# Документация по использованию функций ПДП (DMA) в библиотеке hal.

В процессорной системе на плате 12101 имеется модуль DMA, который может работать с использование прерываний или без них. В данном документе приводится краткое описание всех элементов аппаратуры задействованных в наборе функций из библиотеки hal и также разные сценарии их использования.

# Краткое описание аппаратуры для работы с DMA функциями.

**1)MDMA**

Блок MDMD условно состоит из 2х частей, первая настраивает принимающую часть DMA, вторая часть ответственная за настройку передающей части. Принимающая часть копирует данные во внутренний буфер DMA размеров 8 64-битных слов. Обе эти части конфигурируются независимо друг от друга. Важно! Блок DMA не может скопировать данные меньше чем одно 64ех битное слово.

Каждый канал MDMA имеет 2 типа адресации. Первый режим одномерной адресации подразумевает, что данные лежат сплошным массивом, т.е. подряд, второй тип двумерный подразумевает, что данные расположенный в памяти матрицей, т.е. имеется набор, подряд идущий данных затем пропуск и опять набор сплошных данных.

Так же есть возможность выставлять флаг прерываний по окончанию работы DMA или нет.

**2) Interruption controller**

Схема данного блока представлена ниже



Назначения этого блока в следующем: Зафиксировать прерывания от DMA(блок DMA выставляет на 32ой бит регистра IRR логическую единицу), если оно не замаскировано (т.е. соответствующий бит в IMR равен 1) и соответствующий бит IAS равен 0, то прерывание будет считаться зафиксированным. Далее для процессора будет выставлено прерывание и адрес, по которому процессор, в случае разрешения внешних для ядра прерываний (шестой бит pswr = 1) перейдет, для чтения обработчика прерываний.

Важно! Данный блок присутствует в составе обоих ядер т.е. при выставление флага прерывания от DMA в обоих регистрах IRR «защелкнется» с «пойманным» на обоих ядрах прерывание от MDMA. Дальнейшее поведение уже определяется регистром маски IMR и PSWR конкретной процессорной системы.

3) **Ядра NMC core 0 и core1**

Оба ядра одинаково фиксируют прерывания от interruption controller и за то, будет ли прерывания обработано или проигнорировано отвечает 6 бит регистра состояний pswr, конкретной процессорной системы.

# Описание функций настройки для работы с прерываниями

В данном наборе библиотек подразумевается 2 сценария использования.

1. С использованием прерывания и функции callback.
2. Без использования прерывания.

1) Все виды функция DMA (библиотека содержит следующий набор halInitsingleDMA, halInitDoubleDMA, halInitMatrixDMA, halInitPacketDMA) поддерживают работу с использование прерываний. Для того чтобы можно было использовать эти функции необходимо перед вызовом любой из них вызвать функцию инициализации окружения halOpenDMA. Данная функция вызывается 1 раз для повторного использования любой функции из набора не нужно перевызывать функцию halOpenDMA.

Сценарий использования таков.



Функция halSetCallBack записывает в ячейку адрес функции callback и если планируется использовать данный callback подряд то halSetCallBack вызывать еще раз не нужно.

Констатировать завершение любой из функций можно как по callback так и по halStatusDMA, которая вернет 0 если передача завершена.

2) Есть 2 функции, которые работают без прерываний это halInitStatusSingleDMA и halInitStatusMatrixDMA. Для инициализации окружения этих функции можно использовать как halOpenDMA так и halOpenStatusDMA (последняя не пишет вектор прерывания и не разрешает прерывания в Interruption controller и PSWR).

Отличие функций с префиксом Status от набора для работы с прерываниями это скорость инициализации, которая выше у функций без прерываний. Ясно, что констатация окончания передачи у функций без прерываний возможна только c использованием halStatusDMA.