

# EA076 – LABORATÓRIO DE SISTEMAS EMBARCADOS

## EXPERIMENTO 5 – Periférico de Saída Analógico

Profs. Antonio Quevedo, Wu Shin-Ting e Clésio Tozzi

### INTRODUÇÃO

Neste experimento realizaremos o co-projeto da integração de um periférico de saída analógico ao Kinetis KL25Z: osciloscópio [1]. Há um módulo de conversor digital-analógico no Kinetis KL25Z (Capítulo 30 em [2]), que será utilizado para gerar sinais apropriados para o osciloscópio.

### EXPERIMENTO

- 1) Sintetize, com base na Seção 30.5 de [2], o funcionamento do conversor DAC integrado ao Kinetis KL25.
- 2) Consulte a Seção 3.6.3 de [3] e responda: qual é a faixa de valores de tensão na saída do conversor DAC?
- 3) Desenhe o esquemático da conexão da ponta de prova do osciloscópio com a interface da MCU disponível no *kit* de montagem. Vamos usar um dos conectores de plug P2 disponíveis na placa. Olhando a fileira de pinos por cima, com a placa em posição normal, o pino do meio deve ser ligado ao GND e o pino imediatamente à esquerda deve ser ligado na saída para o osciloscópio. Entretanto, ao se colocar e retirar o *plug*, ocorre um curto-circuito momentâneo, e se o pino do DAC estiver configurado para tal, pode haver queima da MCU. Para evitar isso, basta colocar um resistor em série, entre o pino do DAC e o conector P2, que irá limitar a corrente. Sabendo que a corrente máxima que a saída do DAC suporta é 1mA, e conhecendo a tensão máxima de saída neste pino, qual dos valores a seguir é indicado para o resistor em série: 100Ω, 1k Ω ou 10k Ω?
- 4) Com auxílio do *Processor Expert*, programe o Kinetis KL25Z para exibir as amostras de temperatura adquiridas com o conversor ADC na tela do osciloscópio. Observe o tamanho dos dados (em *bits*) no conversor ADC e o tamanho dos dados no conversor DAC. Para variações lentas, pode-se ainda usar um voltímetro.
- 5) Integre a saída para tela do osciloscópio ao seu Projeto Dirigido, de forma que a tecla 8 alterna a saída dos valores amostrados para o osciloscópio (liga-desliga).

### REFERÊNCIAS

Todas as referências podem ser encontradas nos *links* abaixo ou ainda na página do curso.

[1] Projeto Dirigido.

[http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/EA076/1s2015/roteiros/projeto\\_dirigido.pdf](http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/EA076/1s2015/roteiros/projeto_dirigido.pdf)

[2] KL25 Sub-Family Reference Manual – Freescale Semiconductors (doc. Number KL25P80M48SF0RM), Setembro 2012.

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea871/ARM/KL25P80M48SF0RM.pdf>

[3] Kinetis KL25 Sub-Family Datasheet

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/datasheet/KL25P80M48SF0.pdf>