ANEXOS

1. Cálculo de la instalación de riego para la electroválvula

Partimos de un balance de energía entre dos puntos y obtenemos que la pérdida de presión más altura entre la entrada y la salida es debida a la disipación viscosa y le llamamos pérdida de carga, h_f, siendo P la presión, z la altura, g la aceleración de la gravedad y ρ la densidad.

$$\left(\frac{p_1}{\rho g}+z_1\right)-\left(\frac{p_2}{\rho g}+z_2\right)= h_f$$

Posteriormente realizamos un balance de fuerzas entre el fluido y la pared del conducto y obtenemos la siguiente fórmula, donde L es la longitud de la tubería, D es el diámetro y τ_p el esfuerzo viscoso en la pared.

$$\left(\frac{p_1}{\rho g}+z_1\right)-\left(\frac{p_2}{\rho g}+z_2\right)=\frac{4L}{\rho g D}\bar{\tau}_p$$

Esto nos permite obtener una expresión para la altura de pérdidas como función del esfuerzo en la pared:

$$h_f=\frac{4L}{\rho g D}\bar{\tau}_p$$

Realizando un análisis adimensional del esfuerzo viscoso en la pared resulta la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h_f=f\frac{L}{D}\frac{v^2}{2g}$$

Donde v es la velocidad del fluido y f el factor de fricción que representa la relación funcional f($Re_D, \varepsilon/D$), donde Re es el número de Reynolds y ε es la rugosidad de la tubería. Para resolver esta ecuación es necesario interpolar y la solución más usada es la de Colebrook:

$$\frac{1}{f^{1/2}} = -2.0 \log\left(\frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}_D f^{1/2}}\right)$$

Además de las pérdidas de carga lineales ya comentadas, en una instalación también existen las llamadas pérdidas de carga singulares, que son las debidas a elementos de la instalación como por ejemplo las válvulas, las entradas y salidas de conductos, etc. Estas cargas singulares las podemos calcular de la siguiente manera:

$$h_m = k\frac{v^2}{2g}$$

Siendo k el coeficiente de pérdidas que está tabulado para las distintas singularidades existentes. Por tanto, para la instalación las pérdidas totales son la suma de las lineales y las singulares:

$$h_p = h_f + \sum_i h_{m_i} = \left(f\frac{L}{D} + \sum k_i\right)\frac{v^2}{2g}$$

Y el balance final quedará:

$$\left(\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g}\right) - \left(\frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g}\right) = \frac{v^2}{2g}\left(\frac{fL}{D} + \sum k_i\right)$$

Una vez expuestas las fórmulas procedemos a introducirlas dentro de un fichero que nos permita resolver el problema iterando. Para ello, primero obtenemos los datos necesarios:

- *Densidad del agua*: 1000kg/m3
- *Viscosidad dinámica*: 0.001 Pa*s
- *Rugosidad de la tubería*: de acuerdo con el tipo de tubería (plástico PE) 0.0015 mm
- *Diámetro*: 2.54cm que equivale a 1”, medida estándar en mangueras.

- *Longitud de manguera*: vamos a tomar 2m que sería la distancia a la que colocaríamos la electroválvula y por tanto punto donde necesitamos conocer el caudal y la presión.
- *Altura inicial*: tomamos 2.5m que es el caso más desfavorable, cuando el bidón está prácticamente vacío.
- *Pérdidas singulares:* Hemos tomado un valor de km de 0.5 que es el correspondiente a la salida en ángulo recto de un depósito.

1	**Problema Bidones**			
2				
3				
4	Q (m3/s)	6,25E-04	(l/min)	37,4775
5	dens (kg/m3)	1000		
6	visc dina (Pa*s)	1,00E-03		
7	epsilon (m)	1,50E-03		
8	D (m)	2,54E-02		
9	A (m2)	0,00050671		
10	v, val ini, borrar para resol.		v_inic	
11	v (m/s)	1		
12	L (m)	10		
13	Re	3,13E+04		
14	eps/D	5,91E-02		
15	**Diferencia de energía**			
16	Inicial h (m)	2,5		
17	Final h (m)	0		
18	Diferencia (m)	2,5		
19	**Pérdidas lineales, f**			
20	f, val ini, borrar para resol.		f_inic	
21	f	0,07809412	f_dcha	
22	RHS Colebrook	0,07809412	f_izda	
23	**Pérdidas singulares, km**	0,5		
24	Pérdidas singulares, hs (m)	0,03876484		
25	**Pérdidas totales (m)**	**2,422470**		
26	Presión final (bar)	0,23389369		

Analizando los resultados tenemos un caudal de 37.4 l/min y una presión en la salida de 0.23 bar.

2. Cálculos de la instalación de riego para seleccionar la bomba

En primer lugar, calculamos el número de goteros que se van a utilizar, siendo estos 260. Después conociendo que cada gotero consume un caudal de 3l/h, el caudal total requerido por la instalación será de 780l/h.

Para calcular la presión necesaria de la instalación tomamos el tramo más desfavorable, siendo este la unión entre la manguera principal de 30m y 20mm de diámetro y otro tramo de manguera de riego de 20m y 16mm de diámetro.

El caudal del segundo tramo lo calculamos en función del número de goteros de esa rama, que son 50 goteros y que cada uno consume 3l/h por lo que se requiere un caudal de 150l/h.

La presión mínima necesaria será igual a la debida a las perdidas lineales más las singulares debidas a los elementos de la instalación (codos, goteros, etc.).

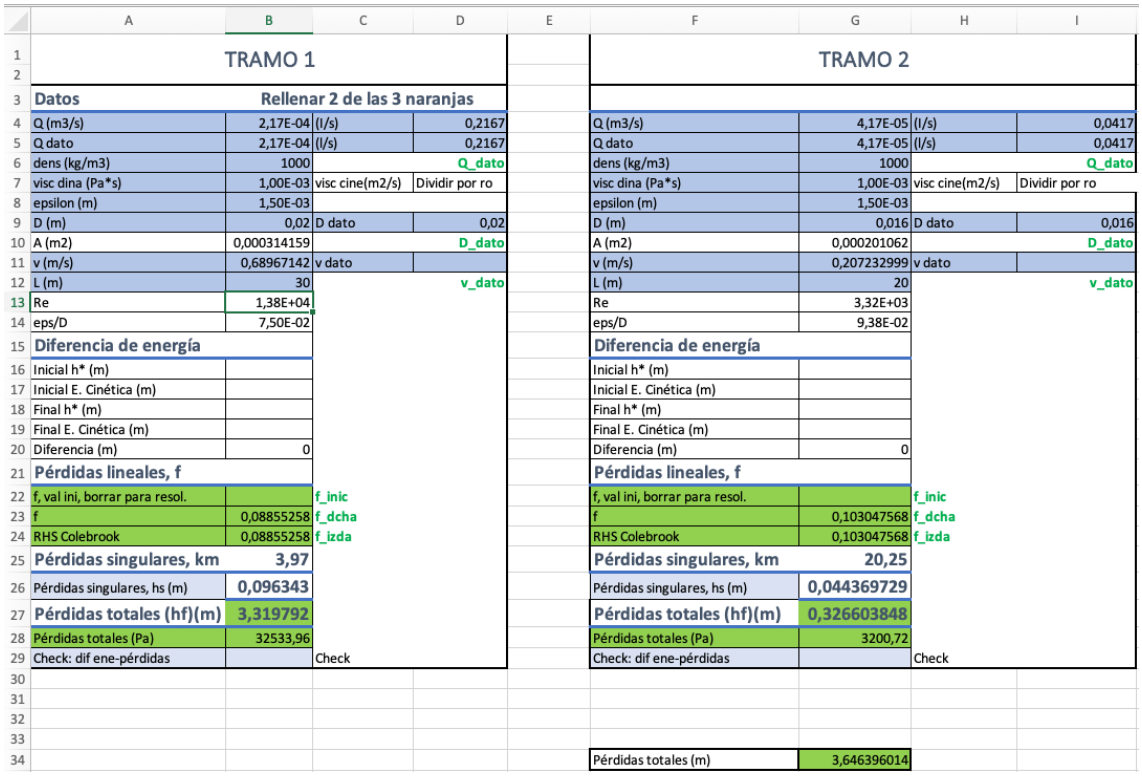
Para calcular las pérdidas lineales, introducimos los valores del caudal, la longitud, el diámetro y la rugosidad de la manguera, la viscosidad y la densidad del agua.

Por otra parte, para calcular las pérdidas singulares, tenemos que contabilizar el número de elementos que provocan pérdidas en el sistema:

TRAMO 1			
Tipo de elemento	Unidades	Coeficiente de pérdida por unidad, k	Valor total de pérdidas
Conexión con depósito	1	0,8	0,8
Llave de bola abierta	1	0,05	0,05
Filtro	1	3	3
Conector cambio de diámetro	1	0,12	0,12
			3,97

TRAMO 2			
Tipo de elemento	Unidades	Coeficiente de pérdida por unidad, k	Valor total de pérdidas
Codo 90º roscados	2	0,9	1,8
Llave en forma de T con flujo en línea recta	2	0,2	0,4
Goteros	60	0,3	18
Llave de bola abierta	1	0,05	0,05
			20,25

Introducimos los valores de las pérdidas singulares en la plantilla para cada uno de los tramos obtenemos unas pérdidas totales de la instalación de 3,64m.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TRAMO 1					TRAMO 2			
2									
3	Datos	Rellenar 2 de las 3 naranjas							
4	Q (m3/s)	2,17E-04	(l/s)	0,2167		Q (m3/s)	4,17E-05	(l/s)	0,0417
5	Q dato	2,17E-04	(l/s)	0,2167		Q dato	4,17E-05	(l/s)	0,0417
6	dens (kg/m3)	1000		Q_dato		dens (kg/m3)	1000		Q_dato
7	visc dina (Pa*s)	1,00E-03	visc cine(m2/s)	Dividir por ro		visc dina (Pa*s)	1,00E-03	visc cine(m2/s)	Dividir por ro
8	epsilon (m)	1,50E-03				epsilon (m)	1,50E-03		
9	D (m)	0,02	D dato	0,02		D (m)	0,016	D dato	0,016
10	A (m2)	0,000314159		D_dato		A (m2)	0,000201062		D_dato
11	v (m/s)	0,68967142	v dato			v (m/s)	0,207232999	v dato	
12	L (m)	30		v_dato		L (m)	20		v_dato
13	Re	1,38E+04				Re	3,32E+03		
14	eps/D	7,50E-02				eps/D	9,38E-02		
15	Diferencia de energía					Diferencia de energía			
16	Inicial h* (m)					Inicial h* (m)			
17	Inicial E. Cinética (m)					Inicial E. Cinética (m)			
18	Final h* (m)					Final h* (m)			
19	Final E. Cinética (m)					Final E. Cinética (m)			
20	Diferencia (m)	0				Diferencia (m)	0		
21	Pérdidas lineales, f					Pérdidas lineales, f			
22	f, val ini, borrar para resol.		f_inic			f, val ini, borrar para resol.		f_inic	
23	f	0,08855258	f_dcha			f	0,103047568	f_dcha	
24	RHS Colebrook	0,08855258	f_izda			RHS Colebrook	0,103047568	f_izda	
25	Pérdidas singulares, km	3,97				Pérdidas singulares, km	20,25		
26	Pérdidas singulares, hs (m)	0,096343				Pérdidas singulares, hs (m)	0,044369729		
27	Pérdidas totales (hf)(m)	3,319792				Pérdidas totales (hf)(m)	0,326603848		
28	Pérdidas totales (Pa)	32533,96				Pérdidas totales (Pa)	3200,72		
29	Check: dif ene-pérdidas		Check			Check: dif ene-pérdidas		Check	
30									
31									
32									
33									
34						Pérdidas totales (m)	3,646396014		

Por tanto, para que la instalación funcione correctamente y asegurar un caudal de 780l/h (13l/min) necesitamos una presión como mínimo de 0,36 bares.

3. Selección de los transistores MOSFET y cálculo de potencia disipada

Una vez explicada la necesidad de utilizar un transistor MOSFET para alimentar las cargas de nuestro proyecto, vamos a analizar por separado las características que debe tener cada uno de los tres que necesitamos.

Para ello nos centramos en la intensidad de drenaje (I_D) que pasará por ellos en modo saturación (donde el transistor actúa como una resistencia muy pequeña ($R_{DS(on)}$)):

En el caso de la electroválvula tiene un consumo máximo de 330mA en cada conmutación, respecto a la bomba de llenado de los bidones de 4,16A y, por último, la bomba de riego del circuito inferior consume una intensidad de 10A en la situación de presión y caudal seleccionado.

Los dos aspectos importantes que debemos calcular son la caída de tensión en el transistor (que no sea mucha para asegurar el funcionamiento correcto de las cargas) y la potencia disipada por el MOSFET (para asegurar que la temperatura de funcionamiento no supera la máxima y en caso de que la supere utilizar un disipador para reducirla).

Las fórmulas para calcular la caída de tensión entre drenaje y fuente y la potencia disipada en el transistor son las siguientes:

$$V_{DS} = R_{DS(on)} * I_D$$

$$P = V_{DS} * I_D = R_{DS(on)} * I_D^2$$

Además, utilizamos otra fórmula que nos permite calcular la temperatura que alcanzará el MOSFET en función de la potencia disipada:

$$T_J = \left(R_{\theta JC} + R_{\theta CH} + R_{\theta HA}\right) * P + T_A$$

En la fórmula anterior, las variables $R_{\theta JC}, R_{\theta CH}, R_{\theta HA}$ son la resistencia térmica en ºC/W de la que dispone el encapsulado del transistor y su valor lo obtenemos del Datasheet. Entonces para calcular la temperatura que adquirirá el MOSFET (T_J), multiplicamos las resistencias térmicas del transistor por la potencia disipada y le sumamos la temperatura ambiente (T_A).

Después de calcular la temperatura máxima la tenemos que comparar con la máxima que puede soportar el transistor sin quemarse.

Una vez explicado los valores a calcular y las fórmulas que utilizaremos, empezamos a buscar en el mercado transistores. La condición más importante es que su resistencia en modo de saturación sea lo más baja posible para reducir así la caída de tensión y por tanto la potencia disipada y la temperatura.

Encontramos el MOSFET FDP8874 cuya $R_{DS(on)}$ es muy baja, soporta intensidades muy elevadas y se puede controlar con una tensión de puerta mínima de 2.5V por lo que podremos utilizarlo con la salida de Arduino de 5V y la de 3.3V del Arduino MKR 1400 GSM.

Por ello, decidimos utilizar el mismo MOSFET para los tres casos debido a la baja resistencia en saturación a pesar de que la intensidad que soporta es mucho mayor que las de trabajo.

A continuación, realizaremos los cálculos comentados para cada uno de los casos:

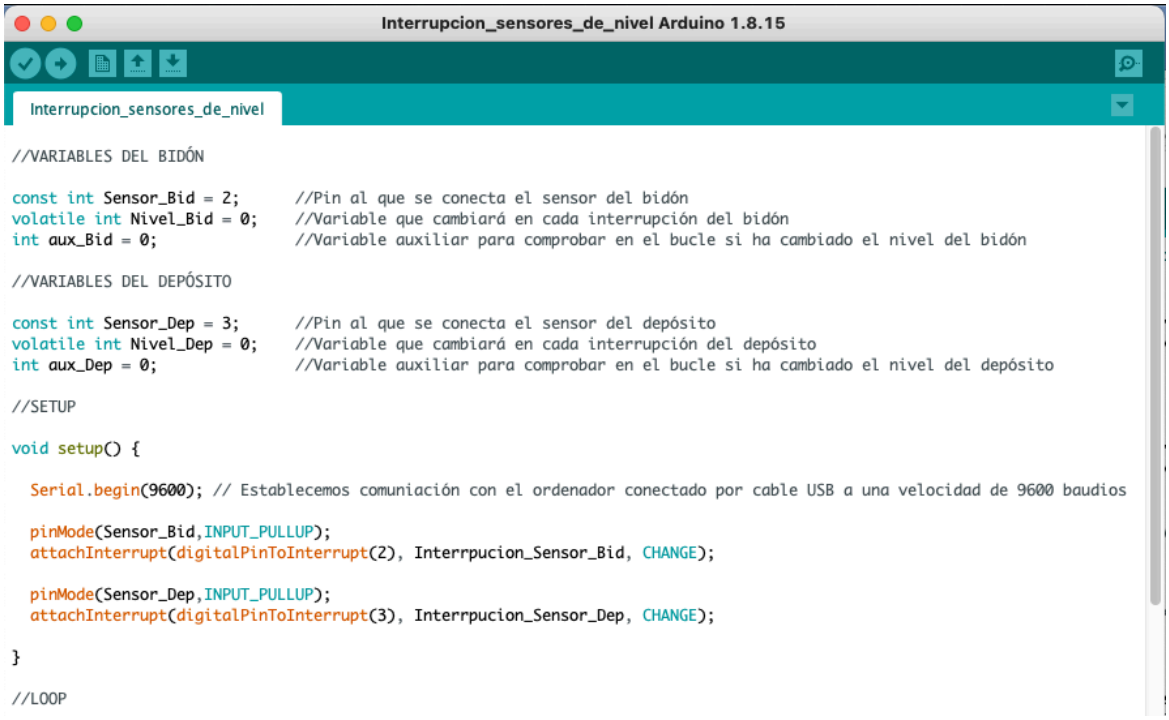
	$R_{DS(on)}(m\Omega)$	$I_{D(\max)}(A)$	$V_{DS}(mV)$	P(mW)	$T_f(^{\circ}C)$	$T_{f(max)}(^{\circ}C)$
Electroválvula	6,6	0,33	2,178	0,7187	25	175
Bomba bidones	6,6	4,16	27,456	114,22	32,24	175
Bomba riego	8	10	80	800	75,69	175

En la tabla vemos que el peor caso se produce para la bomba de riego, cuya $R_{DS(on)}$ es mayor al utilizar una V_{GS} con la salida del microcontrolador de 3.3V en vez de 5V como en el resto de caso y la intensidad necesaria es de 10A.

A pesar de esto, la caída de tensión es de 80mV por lo que podemos despreciarla respecto a 12V y la temperatura se encuentra dentro del rango de funcionamiento por lo tanto no necesitamos disipadores para ninguno de los casos.

4. Código del prototipo

4.1. Interrupción Sensor de Nivel




```
//VARIABLES DEL BIDÓN

const int Sensor_Bid = 2;      //Pin al que se conecta el sensor del bidón
volatile int Nivel_Bid = 0;    //Variable que cambiará en cada interrupción del bidón
int aux_Bid = 0;               //Variable auxiliar para comprobar en el bucle si ha cambiado el nivel del bidón

//VARIABLES DEL DEPÓSITO

const int Sensor_Dep = 3;      //Pin al que se conecta el sensor del depósito
volatile int Nivel_Dep = 0;    //Variable que cambiará en cada interrupción del depósito
int aux_Dep = 0;               //Variable auxiliar para comprobar en el bucle si ha cambiado el nivel del depósito

//SETUP

void setup() {

  Serial.begin(9600); // Establecemos comuniación con el ordenador conectado por cable USB a una velocidad de 9600 baudios

  pinMode(Sensor_Bid,INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), Interrpucion_Sensor_Bid, CHANGE);

  pinMode(Sensor_Dep,INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(3), Interrpucion_Sensor_Dep, CHANGE);

}

//LOOP
```

```
void loop() {

  //Mensajes mostrados por pantalla del ordenador del sensor bidón

  if (aux_Bid != Nivel_Bid){
    aux_Bid = Nivel_Bid;
    if (aux_Bid == 1){
      Serial.println("El nivel del agua del bidón está por encima de la consigna");
    }
    else {
      Serial.println("El nivel del agua del bidón está por debajo de la consigna");
    }
  }

  //Mensajes mostrados por pantalla del ordenador del sensor depósito

  if (aux_Dep != Nivel_Dep){
    aux_Dep = Nivel_Dep;
    if (aux_Dep == 1){
      Serial.println("El nivel del agua del depósito está por encima de la consigna");
    }
    else {
      Serial.println("El nivel del agua del depósito está por debajo de la consigna");
    }
  }

}

//FUNCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL BIDÓN

void Interrpucion_Sensor_Bid() {

  Nivel_Bid = !Nivel_Bid;

}

//FUNCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL DEPÓSITO


void Interrpucion_Sensor_Dep() {

  Nivel_Dep = !Nivel_Dep;

}
```

Compilado

```
El Sketch usa 2288 bytes (7%) del espacio de almacenamiento de programa. El máximo es 32256 bytes.
Las variables Globales usan 450 bytes (21%) de la memoria dinámica, dejando 1598 bytes para las variables locales. El máximo
```

8 Arduino Uno en /dev/cu.usbmodem14101

4.2. Interrupción de reloj

4.3. Programa completo

Llenado_de_bidones Arduino 1.8.15

Llenado_de_bidones §

```
//VARIABLES DEL BIDÓN

const int Sensor_Bid = 2;      //Pin al que se conecta el sensor del bidón
volatile int Nivel_Bid = 0;    //Variable que cambiará en cada interrupción del bidón
int aux_Bid = 0;               //Variable auxiliar para comprobar en el bucle si ha cambiado el nivel del bidón

//VARIABLES DEL DEPÓSITO

const int Sensor_Dep = 3;      //Pin al que se conecta el sensor del depósito
volatile int Nivel_Dep = 0;    //Variable que cambiará en cada interrupción del depósito
int aux_Dep = 0;               //Variable auxiliar para comprobar en el bucle si ha cambiado el nivel del depósito


//VARIABLE BOMBA

const int Bomba = 12;

//VARIABLES TEMPORIZACIONES

const float n = 3035;
float counter;         //contador con relación 1 unidad = 4 segundos
char Active_Timer;     //Banderín de inicio del temporizador
float Final_Time;      //Instante temporal donde debe terminar el temporizador
char T0;               //Banderín de Time_Out


//SETUP


void setup() {

  Serial.begin(9600);

  //CPNFIGURACIÓN DE LOS PUERTOS

  pinMode(Sensor_Bid,INPUT_PULLUP);
  pinMode(Sensor_Dep,INPUT_PULLUP);
  pinMode(Bomba, OUTPUT);

  //CONFIGURACIÓN INTERRUPCIÓN SENSOR DEL BIDÓN Y DEL DEPÓSIO

  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), Interrpucion_Sensor_Bid, CHANGE);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(3), Interrpucion_Sensor_Dep, CHANGE);

  //CONFIGUARACIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL TIMER

  noInterrupts();           // Deshabilitar interrupciones
  TCCR1A = 0;
  TCCR1B = B00000101;       // Fijar prescaler en 1024
  TCNT1 = 3035;             // Valor para contador de 4 segundos
  TIMSK1 = B00000001;       // Habilitamos la interrupción del timer
  interrupts();             // Habilitamos interrupciones

}


//LOOP


void loop() {
  if(Nivel_Dep){
    if(Nivel_Bid){
      Serial.println("El nivel del depósito y los bidones está al máximo, esperaremos 2 días");
      Set_Timer(172800);               //temproizador (2 días) = 172800s
      while (!Time_Out()){
        Serial.print("");
      }
    }
    else{
      Serial.println("Activamos la bomba de llenado");
      digitalWrite(Bomba, HIGH);       //Encendemos la bomba
      Set_Timer(2400);                 //temporizador (40min) = 2400s
      while(!Time_Out()){
        Serial.print("");
        if(Nivel_Bid){
          Serial.println("El nivel de los bidones ha alcanzado su máximo");
          break;
        }
      }
      digitalWrite(Bomba, LOW);        //Apagamos la bomba
      if(!Nivel_Bid){
        Serial.println("Han pasado 40 minutos y los depósitos no se han llenado al máximo, dejaremos descansar la bomba 2 horas");
        Set_Timer(7200);               //temporizador (2h) = 7200s
        while (!Time_Out()){
          Serial.print("");
        }
      }
    }
```

```
}


//FUNCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL BIDÓN

void Interrpucion_Sensor_Bid() {

  Nivel_Bid = !Nivel_Bid;

}

//FUNCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL DEPÓSITO


void Interrpucion_Sensor_Dep() {

  Nivel_Dep = !Nivel_Dep;

}


//FUNCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN DEL TIMER

ISR(TIMER1_OVF_vect) {        // Rutina de interrupción
  TCNT1 = 3035;               // Reiniciamos el timer
  counter++;                  // Incrementamos unidad del contador
  if (Active_Timer){          // Si tenenemos una temporización y ha finalizado, actuliaza las variables
    if(Final_Time == counter){
      T0 = 1;
      Active_Timer = 0;
    }
  }
}

//FUNCIÓN PARA FIJAR TEMPORIZACIÓN

void Set_Timer(float seconds){      //Función que crea temporizador de n segundos
  Final_Time = Get_Time() + seconds/4;   //Obtiene el valor de counter y le suma los segundos/4 para conocer el valor final de la temporización
  T0 = 0;
  Active_Timer = 1;
}

//FUNCIÓN PARA COMPROBAR SI HA FINALIZADO EL TEMPORIZADOR


bool Time_Out (void){
  return T0;
}

//FUNCIÓN PARA OBTENER EL TIEMPO ACTUAL

float Get_Time (void) {             //Función para obtener el copunter actual
  noInterrupts();                   //Deshabilito interrupciones para que no se modifique el valor actual
  float counter_copy;               //Creo una variable para copiar el counter
  counter_copy = counter;
  interrupts();                     //Habilito de nuevo las interrupciones y devuelvo el valor
  return counter_copy;
}
```

```
Compilado

El Sketch usa 3540 bytes (10%) del espacio de almacenamiento de programa. El máximo es 32256 bytes.
Las variables Globales usan 480 bytes (23%) de la memoria dinámica, dejando 1568 bytes para las variables locales. El máximo es 2048 bytes.

119                                                    Arduino Uno en /dev/cu.usbmodem14101
```

5. Presupuesto

En la siguiente tabla realizamos un cálculo del presupuesto aproximado sumando el precio de cada componente por separado:

Componente	Precio (€)
Sensor de nivel magnético (x2 unidades)	2
Sensor de humedad del suelo capacitivo	1.5
Sensor de temperatura y de humedad relativa DHT22	1
Electroválvula VLN Baja Presión 9V 1" Rain Bird	55
Bomba de agua llenado de bidones	39
Bomba de agua Seaflo serie 41	90
Encoder rotativo KY-040 (x3 unidades)	3

LCD 20x4 con módulo I2C	6
Arduino Nano Every	11
Arduino MKR GSM 1400	60
Pack placas solares	300
Magnetotérmico	8
Todas las resistencias utilizadas	3
Todos los condensadores utilizados	2
MOSFET FDP8874 (x3 unidades)	5
Regulador lineal 7809	1
Regulador lineal 7805	2
Componentes acondicionar el prototipo (cables, cajas estancas, conectores…)	30
	618 €

6. Datasheets

A continuación, se incluyen las primeras páginas de los Datasheets que hemos considerado más relevantes (regulador lineal 5 y 9 Voltios y transistor MOSFET utilizado).

LM1084 5-A Low Dropout Positive Regulators

1 Features

- Available in 3.3-V, 5.0-V, and Adjustable Versions
- Current Limiting and Thermal Protection
- Output Current 5 A
- Industrial Temperature Range −40°C to 125°C
- Line Regulation 0.015% (Typical)
- Load Regulation 0.1% (Typical)

2 Applications

- Post Regulator for Switching DC-DC Converter
- High-Efficiency Linear Regulators
- Battery Chargers

3 Description

The LM1084 is a regulator with a maximum dropout of 1.5 V at 5 A of load current. The device has the same pinout as TI's industry standard LM317.

Two resistors are required to set the output voltage of the adjustable output voltage version of the LM1084. Fixed output voltage versions integrate the adjust resistors.

The LM1084 circuit includes a zener trimmed bandgap reference, current limiting, and thermal shutdown.

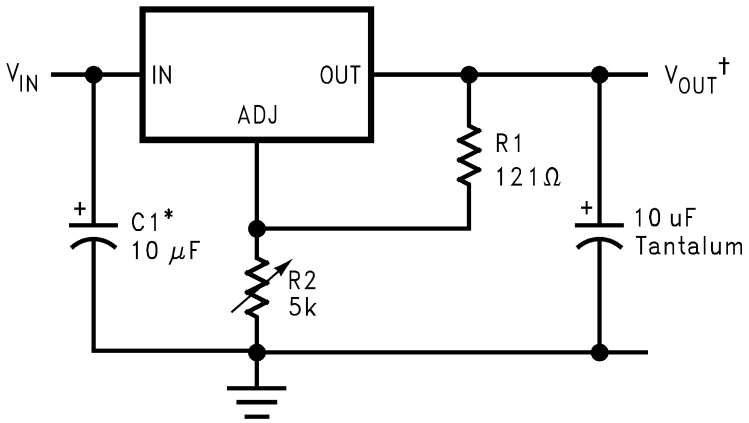
Refer to LM1085 for the 3A version, and the LM1086 for the 1.5A version.

Device Information(1)

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LM1084	TO-263 (3)	10.18 mm × 8.41 mm
	TO-220 (3)	14.986 mm × 10.16 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the datasheet.

Typical Application



*NEEDED IF DEVICE IS FAR FROM FILTER CAPACITORS

†$V_{OUT} = 1.25V\left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$

Single-Output LDO Regulator

1A Fixed Output LDO Regulators

BD80C0AFPS BD90C0AFPS

●General Description

The BD80C0AFPS and BD90C0AFPS are low-saturation regulators. These ICs have built in over current protection to protect the device when output is shorted and thermal shutdown circuit to protect the device during over load conditions.

●Features

- Output Current capability : 1A
- High Output Voltage Precision: ±1%
- Low saturation with PDMOS output
- Built-in over-current protection circuit that prevents the destruction of the IC due to output short circuits
- Built-in thermal shutdown circuit for protecting the IC from thermal damage due to overloading
- Low ESR Capacitor

●Applications

Audiovisual equipments, FPDs, televisions, personal computers or any other consumer device

●Key Specification

- Supply Voltage range: Vo+1.0V to 26.5V
- Output voltage
  - BD80C0AFPS: 8.0V
  - BD90C0AFPS: 9.0V
- Output current: 1A
- Operating temperature range: -40℃≤Ta≤+105℃

●Package

	W (Typ.) x D (Typ.) x H (Max.)
TO252S-3	6.50mm x 9.50mm x 1.30mm

TO252S-3

●Typical Application Circuit

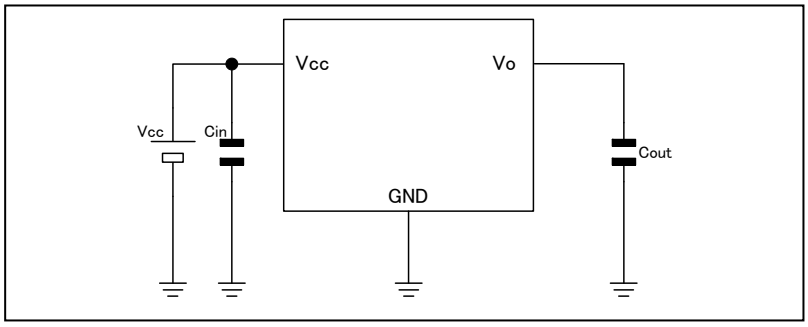


Figure 1. Typical Application Circuit

●Ordering Information

B D x x C 0 A F P S - E 2

Part Number	Output Voltage	Current capacity	Package	Packaging and forming specification
	80:8.0V Output 90:9.0V Output	C0A:1A	FPS:TO252S-3	E2: Embossed tape and reel

●Lineup

Maximum Output Current (Max.)	Output Voltage (Typ.)	Package		Orderable Part Number
1A	8.0V	TO252S-3	Reel of 2000	BD80C0AFPS -E2
	9.0V			BD90C0AFPS -E2

○Product structure：Silicon monolithic integrated circuit ○This product is not designed protection against radioactive rays.

ON Semiconductor®

FDP8874

N-Channel PowerTrench® MOSFET 30V, 114A, 5.3mΩ

General Description

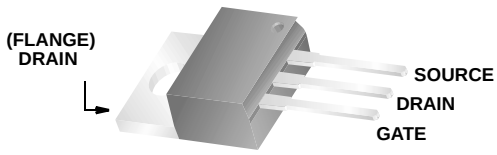
This N-Channel MOSFET has been designed specifically to improve the overall efficiency of DC/DC converters using either synchronous or conventional switching PWM controllers. It has been optimized for low gate charge, low $r_{DS(ON)}$ and fast switching speed.

Applications

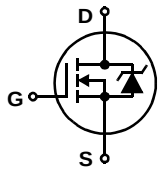
- DC/DC converters

Features

- $r_{DS(ON)}$ = 5.3mΩ, V_{GS} = 10V, I_D = 40A
- $r_{DS(ON)}$ = 6.6mΩ, V_{GS} = 4.5V, I_D = 40A
- High performance trench technology for extremely low $r_{DS(ON)}$
- Low gate charge
- High power and current handling capability
- RoHS Compliant



TO-220AB
FDP SERIES



MOSFET Maximum Ratings T_C = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Ratings	Units
V_{DSS}	Drain to Source Voltage	30	V
V_{GS}	Gate to Source Voltage	±20	V
I_D	Drain Current Continuous (T_C = 25°C, V_{GS} = 10V) (Note 1)	114	A
	Continuous (T_C = 25°C, V_{GS} = 4.5V) (Note 1)	102	A
	Continuous (T_{amb} = 25°C, V_{GS} = 10V, with $R_{\theta JA}$ = 62°C/W)	16	A
	Pulsed	Figure 4	A
E_{AS}	Single Pulse Avalanche Energy (Note 2)	105	mJ
P_D	Power dissipation	110	W
	Derate above 25°C	0.73	W/°C
T_J, T_{STG}	Operating and Storage Temperature	-55 to 175	°C

Thermal Characteristics

$R_{\theta JC}$	Thermal Resistance Junction to Case TO-220	1.36	°C/W
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance Junction to Ambient TO-220 (Note 3)	62	°C/W

Package Marking and Ordering Information

Device Marking	Device	Package	Reel Size	Tape Width	Quantity
FDP8874	FDP8874	TO-220AB	Tube	N/A	50 units

September-2017, Rev. 1

Publication Order Number:
FDP8874/D