detection process)	2'b01

3.7.3. События классификации портов (Port 0~3 Classification Event)

регистр 0xA0 on page 1 default:0xAA

3.7.3.1. События классификации портов приведены в таблице 24.

Таблица 24

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[7:6]	Number of classification Events for Port 3	Valid value range is from 0 to 2. If the value is 0, no classification is executed, and PD is always deemed class 0 device.	2'b10
[5:4]	Number of classification Events for Port 2	-	2'b10
[3:2]	Number of classification Events for Port 1	-	2'b10
[1:0]	Number of classification Events for Port 0	-	2'b10

3.8. Управление питанием (Power Manager)

3.8.1. Задачи Power manager

3.8.1.1. Power manager отвечает за две задачи: настройку электропитания и мониторинг энергопотребления.

Настройка электропитания — это задача распределения электропитания между портами, запрашивающими питание.

Мониторинг электропитания — это задача мониторинга состояния электропитания (тока, напряжения и температуры).

При возникновении недопустимых условий будут приняты надлежащие меры для предотвращения опасных последствий.

3.8.2. Канал связи между тегированными портам (Power Trunks)

Trunk0 Power limit register

reg 0x40:0x41 page 1 default: 0x01:0x2C

3.8.2.1. Канал связи между тегированными портам приведен в таблице 25.

Таблица 25

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
0x40[7:3]	reserved	-	-
0x40[2:0]	Trunk0 power limit (MSB)	-	3'b001
0x41[7:0]	Trunk0 power limit (LSB)	-	8'h2C
0x42[7:3]	reserved	-	-
0x42[2:0]	Trunk0 power limit (MSB)	-	3'b001
0x43[7:0]	Trunk0 power limit (LSB)	-	8'h2C
[7:2]	reserved	-	-
[1:0]	Trunk select	0: Set trunk 0 as active trunk 1: Set trunk 1 as active trunk	2'b00

3.8.3. Конфигурация электропитания (Power Configuration)

Power configuration Mode register 0x10 page 1 default: 0x08

Конфигурация электропитания приведены в таблице 26.

Таблица 26

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[7:5]	reserved	-	-
[4:3]	Requested port power (RPP)	00: Host Defined Limit (HDPL) specified in Host Defined Power Limit register 01: Class defined limit (CDPL) specified in Class Defined Power Limit register	2'b01
[2]	reserved	-	-
[1:0]	PSE Power Type	0: Class Power (PSE allocated power) 1: Current PSE Consumed Power (PSE consumed power) 2: max PSE Consumed Power	2'h0
[7:2]	Class 0 Port Power Limit, integral part, Wt	-	15
[1:0]	Class 0 Port Power Limit? fractional part	-	0.5
[7:2]	Class 1 Port Power Limit, integral part, Wt	-	4
[1:0]	Class 1 Port Power Limit? fractional part	-	0
[7:2]	Class 3 Port Power Limit, integral part, Wt	-	15
[1:0]	Class 3 Port Power Limit? fractional part	-	0,5

Продолжение таблицы 26

Биты	Имя	Возможные значения	Значение по умолчанию
[7:2]	Class 4 Port Power Limit, integral part, Wt	-	15
[1:0]	Class 4 Port Power Limit? fractional part	-	0,5
[7:2]	Class 0 Port Power Limit, integral part, Wt	-	30
[1:0]	Class 0 Port Power Limit? fractional part	-	0
[7:2]	Class 0 Port Power Limit, integral part, Wt	-	30
[1:0]	Class 0 Port Power Limit? fractional part	-	0

3.8.3.1. Диспетчер энергопотребления отвечает за распределение мощности между портами, которые проходят процедуру обнаружения и классификации. Для этого необходимо указать или рассчитать заранее несколько параметров:

- максимальная мощность магистральной сети;
- режим настройки питания.

Режим настройки мощности определяет способ определения требуемой мощности порта устройства питания (RPP регистра режима настройки мощности) в процессе настройки мощности.

Требуемая мощность порта определяется в процессе настройки мощности в соответствии с RPP режима настройки мощности.

3.9. Программа-конфигуратор

3.9.1. Архитектура приложения.

3.9.1.1. Программа построена на основе архитектуры «Document-View».

Каркас программы построен с помощью инструмента «wxSmith» как «Frame-based» приложение.

3.9.1.2. Пользовательский интерфейс приложения построен на основе вкладок (класс wxNotebook). Все параметры, с помощью которых настраивается коммутатор, сгруппированы на соответствующих вкладках.

3.9.1.3. Дерево вкладок:

- SWT – настройки непосредственно коммутатора;
- QoS – Приоритеризация пакетов;
- Port based priority – приоритет на основе портов;
- Frame based priority – приоритет на основе фреймов;
- VLAN – виртуальные сети;
- Port based – сети на основе портов;
- Tagged based – сети на основе тэгов;
- Port Mirroring – зеркализация портов;
- Link Aggerganion – объединение портов;
- Misk – дополнительные настройки;
- PoE_PSE – настройки PSE- контроллера4
- Port Control – настройки основных режимов работы и ограничения распределения мощности для каждого порта;
- Power Limit – настройка ограничений потребляемой мощности и действий при перегрузке.

3.10. Главное меню программы

1) Файл

- открыть конфигурацию;
- сохранить конфигурацию;

2) Конфигурация

- сборка конфигурации;
- сброс к заводским настройкам;

3) Устройство

- управление устройством.

3.11. Структура классов приложения

3.11.1. Структура классов приложения приведена в таблице 27.

Таблица 27

Класс	Описание	Функции
cfg_sw041App	cfg_sw041App.h/.cpp	Класс приложения
cfg_sw041Frame	cfg_sw041Main.h/.cpp	Пользовательский интерфейс приложения
CfgSwt	CfgSwt.h/.cpp	Класс документа приложения – настройки коммутатора
CfgPSE	CfgPSE.h/.cpp	Класс документа приложения – настройки PSE контроллера
SerialPort	SerialPort.h/.cpp	Класс для работы с последовательным портом- связь и передача данных к устройству
SerialDlg	SerialDlg.h/.cpp	Класс диалога установки связи с устройством
DeviceManagerDlg	DeviceManagerDlg.h/.cpp	Класс диалога для управления устройством
CfgCompile	CfgCompile.h/.cpp	Класс диалога сборки конфигурации

3.12. Классы документов CfgSwt и CfgPSE

3.12.1. Членами этих классов являются переменные (16-ти или 8-ми битные), соответствующие регистрам коммутатора и контроллера PSE.

Процесс обмена данными между формами и классом документа происходит в два этапа.

В классах CfgSwT и CfgPSE определены пользовательские типы в виде структур, соответствующие выходным данным элементов управления каждой из форм. Эти структуры служат промежуточным контейнером для обмена данными.

В классе фрейма приложения определены 2 группы функций обмена параметрами с этими структурами - `Set_Form(...)` и `Get_Form(...)`.

При обмене данными в направлении от формы к классу документа сначала происходит передача данных в контейнерную структуру с помощью метода класса фрейма `Get_Form(...)`, затем – в класс документа с помощью метода класса документа `Set_Param(...)`.

При обратном обмене используется соответственно метод класса документа `Get_Param(...)` для передачи данных от документа к контейнерной структуре и далее - методом класса фрейма `Set_Form(...)` – непосредственно форме.

3.12.2. Компиляция конфигурации осуществляется с помощью метода `CfgBuild(...)` класса документа, получающего в качестве параметров указатели на элементы диалогового окна (текстовое окно и индикатор прогресса), служащие для отображения процесса компиляции.

Этот метод, в свою очередь, вызывает пару методов - `Build_xxx(...)` и `CheckDefAndBuild_xxx(...)` для каждой настраиваемой функции устройства.

В процессе компиляции формируется массив команд изменения регистров устройства в массиве `wxArrayShort`, а затем, по мере его заполнения (больше 64 элементов) – преобразование данных этого массива в строки HEX-формата, сохраняемые в члене класса «`wxArrayString m_arrStrConfig`;».

3.12.3. В методах `Build_xxx(...)` и `CheckDefAndBuild_xxx(...)` осуществляется проверка – изменен ли регистр относительно заводских настроек, если да – формируется последовательность команд в массиве `wxArrayShort` и далее – передача этих данных в член массива строк `m_arrStrConfig`.

3.12.4. Запись и чтение скомпилированных строк из файла осуществляется с помощью обработчиков событий класса фрейма:

- `OnLoadConfig(...)`;
- `OnSaveConfig(...)`.

3.12.5. Обработчик OnSaveConfig(...) выполняет следующие действия:

- проверяет, была ли скомпилирована текущая конфигурация;
- копирует скомпилированные строки конфигураций из документов (методы SaveCfgParam(...) соответствующего класса документа) в член класса фрейма m_HexFile (массив строк);
- проверяет наличие изменений в конфигурации относительно заводских настроек;
- вызывает стандартный диалог записи файла (определение места и имени сохраняемого файла) и непосредственно записывает файл в указанном месте.

3.12.6. Обработчик OnLoadConfig(...) выполняет следующие действия:

- вызывает стандартный диалог открытия файла (определение места и имени открываемого файла);
- чтение файла в член класса фрейма m_HexFile (массив строк). Особенность класса wxFile библиотеки wxWidgets заключается в том, что он предоставляет возможность для чтения текстового файла только целиком в одну строку. Поэтому файл читается целиком в промежуточную строку, которая потом делится на подстроки, помещаемые в массив m_HexFile;
- вызываются методы классов документов LoadCfgParam(...) для выделения, раскодирования прочитанных данных;
- вызываются методы ExchangeDocToForm(...) (передача данных от документа к формам) и RefreshAllForm(...) (обновление логически связанных между собой элементов управления форм).

Эти классы предназначены для реализации обмена данными непосредственно с устройством (коммутатором).

Основной диалог – DeviceManagerDlg. Создается в обработчике события OnDeviceLoadCfg(...) фрейма приложения.

Перед стартом он получает указатель на класс для работы с последовательными портами (член m_CDC фрейма). Вся остальная работа выполняется в этом диалоге.

3.12.7. Диалог содержит следующие элементы управления:

1) правая колонка:

- выпадающий список доступных в системе последовательных портов;
- получение списка осуществляется методом `GetListPort(...)` класса `SerialPort`;
- кнопки «Установить связь» и «Завершить связь».

3.12.8. При выборе команды «Установить связь» помимо открытия выбранного последовательного порта осуществляется запрос от устройства информации (консольная команда «`inf`») о наименовании и серийном номере устройства. При успешном обмене данная информация выводится в строке состояния приложения.

При выборе команды «Завершить связь» закрывается порт и очищаются поля в строке состояния приложения.

2) левая колонка:

– кнопка «Удалить конфигурацию» - отправляет к устройству консольную команду «`cfg_clr`». Результаты выполнения команды выводятся в окно терминала.

– кнопка «Загрузить конфигурацию» - получает от фрейма массив строк команд настройки устройства (переменная `cfgArray`), формирует консольные команды записи «`cfg_wr`», параметром которой являются строки из `cfgArray`. В цикле отправляет сформированные команды к устройству и выводит результаты выполнения команд в окно терминала.

– окно терминала – представляет собой простейший терминал для общения с устройством (реализован только минимально необходимый для терминала функционал). В него выводятся результаты выполнения предопределенных команд, вызываемых нажатием кнопок («Удалить конфигурацию» и «Загрузить конфигурацию»). Реализована возможность выполнения доступных консольных команд устройства.

3.13. Связи ПО «Про:Комм-4» с другими программами

3.13.1. При работе ПО «Про:Комм-4» не взаимодействует с другими программами.

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

4.1. Требования к техническим средствам

4.1.1. ПО «Про:Комм-4» должно выполняться на коммутаторе ART-F4F1-SC-PoE.

4.1.2. ПО «Про:Комм-4» осуществляет работоспособность управляемого PoE-коммутатора ART-F4F1-SC-PoE.

5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1. Способы вызова программы

5.1.1. Вызов и загрузка ПО «Про:Комм-4» осуществляется после выполнения запуска. Процедура запуска программы описана в документе «АДЦН.00002-01 34 01. Руководство пользователя (оператора)».

5.2. Входные точки в программу

5.2.1. Вызов ПО «Про:Комм-4» осуществляется стандартными способами ОС Windows.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ОС	Операционная система
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления; приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
АДЦН.00002-01 34 01 Руководство пользователя (оператора)	5.1.1

