

Experiencias sobre motor BLDC

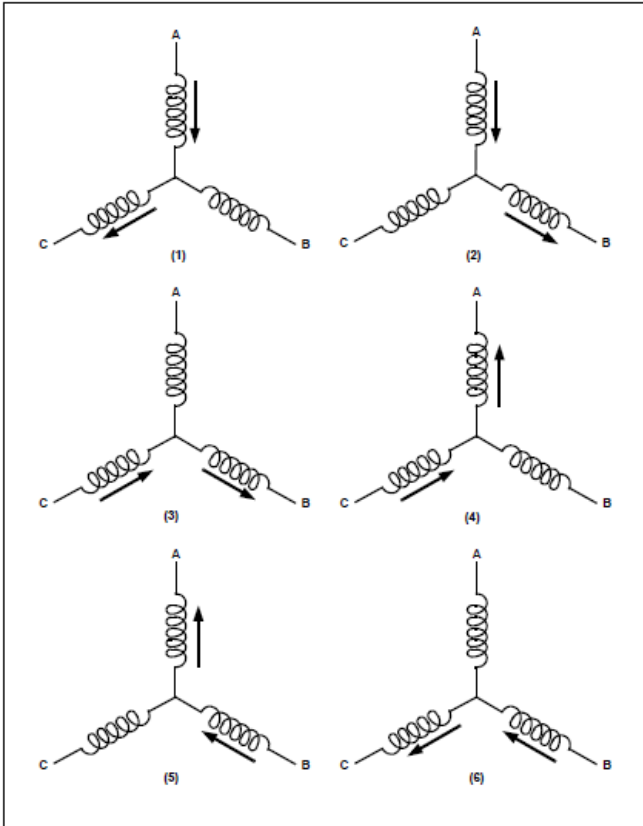
Modo velocidad

Modo FOC (control de campo orientado)

(Lazo abierto)

Control en velocidad – secuencia de conmutación

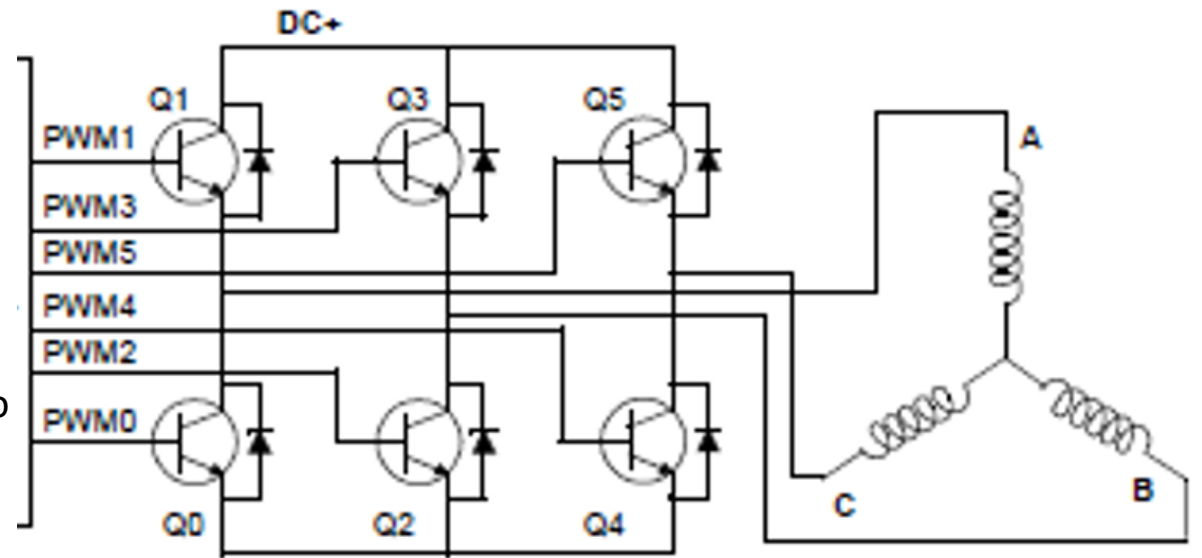
FIGURE 8: WINDING ENERGIZING SEQUENCE WITH RESPECT TO THE HALL SENSOR



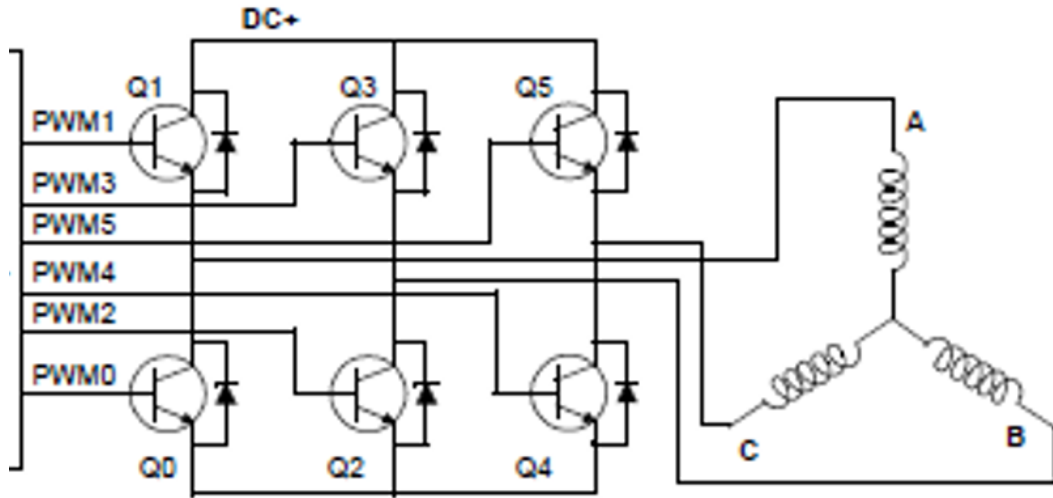
	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
AC		1			1	
AB		1	1			
CB			1			1
CA	1					1
BA	1			1		
BC				1	1	

Para control básico en velocidad se incorporan sensores Hall para realizar la conmutación electrónica del campo. La velocidad queda determinada por el voltaje medio $V+$, obteniendo un comportamiento similar al de un motor CC con escobillas.

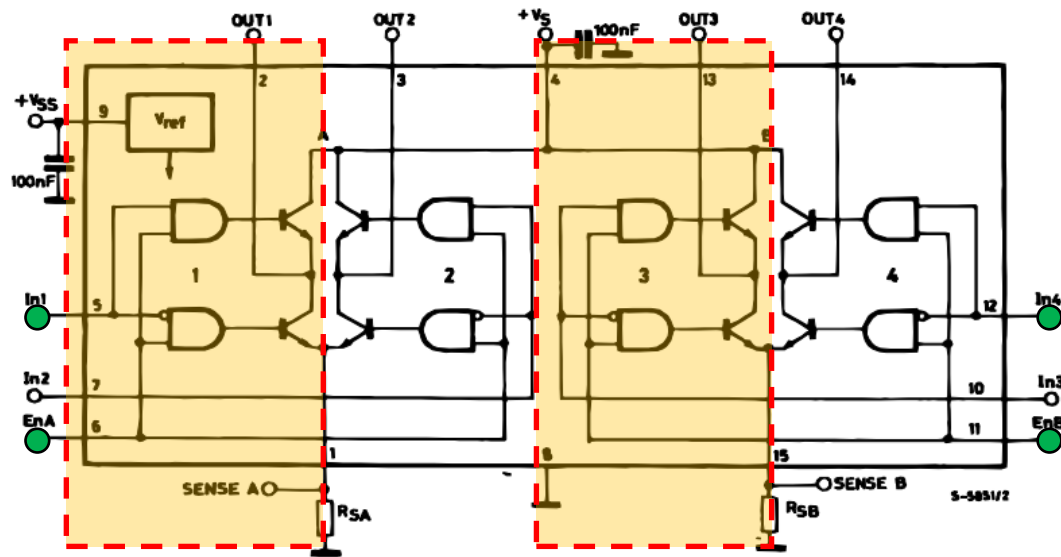
También puede realizarse el control de velocidad sin sensores, midiendo la FCEM (*back EMF*) en sus fases.



Ejemplo con BLDC de disco duro y 2 integrados L298

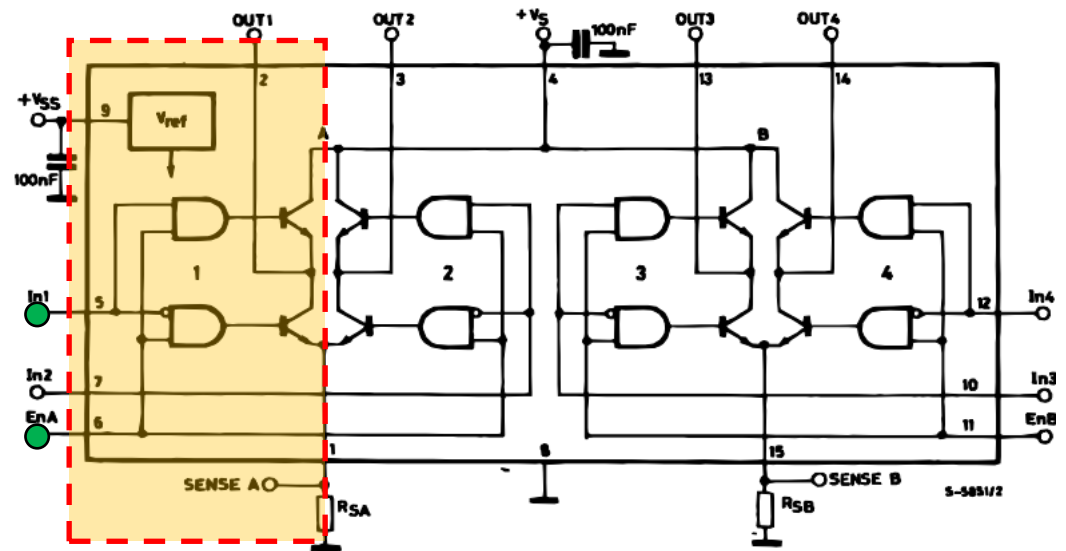


	FA	EN_1	FB	EN_2	FC	EN_3
AC	1	1	0	0	0	1
AB	1	1	0	1	0	0
CB	0	0	0	1	1	1
CA	0	1	0	0	1	1
BA	0	1	1	1	0	0
BC	0	0	1	1	0	1



FA En_1

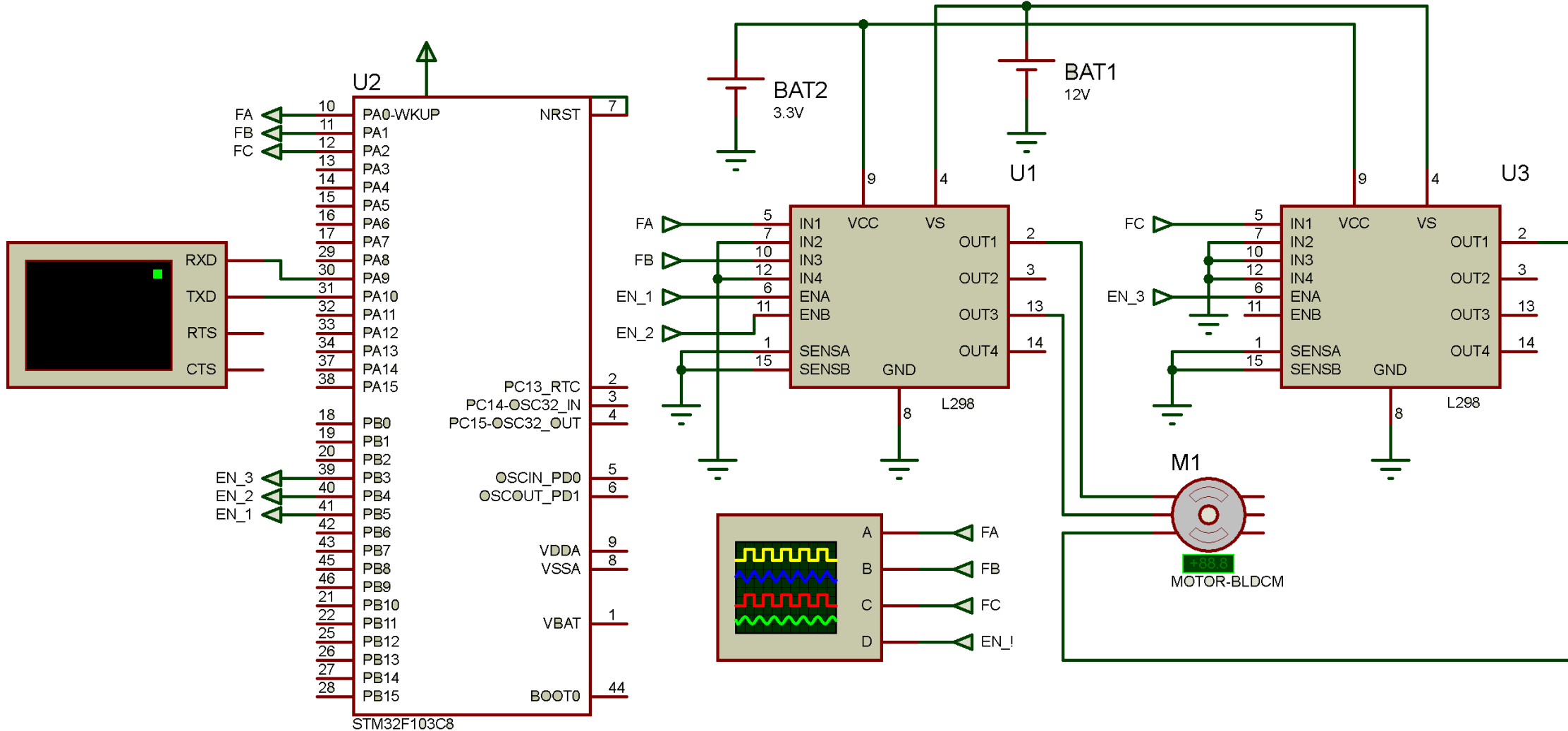
FB En_2



FC En_3

Ver hoja de datos de L298

Ejemplo con BLDC de disco duro y 2 integrados L298



Configuración en STM32CubeIDE

The image shows the STM32CubeIDE interface with the following components:

- Pinout & Configuration** tab selected.
- Software Packs** and **Pinout** dropdowns.
- Categories** list on the left: System Core, Analog, Timers, Connectivity.
- Timers** section: TIM2 is selected.
- Configuration** panel for TIM2 Mode and Configuration:
 - Parameter Settings** section: "Center Aligned mo..." is highlighted with a red box.
 - PWM Generation Channel 1** section: "Mode" is set to "PWM mode 1" (highlighted with a red box).
 - PWM Generation Channel 2** section: "Mode" is set to "PWM mode 1" (highlighted with a red box).
 - PWM Generation Channel 3** section: "Mode" is set to "PWM mode 1" (highlighted with a red box).
- Pinout view** showing the STM32F103C8Tx LQFP48 package with pins labeled. Red labels indicate: En1, En2, En3 (enable pins); FA, FB, FC (output pins); and TIM2_CH1, TIM2_CH2, TIM2_CH3 (channel pins).
- Parameter Settings** dialog box (bottom right) showing the same PWM channel configurations as the main panel, with red boxes around the "Mode" settings for each channel.

Utilizaremos salidas PWM (FA, FB, FC) para las entradas Inx de los L238, y GPIO para las entradas de habilitación En1, En2 y En3

En modo FOC las salidas Enx estarán siempre habilitadas y se aplicará modulación PWM senoidal o trapezoidal en FA, FB, FC

En modo velocidad se probará FA, FB y FC al 100% (pulso completo) y PWM

Programa teststm32f103_BLDC

https://drive.google.com/drive/folders/1COYhjINcEokPuCttqUcu_JzIGYxk3Y1H

Comandos por consola UART

Pnnn : Especifica una posición *nnn* en grados eléctricos. Establece el duty cycle correspondiente para las tres fases

Fnnn : Modo Control de Campo Orientado (FOC) senoidal, con *nnn* en décimas de ms entre grado sexagesimal.

Tnnn : Idem anterior, pero con perfil trapezoidal.

Vnnn: Modo Control de Velocidad por conmutación, con *nnn* velocidad. Lazo abierto.

Rnnn: Idem anterior pero con rampa de aceleración.

Dnnn: Modo prueba, parpadea Led

Ann: Modifica amplitud de las ondas en modo FOC (senoidal y trapezoidal).

Pasos a seguir para experimentar los modos

1-Pnnn (100, 200 ...) verificar 360 grados - Número de polos?

2-Ann (1000 a 200) verificar respuesta con Pnnn

3-Vnn (1 a 100 aproximadamente)

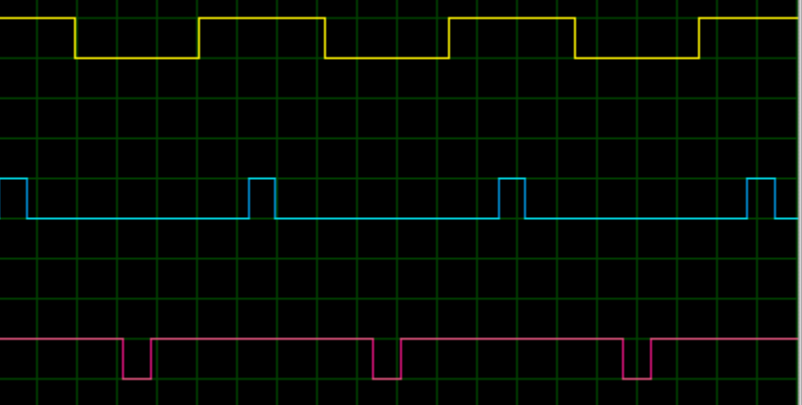
4-Rnn (50)

5-Fnn (1 a 2000 aprox) ver resonancias

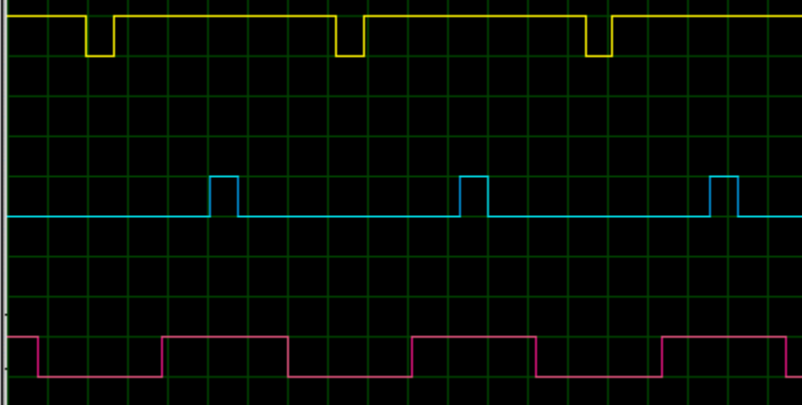
6-Tnn (1 a 2000 aprox)

Salidas FA, FB y FC para consignas en grados (0 a 300)

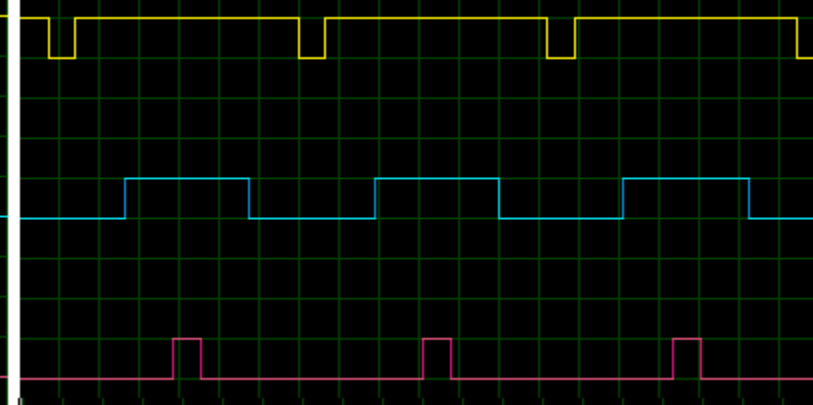
0



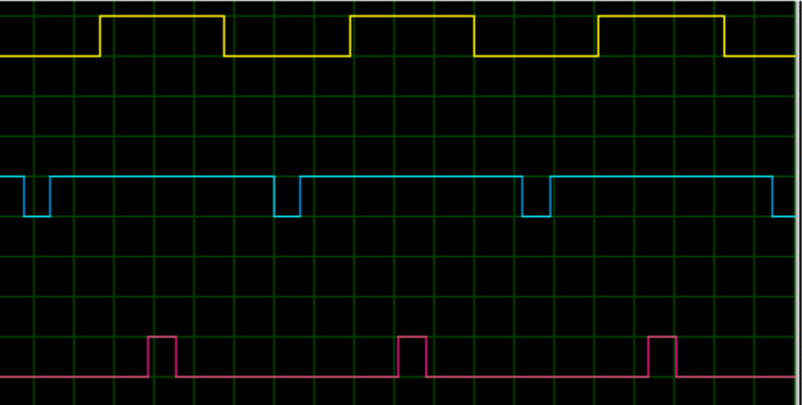
60



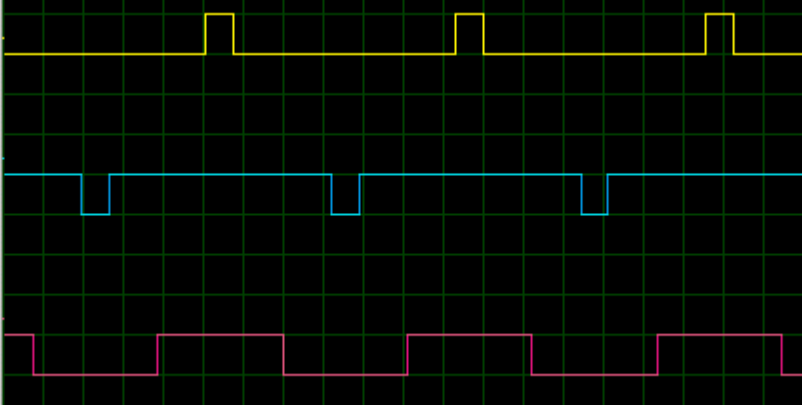
120



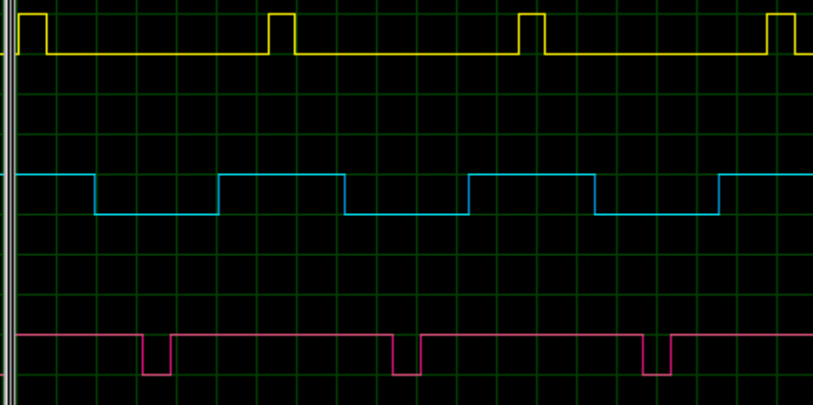
180



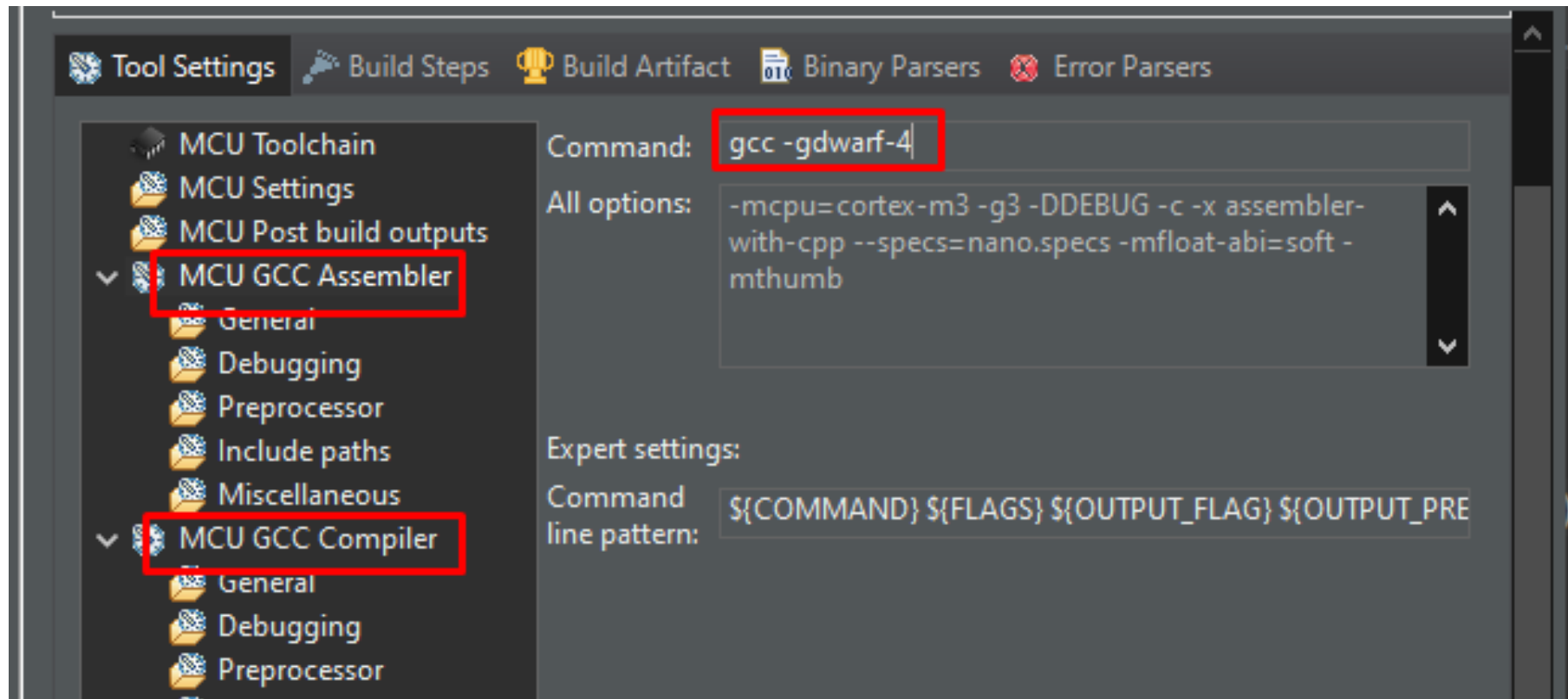
240



300



Modificación necesaria para que el archivo .elf generado se pueda abrir en el STM Studio



Modo Velocidad visto en STM Studio (FA, FB,FC)

STM Studio New config*

File Run Views Options Help

ST-Link SWD

Show workspace <<

Display Variables Write Variables

Display Variables settings

Name	Address	Type	Color
fa	0x200000b0	unsigned 32-bit	Red
fb	0x200000b4	unsigned 32-bit	Green
fc	0x200000b8	unsigned 32-bit	Purple
htim2.Channel	0x200000f4	signed 8-bit	Orange
htim2.Init.Period	0x200000e4	unsigned 32-bit	Light Green
Nseq	0x20000000	unsigned 8-bit	Dark Green
uwTick	0x20000164	unsigned 32-bit	Pink

Viewers settings

General Display

Point Viewer VarViewer 1 as Curve

VarViewer 1 Hexadecimal

List of Variables

- fa
- fb
- fc
- htim2.Init.Period

Delete Delete All

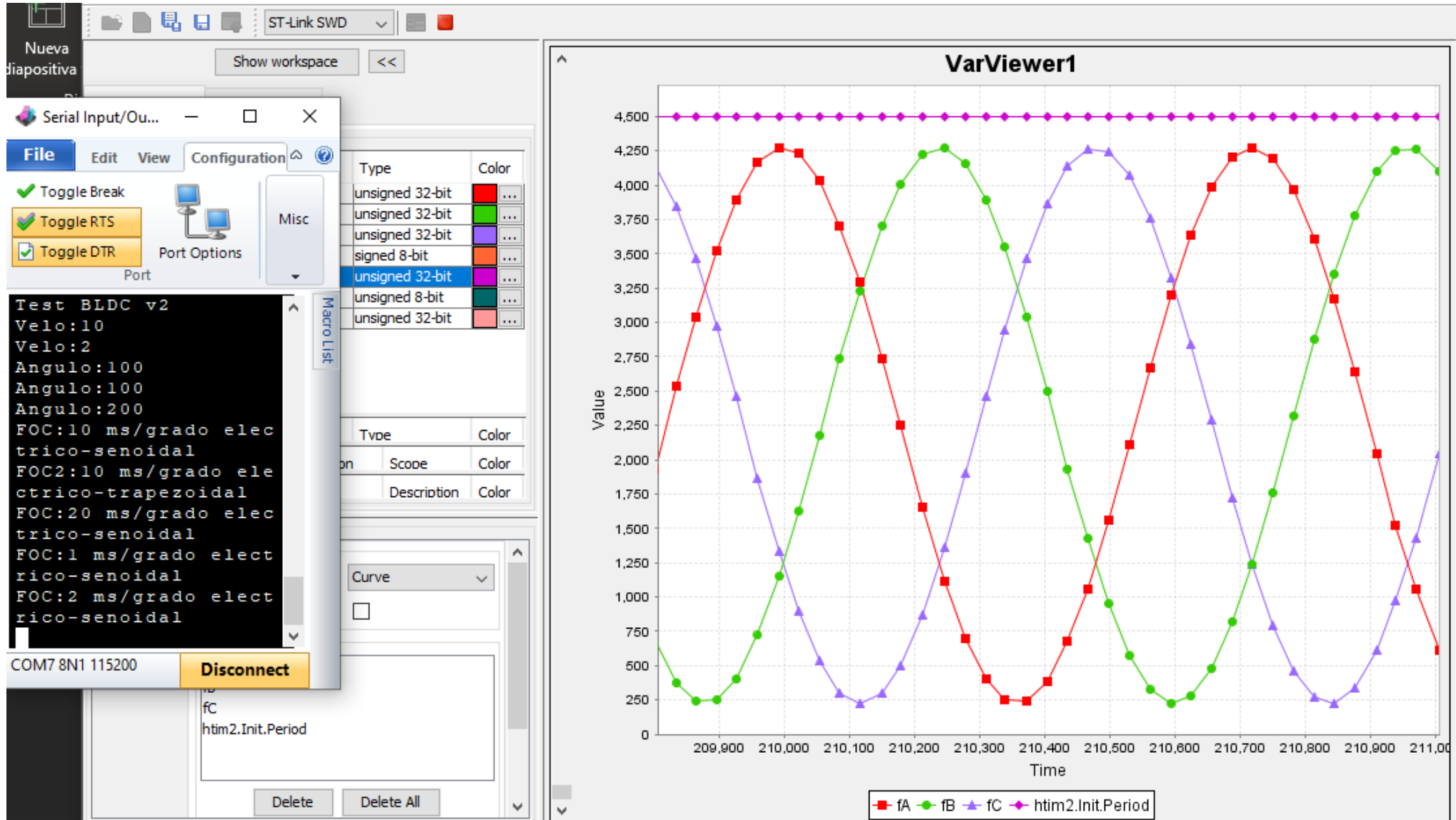
VarViewer1

Value

Time

Legend: fa (Red square), fb (Green circle), fc (Purple triangle), htim2.Init.Period (Light Green diamond)

Modo FOC senoidal visto en STM Studio (FA, FB,FC)



Modo FOC trapezoidal visto en STM Studio (FA, FB,FC)

