

Отладочная плата LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution

0



Отладочная плата

LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution



СДЕЛАНО В РОССИИ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	4
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
2.1 Назначение изделия	5
2.2 Описание микропроцессора MCp0411100101-Q208I	6
2.3 Технические характеристики микропроцессора	6
2.4 Техническое описание	8
2.5 Устройство и работа	11
2.5.1 Органы управления	11
2.5.2 Установка драйверов и ПО	14
2.5.3 Использование устройства	19
2.6 Принципиальные электрические схемы отладочной платы	32
2.7 Монтажные чертежи	38
2.8 Трассировка по слоям	39
З ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	41

Стр.

ВВЕДЕНИЕ

LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution Отладочная плата разработки предназначена для высокопроизводительных энергоэффективных электронных устройств на базе мультиклеточного MCp0411100101-Q208I Российской процессора компании ЗАО «Мультиклет». Сбалансированная архитектура платы упрощает процесс тестирования и отладки программного обеспечения, позволяет минимизировать финансовые затраты и сократить сроки проектных работ. Средство разработки будет интересно профессионалам И начинающим проектировщикам.

В настоящем руководстве по эксплуатации описаны характеристики и правила работы с платой LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution (рис. 1). Приведен порядок установки ПО и драйверов. В документе кратко изложены особенности и возможности микропроцессора MCp0411100101. Описана его внутренняя организация и описана широкая номенклатура периферийных устройств.



Рисунок 1. Общий вид отладочной платы LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution

1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- МП микропроцессор;
- ПЗУ постоянное запоминающее устройство;
- ПП память программ;
- ПО программное обеспечение;
- ПД память данных.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделия

LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution Отладочная плата базе предназначена для разработки, отладки на систем MCp0411100101 OAO мультиклеточного процессора производства «Мультиклет».

Отладочная плата LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution позволяет разработчику максимально быстро освоить принципы работы с мультиклеточным процессором MCp0411100101-Q208I и управление его периферийными устройствами.

2.2 Описание микропроцессора МСр0411100101-Q208I

Мультиклеточный микропроцессор МСр0411100101-Q2081 предназначен для решения широкого круга задач управления и цифровой обработки сигналов в приложениях, требующих минимального энергопотребления и высокой производительности, таких как:

- системы промавтоматики от интеллектуальных датчиков до систем управления;
- устройства управления двигателями;
- универсальные навигационные приемники ГЛОНАСС/GPS/Galileo/ COMPASS(Китай)/IRNSS(Индия)/QZSS(Япония);
- мобильные телефоны;
- видеотехника 3D;
- автомобильная электроника для «интеллектуальных» бортовых систем, контролирующих дорожную обстановку и предупреждающих водителей об опасностях и пробках;
- системы безопасности, автоматически распознающих «свой / чужой».

2.3 Технические характеристики микропроцессора

Микропроцессор МСр0411100101-Q208I имеет в своем составе мультиклеточное процессорное ядро – первое процессорное ядро с принципиально новой пост-неймановской мультиклеточной архитектурой российской разработки. Мультиклеточный процессор состоит из 4 клеток (когерентных процессорных блоков), объединенных интеллектуальной коммутационной средой.

Особенности:

- число клеток 4;
- разрядность процессора 32/64 бита;
- ПД- 128 Кб (4*4К*64);
- ПП 128 Кб (4*4К*64);

- ПЗУ в исполнении «1» отсутствует, для хранения исполняемого кода должно применяться внешнее последовательное FLASH ПЗУ (на отладочной плате установлена FLASH XCF04S XILINX);
- блок операций над числами с плавающей запятой (в каждой клетке);
- тактовая частота 100 МГц;
- производительность процессора 2,4 Gflops.

Общие характеристики:

- корпус QFP-208;
- условия эксплуатации (-60...+125) °С;
- максимальная потребляемая мощность процессора: 1,08 Вт;
- напряжение питания (раздельное):
 - ядра 1,8 В;
 - периферии 3,3 В.

Периферийные устройства:

- 3 интерфейса SPI с селектором «ведомых» устройств (в режиме «ведущий»);
- 4 универсальных асинхронных приёмопередатчика UART с FIFO на прием/передачу;
- 2 интерфейса I2C (один «master» и один «slave»);
- интерфейс I2S;
- Ethernet контроллер 10/100 Мб/с;
- USB 1.1 FS (device) контроллер с последовательным внешним интерфейсом для подключения приемо-передатчика;
- 7 таймеров общего назначения;
- 4 порта ввода-вывода, общее количество вводов-выводов 104;
- 4-х канальный контроллер ШИМ;
- сторожевой таймер.

2.4 Техническое описание

На рисунке 2 приведены основные блоки внутренней и внешней обвязки отладочной платы LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution.



Рисунок 2. Блок-схема отладочной платы LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution

Компоненты:

- процессор MCp0411100101-Q208I;
- тактовый генератор 80 МГц (ядро МСр0411100101);
- тактовый генератор 48 МГц (USB интерфейс);
- ЦАП 2 канала, 12 бит, Tset = 1 мкс;
- АЦП 4 канала, 12 бит, 500 кс/с;
- ОУ на выходе ЦАП и входе АЦП;
- I2C EEPROM 64 кб;
- NAND FLASH 64 MБ;
- FLASH программ (XCF04SVOG20C).

Интерфейсы:

- USB 1.1 FS, разъем Mini USB-A;
- UART-USB, разъем Mini USB-A (совместная работа с РісоТАР);
- I2S, разъем PLS-4;
- разъем micro SD карты;
- 7 силовых линий 0,5 А, 30 В;
- UART-RS485, разъем TJ4-8P8C.

Средства отладки:

- встроенный JTAG программатор PicoTAP;
- все порты МП выведены на 4 разъема;
- контрольные точки на плате.

Управление и индикация:

- кнопки: «reset», «wake-up», «nmi»и 4 для произвольного использования;
- светодиоды: «MP-ready», «power»и 4 для произвольного использования;
- четырехзначный семисегментный LED индикатор.

Электропитание:

- на плате установлены импульсные источники опорного напряжения 3,3 B, 3 A и 1,8 B, 3 A;
- при питании от порта USB с «Host» должно подаваться постоянное напряжение – 5 В, необходимо помнить об ограничении по току при питании от порта USB;
- максимальное потребление по цепи 5 В (ММП с максимальной производительностью на частоте 80 МГц, без коммуникаций – 400 мА);
- при подаче питания на коаксиальный разъем или клеммную колодку должно быть постоянное напряжение 5-12 В;
- все линии питания имеют защиту от противовключения напряжения.

Физические характеристики:

- материал платы: FR-4, 1.5 мм, 4 слоя. С шелкографией и маской;
- габариты: 140 x 110 x 15 мм.

Комплект поставки:

- отладочная плата LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution с МП MCp0411100101-Q208I;
- USB-A mini USB-В кабель;
- CD-R диск с ПО и технической документацией;
- фирменная упаковка.

2.5 Устройство и работа

2.5.1 Органы управления

Размещение компонентов на плате



Рисунок 3. Размещение компонентов на плате LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution

Nº	Назначение	N⁰	Назначение
1	Процессор МСр0411100101-Q208I	15	Разъем miniUSB, PicoTAP+USB-
			СОМ
2	Тактовый генератор 80 МГц	16	Блок кнопок и светодиодов
3	Тактовый генератор 48 МГц	17	Блок АЦП, ЦАП
4	FLASH программ (XCF04SVOG20C)	18	Интерфейс RS485
5	Индикатор готовности процессора	19	Переключатели на 8 I/O
6	NAND FLASH 64 ME	20	Силовые линии 7х0,5 А, 30 В
7	Блок PicoTAP+USB-COM	21	Протокол I2S, разъем PLS-4
8	Кнопка «wake-up»	22	Разъем micro SD карты
9	Кнопка «reset»	23	Индикатор LED 4 разряда
10	Кнопка «nmi»	24	Порт А (32 І/О)
11	Блок DC/DC преобразования	25	Порт D (16 I/O) + порт C (4 I/O)
12	Индикатор наличия питания	26	Порт В (32 І/О)
13	Память EEPROM 64 кб, протокол I2C	27	Порт С (20 І/О)
14	Интерфейс USB 1.1, разъем miniUSB		

Перемычки:

Номер	Позиция 1-2	Позиция 2-3	Штатная позиция
JP1	Подключение линии питания 3.3 В (питание линий I/O портов процессора)	-	1-2
JP2	Подключение линии питания 1.8 В (питание ядра процессора)	-	1-2
JP3	Подключение линии TCK PicoTAP к линии TCK процессора и PROM	-	1-2
JP4	Подключение линии RST PicoTAP к линии JNTRST процессора	-	1-2
JP5	Питание платы от внешнего источника (разъемы XS1, XS2)	Питание платы от USB порта (разъемы XS3, XS6)	1-2
JP6	Подключение линии TMS PicoTAP к линии TMS PROM (DD2) XCF04SVO20C	Подключение линии TMS PicoTAP к линии TMS процессора	1-2
JP7	Режим программатора РісоТАР	Вынут - режим USB-COM	1-2
JP8	Подключение линии SCL EEPROM к линии SCL протокола I2C процессора	-	1-2
JP9	Подключение линии PC16 процессора к линии активации памяти NAND FLASH (если память не используется, то джампер вынимается)	-	1-2
JP10	Режим настройки USB моста USB1T11 (MODE = 0)	Режим настройки USB моста USB1T11 (MODE = 1)	1-2
JP11	Подключение линии OE' USB моста USB1T11 к управляющей линии процессора	-	1-2
JP12	Подключение шунта 120 Ом на линию передачи интерфейса RS485	-	1-2
JP13	Подключение линии питания 3,3 В к выводу 1, 2 разъема XS9 интерфейса RS485 (если нет необходимости запитывать внешнее устройство по линии RS485, то джампер вынуть)	Подключение линии питания от разъемов XS1, XS2 к выводу 1, 2 разъема XS9 интерфейса RS485 (если нет необходимости запитывать внешнее устройство по линии RS485, то джампер вынуть)	1-2
JP14	Подключение линии процессора PC19 к выводу WDI контроллера уровня напряжения 3,3 В	-	Вынут
JP15	Подключение линии RST PicoTAP к линии глобального сброса RESET	-	1-2



Рисунок 4. Штатные позиции перемычек на плате LDM-MCp0411100101-

Q208 Evolution

Кнопки:

- SW1 SW4 пользовательские кнопки;
- SW5 кнопка глобального сброса RESET;
- SW7 выход из спящего режима «wake-up»;
- SW8 немаскируемое внешнее прерывание «nmi».

Индикация:

- VD3 VD6 пользовательские светодиоды;
- VD8 наличие питания +3,3 В;
- VD10 память МСр готова, МСр в рабочем режиме «MP-ready».

2.5.2 Установка драйверов и ПО

Перед началом работы с платой необходимо установить драйвер микросхемы FT2232 интерфейса USB-COM и драйвер JTAG-контроллера PicoTAP. Необходимые драйверы содержатся на диске, входящем в комплект поставки, также их можно скачать с сайта производителей (www.goepel.com, www.ftdichip.com).

ШАГ 1: Установка драйвера микросхемы FT2232 интерфейса USB-СОМ

Linux

Последняя версия драйвера для Linux и инструкции по его установке находятся на сайте, упомянутом выше. Также вы можете воспользоваться драйвером, входящим в комплект поставки.

На оптическом диске из отладочного комплекта найдите файл CD:\DRV\FT2232\Linux\libftd2xx1.1.0.tar.gz:

1. Распакуйте файл в подходящую директорию на диске:

• gunzip libftd2xx1.1.0.tar.gz;

• tar -xvf libftd2xx1.1.0.tar.

2. Смените директорию на требуемую для архитектуры МП вашего ПК: build/i386 - для 32-битной системы или build/x86_64 - для 64-битной системы.

3. Под пользователем «root» скопируйте упомянутые ниже файлы в директорию /usr/local/lib:

- cp libftd2xx.so.1.1.0 /usr/local/lib.
- 4. Смените директорию на /usr/local/lib:
- cd /usr/local/lib.
- 5. Создайте ссылку на файлы:
- In -s libftd2xx.so.1.1.0 libftd2xx.so.
- 6. Смените директорию на /usr/lib:
- cd /usr/lib.

- 7. Создайте ссылку на драйвер:
- In -s /usr/local/lib/libftd2xx.so.1.1.0 libftd2xx.so.

Windows

1. На входящем в комплект поставки диске найдите и запустите файл CD:\DRV\FT2232\Windows\CDM20824_Setup.exe, следуйте инструкциям установщика.

ШАГ 2: Установка драйвера ЈТАС-контроллера РісоТАР

1. На входящем в комплект поставки диске найдите и запустите файл CD:\DRV\PicoTAP\Pico_TAP_ohnegoJtag(DRV).exe, следуйте инструкциям установщика.

2. Подключите плату LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution к ПК (п. 2.5.3), появится окно оповещения:



3. Выберите автоматическую установку ПО (Install the software automaticaly) и нажмите кнопку «Далее» (Next).

4. Если ОС Windows запросит подтвердить установку устройства РісоТАР не тестированное на совместимость с ней, то дайте подтверждение, нажмите кнопку «Продолжить» (Continue Anyway).



5. После окончания установки драйверов нажмите кнопку (Finish) в финальном окне.



6. Снова система оповестит о найденном устройстве PicoTAP. Это нормально, т.к. мост FT2232 состоит из двух портов PicoTAP. Повторите действия, начиная с п. 3.

7. После завершения установки, система оповестит, что устройство подключено и работает нормально.

ШАГ 3: Установка компилятора

Дистрибутив компилятора содержится на диске, входящем в комплект поставки, также его можно скачать с сайта производителей (www.multiclet.com).

1. На входящем в комплект поставки диске найдите файлы и установите их:

- Linux: CD:\Компилятор\Linux\MultiCletSDK.20121205.tar.gz;
- Windows: CD:\Компилятор\Windows\MultiCletSDK.20121205.exe.

На примере OC Windows:

2. В окне приветствия нажмите кнопку «Далее»



3. В окне «Компоненты устанавливаемой программы» нажмите кнопку «Далее»

🗑 Установка MultiClet SDK			
Компоненты устанавливаемой программы Выберите компоненты MultiClet SDK, которые вы хотите установить.			
Выберите компоненты программы, которые вы хотите установить. Нажмите кнопку 'Далее' для продолжения.			
Выберите компоненты программы для установки:	SDK	Описание Наведите курсор мыши на название компонента, чтобы прочесть его описание,	
Требуется на диске: 38.5 Мбайт			
Nullsoft Install System v2.46			

4. В окне «Выбор папки установки» оставьте директорию без изменений и нажмите кнопку «Установить»

😽 Установка MultiClet SDK	
Выбор папки установки Выберите папку для установки MultiClet SDK.	
Программа установит MultiClet SDK в указанную папку. Чтобы установить прил в другую папку, нажмите кнопку 'Обзор' и укажите ее. Нажмите кнопку 'Устано чтобы установить программу.	жение юнть',
Папка установки Саумы!:Getal Обзор	
Требуется на диске: 38.5 Мбайт Доступно на диске: 28.2 Гбайт	
Nullsoft Install System v2.46 — < Назад Установить С	Отмена

5. В окне «Установка завершена» нажмите кнопку «Закрыть»

😚 Установка MultiClet SDK	
Установка завершена Установка успешно завершена,	(and the second
Готово	
Nullsoft Install System v2.46 —	Отмена

6. Компилятор установлен.

2.5.3 Использование устройства

Подготовка устройства к работе, подключение

1. Достаньте из коробки плату, USB кабель и CD-R диск с компилятором и драйверами.

2. Установите драйвера для JTAG-контроллера (PicoTAP) и интерфейсной микросхемы USB-UART (FT2232) (п. 2.5.2).

3. Проверьте положение перемычек (п. 2.5.1, рис. 4). Если у вас нет блока питания на 9-12 В, то плату при тестировании можно запитать от любого USB порта XS3 или XS6. Чтобы включить эту функцию, необходимо поставить джампер JMP5 из положения 1-2 в положение 2-3.

4. Подключаем интерфейсный провод USB к разъему XS3. На плате активируется светодиод наличия питания VD8, и OC ПК найдет устройство PicoTAP.

Теперь плата готова к работе.

Проверка работоспособности платы

После того как устройство подготовлено к работе, проконтролируйте следующее:

• Светодиоды VD8 и VD10 должны гореть, при этом VD10 зажигается позже, чем VD8. На LED индикаторе VD11 высветится число 0 и через ~1 с оно будет меняться на +1 (работает предзагруженное ПО в процессоре);

• С помощью вольтметра на контрольных точках измерьте напряжение: TP5 - +5 B ±5% (или 9-12 B), TP1 - +3.3 B ±5%, TP2 - +1.8 B ±5%;

• Нажмите и отпустите кнопку «reset», при нажатой кнопке VD10 и VD11 должны погаснуть. После того как кнопку отпустили, через некоторое время VD10 должен загореться (не более 1 с), а на VD11 снова начнется индикация. Если при проверке выявились какие-либо несоответствия, обратитесь к производителю платы.

Создание тестового примера программы

Чтобы быстро освоить азы работы с программно-аппаратным комплексом LDM-MCp0411100101-Q208 Evolution, приведем пошаговый пример по созданию простого программного кода.

ШАГ 1: Описание алгоритма работы ПО

Индикатор VD11 отображает числа от 0 до 9. Увеличение значения числа на индикаторе производится при нажатии на кнопку SW2. Нажатие на кнопку SW1 приводит к уменьшению числа на индикаторе.

ШАГ 2: Создаем новый проект в системе MultiCletSDK

1) Заходим в меню Пуск/Все программы/MultiCletSDK/Редактор PSPad. Откроется окно PSPad:

PSPad
Файд Проекты Правка Поис <u>к</u> Вуд Форуат Инструменты Скрипт <u>ы</u> Н <u>Т</u> МL <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> вка
- 理 ÷ 9 象 研 Gab dag Q ■ G ■ 聯 國 ● >
Новый проект Палка

2) Заходим в раздел меню «Файл» и выбираем пункт «Новый».

PSPad			
Фай <u>л</u> Проекты Правка Поис <u>к</u>	Вид Формат	Инструменты Скрипт <u>ы</u> Н <u>Т</u> МL <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> вка	
🗋 Новый	Ctrl+N	- Ø 🖏 A 13 🚳 15 26 A 16 16 X A 16 16 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	
🞯 Открыть	Ctrl+O		
Открыть в НЕХ-редакторе	Shift+Ctrl+O	A PRT CHAP COD	
💼 Закрыть	Ctrl+F4		_
Закрыть все			
ы Компилировать	Ctrl+F9		
💹 Открыть с помощью программы	at 🕨		
🎲 Сеансы	•		
Открыть (Дополнительно/Исто	ория) 🕨		
Сохранить	Ctrl+S		
Сохранить как	F12		
Переименовать			
🕼 Сохранить все	Shift+Ctrl+S		
Coxpaнить на FTP			
Отсоединить файл от FTP			
Сохранить блок			
Экспортировать	•		
Данные о файле			
🍗 Только для чтения			
🏉 Печать	Ctrl+P		
🔍 Предварительный просмотр	Alt+P		
Параметры страницы			
🚰 Настройка печати			
Выход	Ctrl+Alt+F4		

3) В открывшемся окне выбрать тип файла С/С++ и нажать ОК.

🖳 PSPad		
Файд Проекты Правка Поиск Вид Формат	Инструменты Скрипты Н <u>Т</u> МL <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> вка	
🛛 🖓 🖫 v 🔤 📾 🍪 🗌 v 😂 v 🔳	-	
	- 🔊 🌒 HTHL GAG Gag 🌒 🔳 G	
	Новый	
📴 Новый проект	Новый Файл. Из шаблона. Посталина отклытия	
Папка	TXT file	
	MS-DOS Batch	
	Fortran	
	HTML	
	HTML multihighlighter	
	INI Inno Setua Seciat	
	Java	
	KiXtart	
	Object Pascal Peri	
	PHP [®] Python	
	RSS SOL (Shardhad)	
	ОК Отмена	

4) Произведем сохранение созданного файла. В разделе «Файл» выберем пункт «Сохранить как...». Создадим папку «LED button» в разделе «C:\MultiClet\Projects». Укажем имя файла «main.c» и нажмем кнопку «Сохранить».

 contract [histophysical] 	
📝 Файд Проекты Правка Поис <u>к</u> Вид Фор <u>м</u> ат	г Инструменты Скрипты НТМL <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> вка _ 🗗 >
Га Новый Ctrl+N	🖉 🗔 🔠 🈘 🎉 🚨 🤌 🔍 🛃 🤊 🥲 🛎 🐂 🖷 🗙
Сtrl+0.	
Открыть в НЕХ-редакторе Shift+Ctrl+O	
Закрыть СтІ+F4	0 20 30 40 50 50 70 80
	- [······························
Сtrl+F9	*/
Сеансы	ame.c */
Открыть (Дополнительно/История)	001 Author */
Computer Chills	iption */
Сохранить как Е12	*/
Переименовать	*/
🖉 Сохранить все Shift+Ctrl+S	
Сохранить на FTP	
Отсоединить файл от FTP	
Сохранить блок	
Экспортировать	
Данные о файле	
🔰 Только для чтения	-
🕘 Печать Ctrl+P	
Д Предварительный просмотр Alt+P	
🔜 Параметры страницы	
Настройка печати	-
Выход Ctrl+Alt+F4	581] 🚍 С/С++ DOS Кодовая страница: ANSI (W
PSPad - [Новый1.с] Рад - [Новый1.с]	Wettoweettel Crowntel HTM Bertoolisk Open Conserve
 PSPad - [Новый 1.с] Файд Проекты Правка Поисе Вид Форца 	Инструменты Скрипты НТМL <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> ека
PSPad - [Новый 1.с] Файд роекты Правка Поисс Вида Фордат Поисс Вида Фордат Фордат Фордат Фордат	г Инструменты Скрипты НТМL Вастройки Окно Справка ОД АА С С С С С С С С С С С С С С С С С С
PSPad - [Новый 1.с] Файд роекты Правка Поису Вид Форца Правка Поису Правка Правка	
Врад - [Новый 1.с] Файд Проекты Правка Поисс Вид Форца Вид Форца Поисс Вид Форца <td>Инструменты Скрипты НТМL Вастройки Окно Справка С Инструменты Скрипты НТМL Вастройки Окно Справка С С С С С С С С С С С С С С С С С С С</td>	Инструменты Скрипты НТМL Вастройки Окно Справка С Инструменты Скрипты НТМL Вастройки Окно Справка С С С С С С С С С С С С С С С С С С С
PSPad - [Новый 1.с] Файд роекты Правка Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Форудат Поиск Вида Вида Поиск Вида Форудат Поиск Вида Вида Поиск	Инструненты Скрипты НДМL <u>Настройки Окно</u> Справка ОД А С С Справка ОД А С С С С С С С С С С С С С С С С С С
PSPad - [Новый 1.c] Файд Проекты Правка Поиск Вида Форуал По	 Инструменты Скрипты HIML Bactpoliku Oxно Справка ОД АЗ ОЗ ОС В ОС В ОС В ОС В ОС В ОС В ОС В
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Вида Фордат Поиск Фордат Фордат Поиск Фордат Фордат Поиск Фордат Фордат Поиск Фордат Фордат Новый проект Гордат Гордат	Image: State of the state o
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поиск Вида Форцал Повый проект /* Новый проект /* Папка /*	MHCTPYHEHTAI CKPHITTAL HIML BACTPORKIN OKHO Cripageka
PSPad - [Новый 1.c] Файд Проекты Правка Поисе Вид Форуал Повый 1.с Повый проект Напка Напка	Image: Second
PSPad - [Новый 1.c] Файд Проекты Правка Поисе Вида Форуал Палка 1. Новый 1.c Палка	Image: Provide the second s
PSPad - [Новый 1.c] Фалід Проекты Правка Понск Вида Форуал Папка Новый проект Навый проект Навы Навы Нав	 Инструменты Скрипты НДМL Вастройки Окно Справка ОКНО Справка ОКО ОКО
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Понск Вид Форуал Папка 1. Новый проект Напка	Image: Sector office Image: Sector office <td< td=""></td<>
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поисс Вид Фордат Поисс Вид Фордат <tr< td=""><td>MHCTPYHEHTAI CICPHITTAL HIML Bactpolikiki OxHo Cripaeka</td></tr<>	MHCTPYHEHTAI CICPHITTAL HIML Bactpolikiki OxHo Cripaeka
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поиск Вида Фордат Повый проект /* Новый проект /* Папка /* Voic /* Комиска /* Комиска /* Повый проект /* Комиска /* Комиска /* Комиска /* Комиска /* Комиска /*	MHCTPYHEHTEI CICPHITTEI HIML Bactpolikiki Okto Cripgeka
PSPad - [Новый 1.c] Файд [роекты Правка Поиск Вид Форуат Полок Правка Поиск Вид Форуат	Image: Sector
PSPad - [Новый 1.c] Фалід Проєкты Правка Понос Вид Форуал Палка 1. Новый проєкт Новый проєкт Напка 1. Новый проєкт	
PSPad - [Новый 1.c] Файд Проекты Правка Поисс Выд Фордат Папка Сохрание Папка Сохрание Папка Сохрание Папка Сохрание Сохрание Сохрание Папка Папка	
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поисс Вид Фордат Папка 1. Новый проект 1. Новый проект <	
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поисс Вид Фордат Поисс Вид Фордат <tr< td=""><td>Инструденты Скрипты НДМ. Вастройки Окно Справка Инструденты Скрипты НДМ. Вастройки Окно Справка Папка: LED button Давкие ументы Скументы Скументы Мой стол Мия файла: папка Цип файла: С++ Files (".c;".cpp;".cc;".h;".hpp;".hh;".co;".hp" Отмена</td></tr<>	Инструденты Скрипты НДМ. Вастройки Окно Справка Инструденты Скрипты НДМ. Вастройки Окно Справка Папка: LED button Давкие ументы Скументы Скументы Мой стол Мия файла: папка Цип файла: С++ Files (".c;".cpp;".cc;".h;".hpp;".hh;".co;".hp" Отмена
PSPad - [Новый 1.c] Файд роекты Правка Поисс Вид Форда Повый проект 1. Новый проект /*	Инструменты Скрипты НДМ. Вастройки Осно Справка Инструменты Скрипты НДМ. Вастройки Осно Справка
PSPad - [Новый 1.c] Файд [роекты Правка Поиск Вид Форуат Полок Поиск Вид Форуат Понка Поиск Вид Поиск Вид Форуат Понка Понка Понка Понка Понка	Инструпенты Скрипты HIML Bactpoliki Oxio Crpaesa
PSPad - [Новый 1.c] Файд [роекты] Правка Поисс Вид Форуа Image: Provide the state of th	Image: Comparison Comparison Image: Comparison <

5) Добавим созданный файл к проекту. Выберем пункт меню «Проекты/Добавить все открытые файлы». После добавления файла в дереве проекта появится пункт «main.c».

PSPad - [C:\MultiClet\Pro	rojects\LED button\main.c]	
📝 Файд Проекты Правка Г	Поис <u>к</u> Вид Формат Инструменты Скрипт <u>ы</u> HIML <u>Н</u> астройки <u>О</u> кно Спр <u>а</u> вка	- @ ×
Новый проект Создать проект и Добавить все отк 1 main Синхронизироват	из папки крытые файлы ть с диском	
Сохранить проект. Сохранить проект. Кохранить проект. Кохранить проект Сохранить проект Открыть файлы и Соновной файл пр Ссновной файл пр Данные о проектя Параметры проектя	10 20 30 40 50 60 кт ст ст ст ст из папки из папки гиртіол ироекта гиртіол	70
	} 15: 44 / 15 [681]	зая страница: ANSI (Win

6) Объявим файл main.c основным файлом проекта. Выделим файл main.c в дереве проекта и выполним действие «Проекты/Основной файл проекта».



www.ldm-systems.ru +7(495)500-89-20 info@ldm-systems.ru

7) Сохраним проект. Выберем «Проекты/Сохранить проект как...». Укажем имя проекта «LED button» и нажмем «Сохранить».



Проект подготовлен. В соответствующей папке проекта «LED button» созданы два файла: main.c, LED button.ppr.

ШАГ 3: Создаем директивы и структуры тестовой программы

1) Директивы типа операций

#define	I	volatile const	/* только чтение */
#define	_0	volatile	/* только запись */
#define	_IO	volatile	/* чтение/запись */

2) Тип переменной uint32_t

typedef unsigned int uint32_t;

3) Структура и директивы сторожевого таймера WDT

typedef struct
{
 __IO uint32_t CNT;
 __IO uint32_t KEY;
 __IO uint32_t RESERVED0;
 __IO uint32_t ST;
} WDT_TypeDef;

#define APB0PERIPH_BASE	(0xC000000)
#define WDT_BASE	(APB0PERIPH_BASE + 0x000E0000)
#define WDT	((WDT_TypeDef *) WDT_BASE)

4) Структура и директивы портов В, С и D

<pre>typedef struct { IO uint32_t IN; IO uint32_t OUT; IO uint32_t DIR; IO uint32_t MSK; IO uint32_t POL; IO uint32_t EDG; IO uint32_t BPS; } GPIO_TypeDef;</pre>	
#define APB1PERIPH_BASE	C (0xC0100000)
#define GPIOB_BASE	(APB1PERIPH_BASE + 0x000F0100)
#define GPIOB	((GPIO_TypeDef *) GPIOB_BASE)
#define GPIOC_BASE	(APB1PERIPH_BASE + 0x000F0200)
#define GPIOC	((GPIO_TypeDef *) GPIOC_BASE)
#define GPIOD_BASE	(APB1PERIPH_BASE + 0x000F0300)
#define GPIOD	((GPIO_TypeDef *) GPIOD_BASE)

5) Создаем директивы для удобной работы с портами вывода В и D

#define GPIOB_s(poz,val) if(val==1) GPIOB->OUT|=(1<<poz);else GPIOB->OUT&=~(1<<poz); #define GPIOD_s(poz,val) if(val==1) GPIOD->OUT|=(1<<poz);else GPIOD->OUT&=~(1<<poz);</pre>

6) Создаем директивы линий LED дисплея

```
#define DA(x) GPIOB_s(25,x)
#define DB(x) GPIOB_s(26,x)
#define DC(x) GPIOB_s(27,x)
#define DD(x) GPIOB_s(28,x)
#define DE(x) GPIOB_s(29,x)
#define DF(x) GPIOB_s(30,x)
#define DG(x) GPIOB_s(31,x)
#define S1(x) GPIOB_s(21,x)
#define S2(x) GPIOB_s(23,x)
#define S3(x) GPIOB_s(24,x)
```

7) Создаем функцию временной задержки

```
void Delay(int data)
{
    int j,k;
    for(j=0; j<data; j++)
    for(k=0; k<1000; k++);
}</pre>
```

8) Создаем функцию формирования чисел на LED дисплее

```
void DataL(unsigned char data)
ł
 switch(data)
 {
  case 0:
   DA(0); DB(0); DC(0); DD(0); DE(0); DF(0); DG(1);
  break;
  case 1:
   DA(1); DB(0); DC(0); DD(1); DE(1); DF(1); DG(1);
  break;
  case 2:
   DA(0); DB(0); DC(1); DD(0); DE(0); DF(1); DG(0);
  break;
  case 3:
   DA(0); DB(0); DC(0); DD(0); DE(1); DF(1); DG(0);
  break:
```

case 4: DA(1); DB(0); DC(0); DD(1); DE(1); DF(0); DG(0); break;
case 5: DA(0); DB(1); DC(0); DD(0); DE(1); DF(0); DG(0); break;
case 6: DA(0); DB(1); DC(0); DD(0); DE(0); DF(0); DG(0); break;
case 7: DA(0); DB(0); DC(0); DD(1); DE(1); DF(1); DG(1); break;
case 8: DA(0); DB(0); DC(0); DD(0); DE(0); DF(0); DG(0); break;
case 9: DA(0); DB(0); DC(0); DD(0); DE(1); DF(0); DG(0); break; }

ШАГ 4: Корректируем внутреннюю структуру функции main() {}

1) Добавляем переменные

int status_in; // Переменная состояния линий In порта C unsigned char Led_dat = 0; // Номер символа LED дисплея

2) Выключаем WDT

WDT->KEY = ((uint32_t)0x00003333); // Выключаем WDT

3) Настраиваем выводы портов на прием и передачу

```
GPIOC->DIR = ((uint32_t)(0<<23)|(0<<21)|(0<<20));
GPIOD->DIR = ((uint32_t)(1<<12)|(1<<13)|(1<<14)|(1<<15));
GPIOB->DIR = ((uint32_t)0xFFB00000);
```

4) Включаем первый разряд LED дисплея

S1(0); S2(0); S3(0); S4(1);

5) Устанавливаем начальное значение символа

DataL(Led_dat);

```
while(1)
{
  status in = GPIOC->IN; // Запоминаем значения регистра IN порта С
  if(!(status_in & (1<<20))) // Если нажата кнопка SW1, то уменьшаем значение LED
  {
   if (Led dat > 0)
    Led_dat--;
   else
    Led_dat = 9;
   DataL(Led_dat);
   GPIOD_s(12,0); // Зажигаем светодиод VD3 рядом с SW1
   Delay(1000);
  }
  else if(!(status_in & (1<<21))) // Если нажата кнопка SW1, то уменьшаем значение LED
   if(Led_dat < 9)
    Led_dat++;
   else
    Led_dat = 0;
   DataL(Led_dat);
   GPIOD_s(13,0); // Зажигаем светодиод VD4 рядом с SW2
   Delay(1000);
  }
  if((status_in & (1<<20))) // Если кнопка SW1 отжата, то гасим светодиод VD3
   GPIOD_s(12,1);
  }
  if((status_in & (1<<21))) // Если кнопка SW2 отжата, то гасим светодиод VD4
   GPIOD_s(13,1);
  }
}
```

ШАГ 5: Компиляция проекта

Выбираем пункт меню «Файл/Компилировать» или нажимаем Ctrl+F9.

PSPad - [C:\MultiClet\Projects\LED button\	main.c]	×
📝 Файд Проекты Правка Поиск Вид Формат	Инструменты Скрипты НІМL Настройки Окно Справка 🗧 🗗	×
Новый Ctrl+N Открыть Ctrl+O Открыть в НЕХ-редакторе Shift+Ctrl+O Открыть в НЕХ-редакторе Shift+Ctrl+O Закрыть Ctrl+F4 Закрыть все		
Компилировать Сtrl+F9 Стрыть с помощью программы Ссеансы Открыть (Дополнительно/История)	s(13,0); // Зажигаем светодиод VD4 рядом с SW2 1000);	
Сохранить Ctrl+S Сохранить как F12 Переименовать Coxpанить все Сохранить все Shift+Ctrl+S Сохранить на FTP Coxpaнить на FTP	us_in & (1<<20))) // Если кнопка SW1 отжата, то гасим светодиод VD3 в(12,1);	
Отсоединить файл от FTP Сохранить блок Экспортировать	us_in & (1<<21))) // Если кнопка SW2 отжата, то гасим светоднод VD4 s(13,1);	
 Данные о файле Только для чтения 		
 Печать Ctrl+P Предварительный просмотр Alt+P Параметры страницы Настройка печати 		III
К Выход Ctrl+Alt+F4	[4920] 🚔 С/С++ DOS Кодовая страница: ANSI (Wi

События процесса компиляции отображаются в открывшемся поле

внизу окна.

PSPad - [C:\MultiClet\Projects\LED button\main.c]				
📝 Файд Проекты Правка Поиск Вид Формат Инструменты Скрипты НТМL Настройки Окно Справка	- 8 ×			
No contraction (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1				
V V V V V V V V V V V V V V V V V V V	80			
Void main()				
Int status_in; // Переменная состояния линий In порта С unsigned char Led_dat = 0; // Номер символа LED дисплея WDT->KEY = ((uint32 t)0x00003333); // Быхлинаем WDT				
// Настраиваем выводы портов на прием и передачу GPIOC->DIR = ((uint32_t) (0<<23) (0<<22) (0<<21) (0<<20)); GPIOD->DIR = ((uint32_t) (1<<12) (1<<13) (1<<14) (1<<15)); GPIOB->DIR = ((uint32_t) 0xFFB00000);				
	>			
84: 29 / 182 [4922] 🛲 С/С++ DOS Кодовая страниц	ıa: ANSI (Win			
Log Результаты поиска Результаты поиска в файлах FTP	⊗ ×			
C:\MultiClet\SDK\shell\MultiClet\\bin\mc-as.exe -IIC:\MultiClet\SDK\shell\MultiClet\\ A ₂ C:\MultiClet\SDK\shell\MultiClet\\bin\mc-ld.exe -M -LC:\MultiClet\SDK\shell\MultiClet\\. rm C:\DOCUME~1\Nik\LOCALS~1\Temp\build project-31086\lcc13002.obj C:\DOCUME~1\Nik\LOCALS~1\Temp\ Process completed, Exit Code 0.	\in \lib\ build			
Execution time: 00:04.125				
	>			

Ожидаем окончания процесса компиляции:

```
Process completed, Exit Code 0.
Execution time: 00:04.125
```

В каталоге проекта появится папка «out», в которой будет размещен бинарный файл «image.bin».

Загрузка проекта на плату

Проверьте подключение платы к USB порту ПК и наличие питания по светодиоду VD8. Запускаем процесс загрузки прошивки на плату. Выбираем пункт меню «Файл/Открыть с помощью программы/Load» или используем комбинацию клавиш Alt+F9.



Откроется дополнительное окно, в котором будет отображаться процесс стирания памяти и загрузки образа проекта:



После завершения загрузки образа необходимо нажать на кнопку сброса Reset SW5. О завершении загрузки прошивки в процессор оповестит включенный светодиод VD10. Теперь можно проверить работоспособность программы.

На LED дисплее высветится число «0».

Произведем однократное нажатие на кнопку SW2. Значение на индикаторе измениться на «1». При последующих нажатиях на SW2 будет производиться индикация увеличивающихся значений чисел до «9». При последующем нажатии на кнопку SW2 на индикаторе отобразиться «0», и алгоритм будет работать в аналогичном цикле.

Если нажимать кнопку SW1, то числа на индикаторе будут уменьшаться. Будет формироваться переход значения индикатора в «9» при переходе через «0».

Если вы освоили данный раздел, то теперь вы можете создать свой алгоритм и опробовать различные интерфейсы: UART, USB, I2S, I2C, SPI и другие периферийные блоки процессора и самой платы: АЦП, ЦАП, EEPROM и др.

2.6 Принципиальные электрические схемы отладочной платы



Рисунок 3. Принципиальная электрическая схема преобразователей напряжения 3,3 В и 1,8 В

Для удобства контроля электрических параметров и формы сигналов на плате размещены контрольные точки (TPx) для всех основных компонентов и линий питания платы.







Рисунок 5. Принципиальная электрическая схема micro SD карта, EEPROM, NAND FLASH, загрузчик PicoTAP + USB-COM порт













Рисунок 8. Принципиальная электрическая схема порты ввода/вывода процессора, интерфейсы RS485 и I2S

-



Рисунок 9. Принципиальная электрическая схема подключения напряжения к выводам процессора, силовых выходов (7 каналов 0,5А, 30В)



Рисунок 10. Принципиальная электрическая схема внешних разъемов

2.7 Монтажные чертежи

Слой ТОР



Слой ВОТТОМ



2.8 Трассировка по слоям

Слой ТОР



Слой LAYER1





Слой ВОТТОМ



З ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Требования к условиям эксплуатации:

Изделие при испытаниях, перевозке, хранении и эксплуатации не наносит вреда окружающей среде и здоровью человека. Сохраняет свои параметры во всем диапазоне рабочих температур от 0°С до +70°С в закрытом помещении с относительной влажностью воздуха не более 80%, без конденсата, при изменении напряжения первичного источника электропитания В допустимых пределах. По электромагнитной требованиям совместимости изделие соответствует всем для аппаратуры данного класса.

Требования к условиям хранения:

Изделие должно храниться в складских помещениях, защищенных от воздействий атмосферных осадков, на стеллажах в упаковке производителя при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих коррозию. Условия хранения изделия по ГОСТ 15150-69: температура воздуха от +5°C до +40°C, относительная влажность до 80% при температуре +25°C. Предельный срок хранения в указанных условиях - три года.

Требования к условиям транспортирования:

Транспортирование изделия разрешается в упаковке производителя всеми видами транспорта, за исключением негерметизированных отсеков самолета, без ограничения расстояния.

Транспортирование упакованных изделий может производиться в крытых вагонах и автомашинах, трюмах судов и герметичных кабинах самолетов при температуре воздуха от -20°C до +70°C. При любом способе транспортирования необходимо предусмотреть крепление ящика к кузову (платформе) транспортного средства с помощью крепежной арматуры.