

# Sistema de control para Flap

## Objeto

Se pretende diseñar una pequeña electrónica para hacer un pequeño control de Flap.

## Descripción

El sistema tiene que funcionar en **Modo Manual** y en **Modo Automático**. Para ello hay un selector que indica a nuestra electrónica el modo de funcionamiento. Además hay dos pulsadores que se utilizarán para sacar y recoger el Flap.

En **Modo Manual** simplemente se actúa sobre el servo que saca o recoge el Flap. Además es importante resaltar que en modo manual la electrónica no debe actuar sobre los relés que atacan el servo. En este caso la electrónica simplemente realiza la medida de la posición del Flap.

En **Modo Automático** el funcionamiento es el siguiente. Hay 5 posiciones predefinidas MIN, PF1, PF2, PF3 y MAX configurables por el usuario (*que prácticamente coinciden con 15º, 30º y 45º de Flap*).

- Cuando damos una **pulsación corta** sobre el botón de **sacar Flap**, sacamos el Flap hasta la próxima posición predefinida... i.e. si estamos en FP1, actuaremos sobre la salida que saca el Flap hasta llegar a la siguiente posición predefinida, que en este caso es FP2.
- Cuando damos una **pulsación larga** al botón de **sacar Flap**, sacamos el Flap hasta la última posición FP3.
- Cuando damos una **pulsación corta** sobre el botón de **recoger Flap**, recogemos el Flap hasta la próxima posición predefinida... i.e. si estamos en FP3, actuaremos sobre la salida que saca el Flap hasta llegar a la siguiente posición predefinida, que en este caso es FP2.
- Cuando damos una **pulsación larga** al botón de **recoger Flap**, recogemos el Flap hasta la mínima posición MIN.

Como indicador de la posición se utilizará **4 Leds** con la siguiente lógica:

	MIN		PF1		PF2		FP3		MAX
Led 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Led 2	●	★	●	●	●	●	●	●	●
Led 3	●	●	●	★	●	●	●	●	●
Led 4	●	●	●	●	●	★	●	●	●

● On   ● Off   ★ parpadeo

## Memorización de Posición

Con los dos pulsadores (subir + bajar) pulsados a la vez: Se han de pulsar durante 3 segundos. Después se empiezan a contar pulsos:

- 2 pulsos -> 0
- 4 pulsos -> 15º
- 6 pulsos -> 30º
- 8 pulsos -> 45º

## Requerimientos iniciales:

- Alimentación: +12V
- Rango de Temperatura: -10ºC a 60ºC

## Componentes

### Placa de Control

La placa de control seleccionada es:

- Fabricante: [www.olimex.com](http://www.olimex.com)
- Referencia: OLIMEXINO-328
- uC integrado: ATMEGA-328 de Atmel
- Tensión Alimentación: 9 - 30Vdc
- Rango de Temperatura: -25ºC a 85ºC
- Nota: Romer puente **LED2\_E**

<https://www.olimex.com/Products/Duino/AVR/OLIMEXINO-328/open-source-hardware>



### Servo de control

Las características del servo que controla el accionamiento del Flap son:

- Fabricante: [www.wxfeiya.com](http://www.wxfeiya.com)
- Referencia: FY017-100-205-780

- Tensión Alimentación: 12Vdc
- Potencia: 20W ->  $20/12 = 1,6$  Amp



## Relé

Modelo de relé utilizado para controlar el servo es:

- Fabricante: Omron
- Referencia: G2R-2-SN(S)
- Tensión Bobina: 12Vdc
- Rango de Temperatura: -40°C a 70°C
- Contacto: 5 Amp a 30 Vdc
- Bobina: 43,6 mA a 12Vdc

### ■ CONTACT DATA

Non-latching general purpose, plug-in, plug-in operation indicator self-contained, plug-in diode self-contained, and upper-mount bracket

Load	1-pole type		2-pole type	
	Resistive load (p.f. = 1)	Inductive load (p.f. = 0.4) (L/R = 7 ms)	Resistive load (p.f. = 1)	Inductive load (p.f. = 0.4) (L/R = 7 ms)
Rated load	10 A at 250 VAC 10 A at 30 VDC	7.5 A at 250 VAC 5 A at 30 VDC	5 A at 250 VAC 5 A at 30 VDC	2 A at 250 VAC 3 A at 30 VDC
Contact material	AgCdO			
Carry current	10 A		5 A	
Max. operating voltage	380 VAC, 125 VDC			
Max. operating current	10 A		5 A	
Max. switching capacity	2,500 VA, 300 W	1,875 VA, 150 W	1,250 VA, 150 W	500 VA, 90 W
Min. permissible load	100 mA, 5 VDC		10 mA, 5 VDC	

### Notas diseño:

Dado que la corriente máxima de servo es 1,6 Amp y la corriente máxima que puede abrir el relé es 5 Amp, estamos protegidos ya que es 3,125 veces superior a la máxima.

## ■ COIL DATA

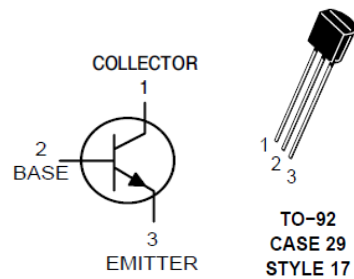
### Non-latching DC coil

Rated voltage (VDC)	Rated current (mA)	Coil resistance ( $\Omega$ )	Coil inductance (ref. value) (H)		Pick-up voltage % of rated voltage	Dropout voltage	Maximum voltage at 70°C (158°F)	Power consumption (mW)
			Armature OFF	Armature ON				
3	176	17	0.07	0.14	70% max.	15% min.	110% max.	Approx. 530
5	106	47	0.20	0.39				
6	88.20	68	0.28	0.55				
12	43.60	275	1.15	2.29				
24	21.80	1,100	4.27	8.55				
48	11.50	4,170	13.86	22.71				
100	5.30	18,860	67.20	93.20				
110	4.80	22,900	81.50	110.60				

## Transistor

El transistor usado para accionar el relé es:

- Referencia: BC337-40 NPN
- Vcolector-emisor: 45 Vdc
- $H_{FE} = 250$



## Diodo

El diodo de inversa usado para absorber la corriente inversa de la bobina del relé es:

- Referencia: 1N4007
- Vdc max block: 100 Vdc

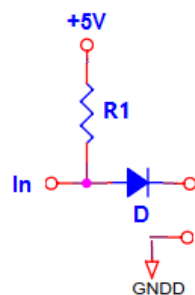


## Salida Leds

$$R_{LED} = 400$$

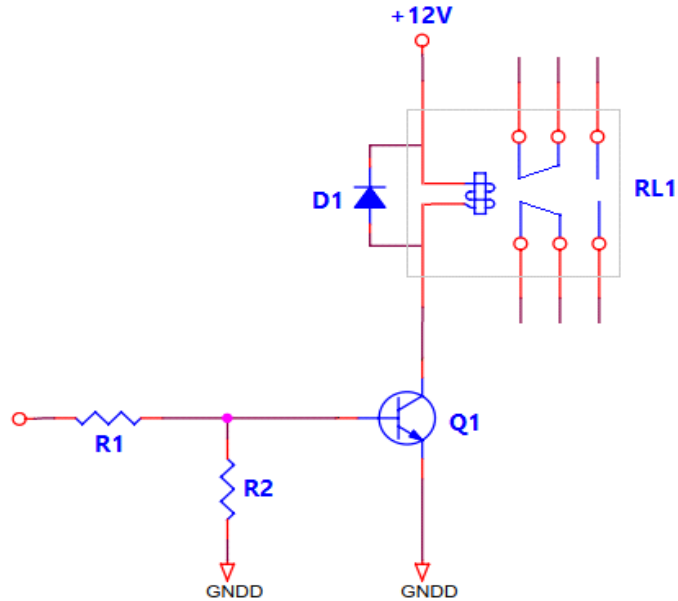
## Entradas

$$R = 1K$$



## Accionamiento Relé

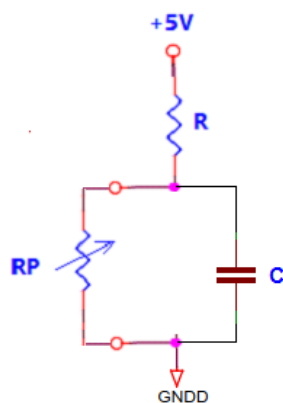
Para el accionamiento del Relé se plantea el siguiente esquema.



Veamos el valor de cada componente. Si  $V_{cc}$  la tensión en la bobina del relé es de 12Vdc su corriente impuesta es de 46,3 mA. Teniendo en cuenta la peor ganancia en continua  $h_{FE}$  de 250, para garantizar la  $I_c = 46,3\text{mA}$ , aplicamos la regla de que la  $I_b = 5 \cdot I_c / h_{FE}$  para saturar el transistor. Así tenemos que garantizar una corriente de base  $I_b = 0,926\text{mA}$ . Con el transistor saturado tenemos  $V_{ce} = 0,7\text{V}$  y  $V_{be} = 0,7\text{V}$ . En tal caso, si la salida del Pin es de 5V y con  $R_1 = 1\text{K}$  y  $R_2 = 10\text{K}$ . Tenemos  $I_{R1} = (5 - 0,7) / 1\text{K} = 4,3\text{mA}$  y  $I_{R2} = 0,7 / 10\text{K} = 0,07\text{mA}$ , y garantizamos una corriente de base  $I_b = 4,3 - 0,07 = 4,23\text{mA}$  que es mucho menor que los 40mA max de salida de un GPIO del microcontrolador.

## Entrada analógica

Para la lectura de la posición del Flap se utilizará una entrada analógica y un divisor resistivo con un potenciómetro.



$R = 1\text{K}$   
 $C = 200\text{nF}$

## Cableado de Conector

### CONECTOR INTERIOR

Cable - función - conexión

- 1- AZUL - Bajar - a relé 1 pin 3
- 2- GRIS - Subir - a relé 1 pin 6
- 3- MARRON – Auto/Manual - a relés 1 y 2 pin 1
- 4- GND
- 5- Gris fino - Led 0
- 6- Blanco fino - Led 1
- 7- Blanco fino - Led 3
- 8- GRIS - Subir - a relé 2 pin 4
- 9- Blanco fino - Led indicador
- 10-
- 11- Negro – GND -Negativo alimentación

### CONECTOR EXTERIOR

Cable - función - conexión

- 1- AZUL - Bajar - a pulsador Bajar
- 2- GRIS - Subir - a pulsador Subir
- 3- MARRON - AutoManual - a interruptor AM
- 4- GND
- 5- GND
- 6- Blanco fino - Led 2
- 7-
- 8- AZUL - Bajar - a relé 2 pin 5
- 9-
- 10-
- 11- Rojo - Alimentación +12