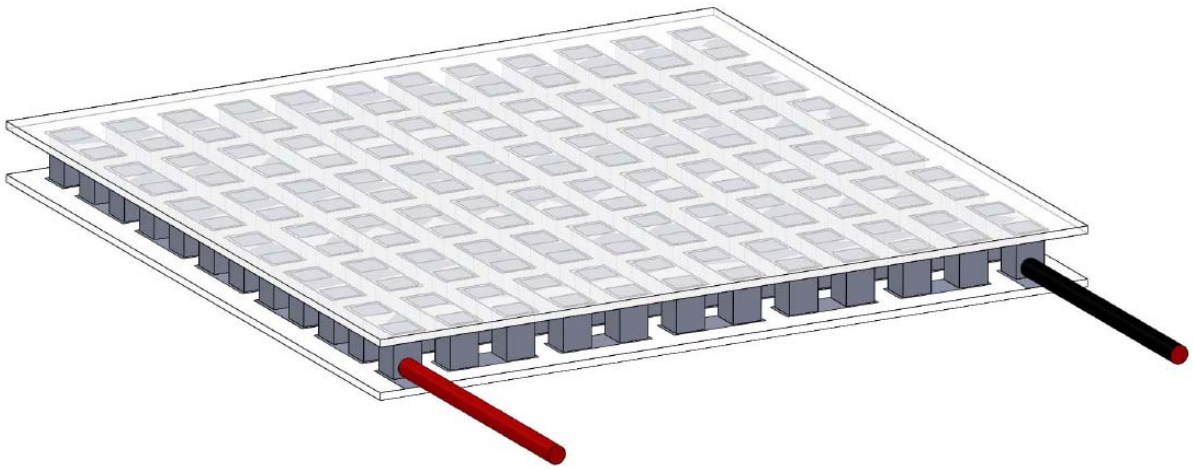
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE ESTADO SÓLIDO PARA INTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA



Juan González García
Diplomado en Radioelectrónica Naval

INDICE

Planteamiento del problema _____ 3
Requisitos del sistema _____ 4
Posibles soluciones _____ 4
Cálculos preliminares _____ 6
Diagrama de bloques _____ 8
Descripción del sistema _____ 9
Funcionamiento _____ 11
Esquemas _____ 15
- Diagrama general _____ 16
- Fuentes de alimentación _____ 17
- Amplificador temperatura _____ 18
- Microcontrolador Arduino _____ 19
- Módulo indicador _____ 20
- Módulo de relés _____ 21
- Contactores _____ 22
- Células Peltier _____ 23
- Tarjeta Arduino _____ 24
Lista de materiales _____ 25
Presupuesto _____ 27
Catálos _____ 30

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se nos pide diseñar un circuito cerrado de refrigeración (CCR) por agua para enfriar una instrumentación científica que no disponga de los habituales sistemas de enfriamiento por ciclo de Carnot, es decir, de los clásicos compresores mecánicos como el de la fotografía. El motivo de este requerimiento es que la citada instrumentación esta en continuo funcionamiento y debido a esto, el CCR sufre averías frecuentes al tener partes móviles sujetas a desgaste. Además las vibraciones que produce el sistema son perjudiciales para el instrumento y también contribuyen a la aparición de fisuras por las que escapa el gas, con la consiguiente pérdida de rendimiento y acortamiento de la vida del compresor, cuando no su total destrucción.

Hay que mencionar también que el instrumento una vez parado por avería del CCR y después de reparado este, se tarda varios días en volver a ponerlo en condiciones de trabajo, lo cual es un inconveniente teniendo en cuenta el coste de estos equipos y la necesidad de sacarles el mayor rendimiento posible.

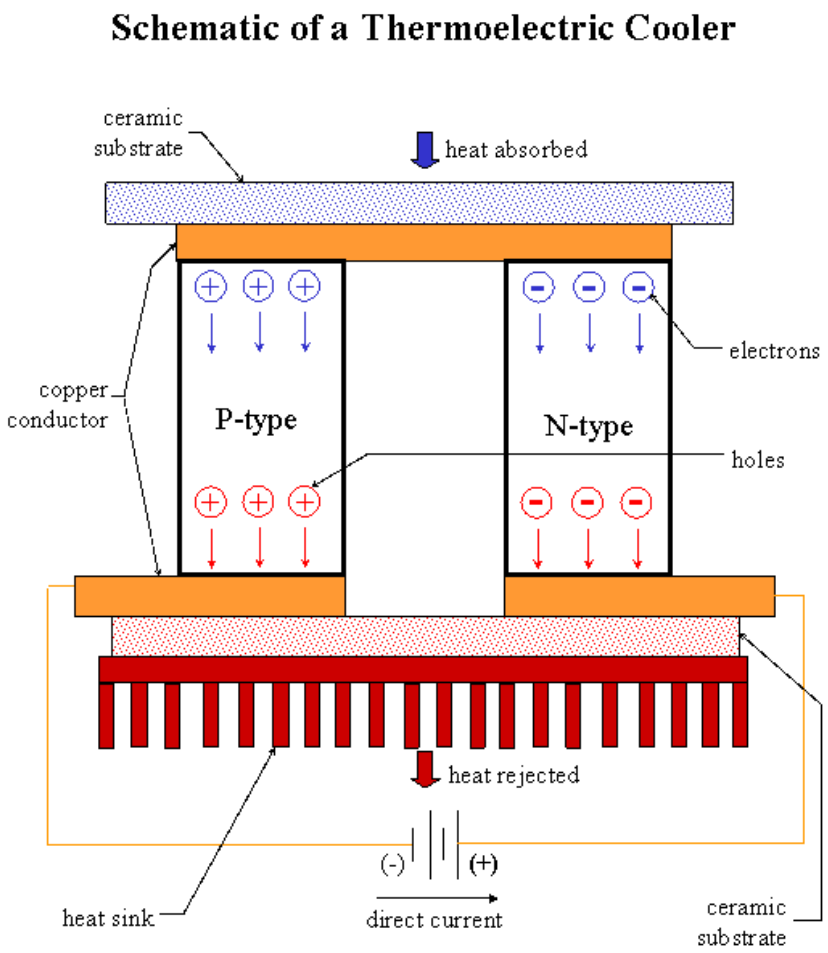
REQUISITOS DEL SISTEMA.

El sistema de refrigeración alternativo debe tener las siguientes características:

- Dispositivo de enfriamiento de estado sólido
- Presión del agua máxima de 3 bares (ajustable)
- Caudal ajustable entre 0,2 y 2 litros por minuto
- Temperatura del agua refrigerada 20º C ±0,5º C
- Estabilidad de la temperatura ±0,1º C
- Protección contra congelación
- Protección contra condensación en el instrumento
- Protección contra bajo nivel de agua
- Protección contra fallo de la bomba
- Protección contra fallo en la refrigeración (t > 25º C)

POSIBLES SOLUCIONES.

A día de hoy la única solución viable para el enfriamiento mediante dispositivos de estado sólido son las células Peltier, que llevan este nombre por el científico que descubrió dicho efecto. Fue en 1834 cuando Jean Peltier descubrió el efecto que lleva su nombre y que consiste en que dos semiconductores de distinto tipo conectados en serie eléctricamente y en paralelo térmicamente y al circular por ellos una corriente eléctrica, producen una disminución de la temperatura en uno de sus extremos y un aumento en el otro, funcionando de este modo como bomba de calor. En la figura siguiente se puede observar un diagrama del funcionamiento de este dispositivo. Cada módulo se alimenta con una tensión continua de 12 voltios y al circular la corriente por los semiconductores de distinto tipo, en cada uno de ellos los portadores van en direcciones opuestas pero hacia la misma cara del módulo, llevándose consigo el calor y depositándolo en la otra cara.



Después de algunos años de investigación y mejora de las células Peltier, el desarrollo de estas ha permitido fabricar dispositivos capaces de disipar más de 100 vatios de calor y obtener una diferencia de temperatura entre sus caras de hasta 70º C. Además poseen un MTBF de más de 200.000 horas si se las maneja debidamente.

Después de algunas pruebas con células Peltier en diferentes montajes, hemos llegado a la conclusión de que para poder utilizarlas en el diseño y fabricación de este sistema propuesto, es necesario evacuar el calor de la cara caliente mediante un intercambiador refrigerado por líquido en un circuito cerrado con un radiador con ventilación forzada. La refrigeración directa por aire no conduce a un rendimiento suficiente para satisfacer las exigencias de este proyecto.

CÁLCULOS PRELIMINARES.

Para nuestra aplicación necesitamos calcular la potencia eléctrica que necesitaremos para poder los requerimientos del sistema que son un caudal de 1,5 litros por minuto y una diferencia de temperatura entre la entrada y la salida de 5º C. Tendremos pues que, para enfriar 1,5 litros de agua por minuto 5º C y dado que el calor especifico del agua es 1Kal por litro y por º C obtenemos:

(1Kcal/l xºC) x 5º C x 1,5 l/min = 7,5 Kcal /min

Para pasar este dato a vatios:

7,5 Kcal/min x 1min/60 s. x 4,18 Kj/Kcal = 0,52 Kj/s= 0,52 Kw

Asumiendo que estos sistemas tienen un rendimiento aproximado de un 50 %, necesitaremos una potencia eléctrica de alrededor de 1Kw para nuestro propósito.
Hay que tener en cuenta que en la célula Peltier se producen dos fenómenos antagónicos. Por una parte está el efecto Peltier que produce el enfriamiento deseado, y por otra, el efecto Joule que produce lo contrario, es decir un calentamiento no deseado. Es por esto que estos dispositivos tienen una corriente máxima de funcionamiento a partir de la cual el calentamiento por efecto Joule reduce las prestaciones de la célula llegando incluso a anularlas.
En ningún caso se debe sobrepasar dicha corriente máxima, pues este aporte no producirá resultado positivo alguno desperdiciándose la energía.

Existen en el mercado fuentes de alimentación conmutadas específicamente diseñadas para las células Peltier con potencias de hasta 400 vatios y voltajes de 24 voltios. Para un sistema como este se necesitarían tres de estas fuentes para un total de 1200 vatios. Así mismo se pueden utilizar células de 100 vatios dispuestas en tres grupos de cuatro, cada grupo conectado a una fuente.

MEMORIA

DIAGRAMA DE BLOQUES.

El diagrama de bloques general del sistema sería el siguiente:

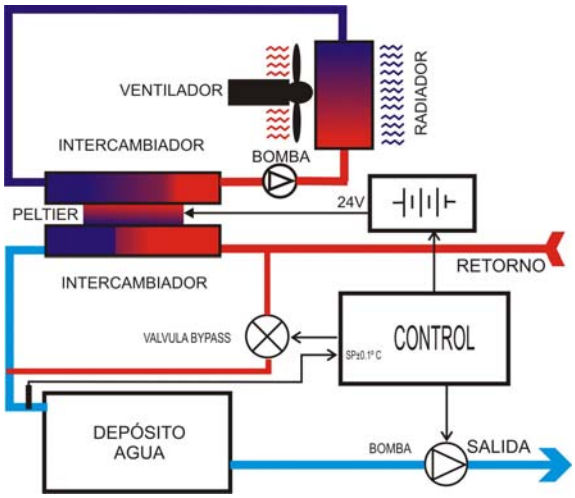
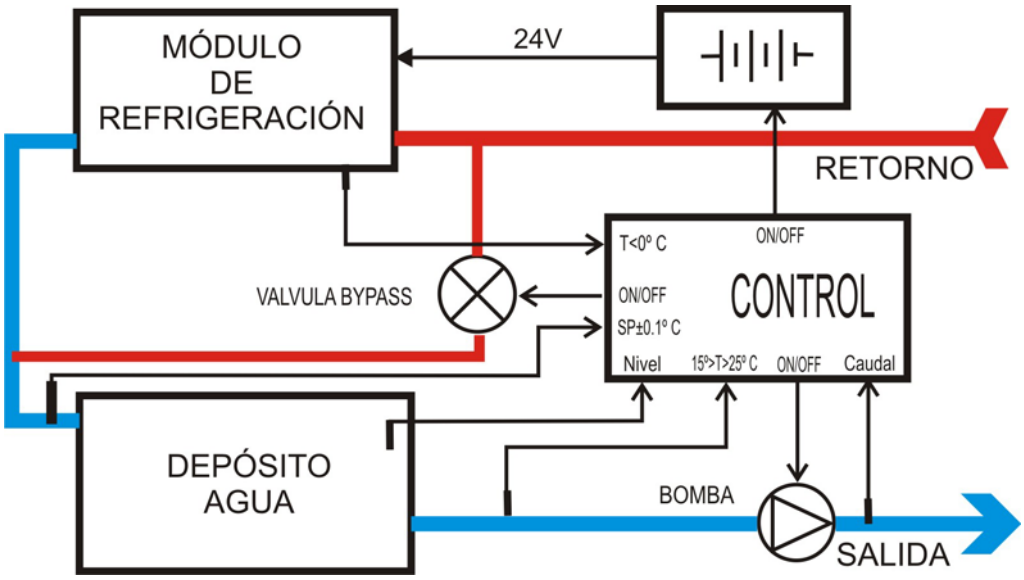


Diagrama de bloques

En él se puede apreciar que el sistema está formado por dos circuitos de agua cada uno impulsado por una bomba. El de más arriba es el encargado de refrigerar las células Peltier y el de más abajo forma el circuito que enfría el instrumento. El control preciso de la temperatura se lleva a cabo mediante una válvula de bypass que deja pasar el agua de retorno del instrumento directamente al depósito sin enfriarla.
Este sistema nos va a permitir, mediante la acción de esta válvula, un control rápido y preciso de la temperatura dentro del rango de las especificaciones impuestas. En pruebas realizadas utilizando un regulador para la corriente que alimenta a las células Peltier se ha comprobado que el sistema es más lento en la respuesta y además al mantener las células en un régimen de trabajo continuo aumentamos su vida útil. Así mismo este tipo de control es más barato y más fácil de implementar que un costoso regulador de corriente capaz de manejar 50 amperios.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

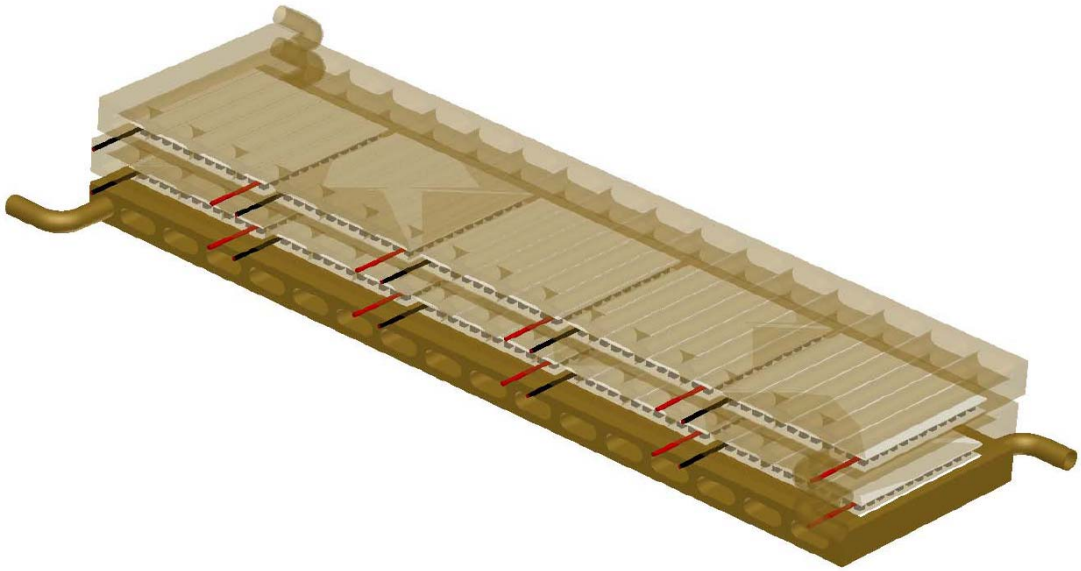
Un diagrama de bloques más detallado se puede ver a continuación. En él se pueden apreciar los controles de seguridad que se describirán más adelante y que son necesarios para prevenir daños al sistema en caso de fallos. El control decide que subsistema está fallando y obra en consecuencia tomando la acción necesaria para evitar averías.



El módulo de refrigeración, (ver el diagrama de bloques general), está formado por las células Peltier y su sistema de enfriamiento, una bomba de recirculación de líquido refrigerante, un radiador, un ventilador y un intercambiador de calor íntimamente unido al lado caliente de las células con pasta térmica. El ventilador está montado sobre el radiador y conectado a la corriente mediante un regulador de velocidad controlado por la temperatura del propio radiador de manera que cuanto mas caliente esté éste, mayor será la velocidad del ventilador.

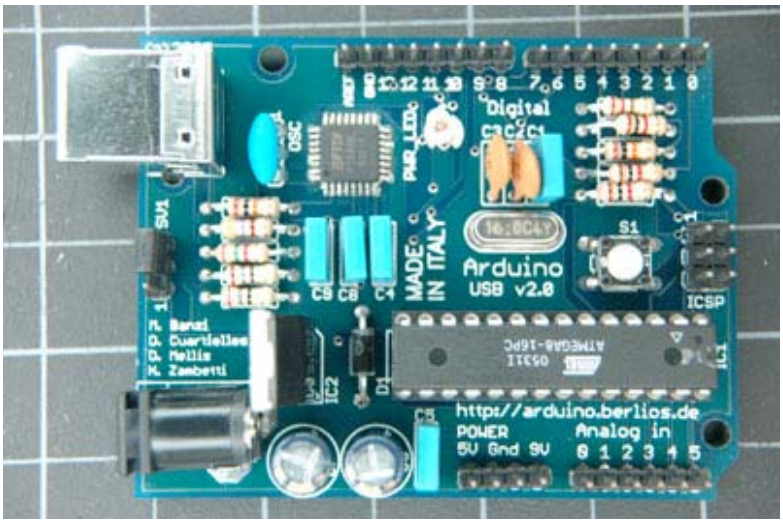
Al otro lado de las células Peltier está el otro intercambiador de calor que se encarga de enfriar el agua procedente del instrumento antes de entrar en el depósito.

Las células reciben corriente de la fuente que le proporciona 24 voltios y 1200 vatios. En la figura siguiente se puede ver el montaje en “sándwich” de las células Peltier con sus dos intercambiadores. Para ahorrar espacio se han montado cinco células a cada lado de un intercambiador central que enfría y abajo y arriba de éstas están los que extraen el calor de las Peltier.



Montaje de las células

El sistema de control está basado en un microcontrolador Arduino de hardware libre. Se programa en C y el código resultante se carga a través de un puerto USB incorporado. Este controlador junto con los subsistemas de mando y sensores son los encargados del correcto funcionamiento de todas las partes.



FUNCIONAMIENTO

Al arrancar, la unidad de control pone en marcha las bombas y comprueba que fluye caudal hacia la salida. Transcurridos unos segundos conecta las fuentes de alimentación de las células de manera secuencial para reducir el pico de corriente que se produciría si se conectaran todas al mismo tiempo. Ahora deberá esperar unos minutos para que las temperaturas alcancen el punto de trabajo sin producir alarmas por temperatura. Esto debe ser así ya que al arrancar el sistema lo más normal es que la temperatura del agua del depósito esté fuera del rango de parada ($15º<T<25º$) y el sistema no arrancaría nunca. El retardo dependerá de cada equipo.

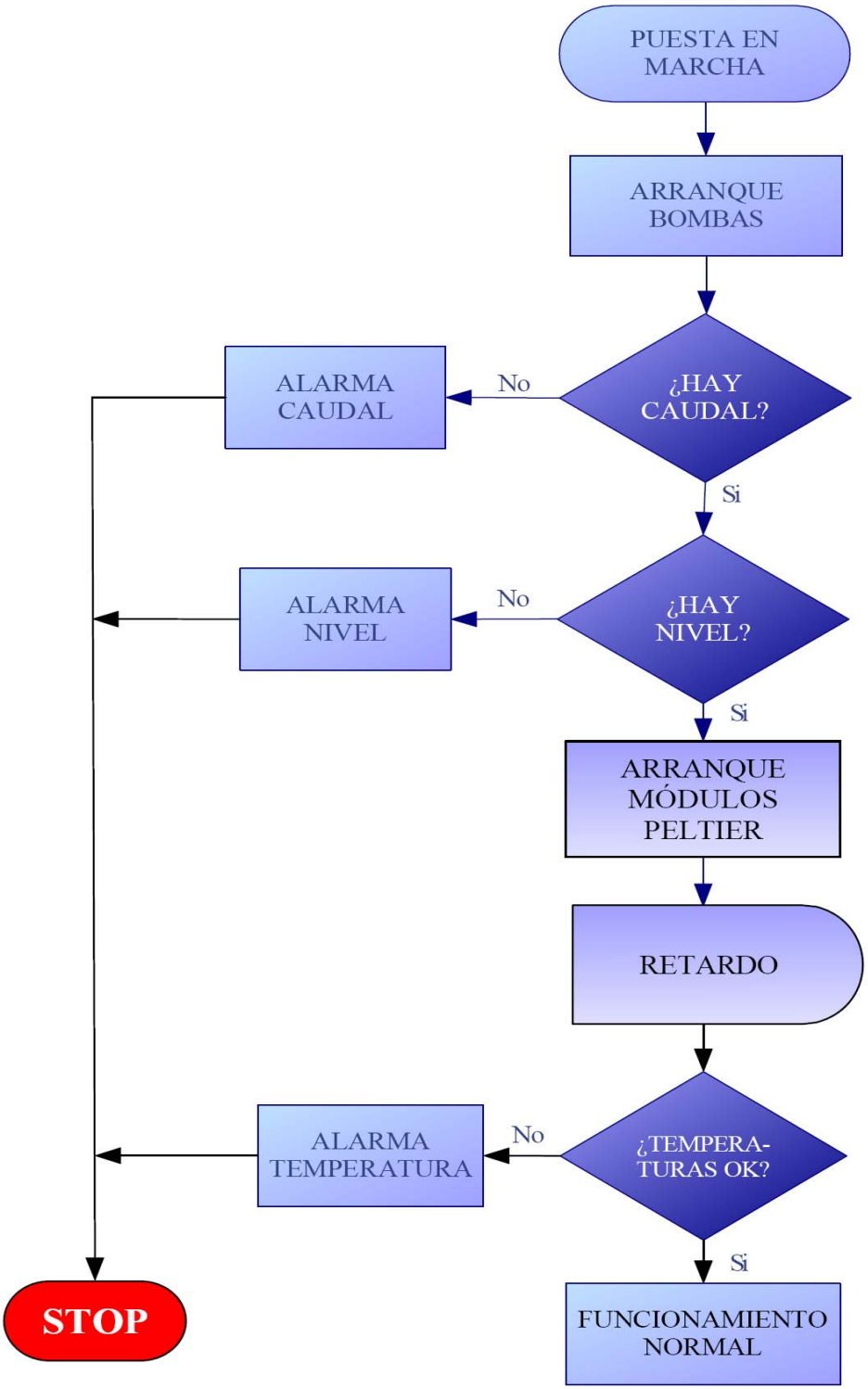
Dentro del retardo hay que implementar una subrutina de comprobación del flujo y del nivel de agua durante los minutos que tarde el sistema en alcanzar las temperaturas normales de trabajo. A partir de este momento se puede considerar que el equipo está en funcionando normalmente. A partir de ahora la unidad de control comprobara de forma continua los caudales, el nivel de agua y las temperaturas de los distintos subsistemas para un funcionamiento adecuado.

Los puntos de control para la seguridad de la máquina son los siguientes:

- Comprobación del caudal de la bomba del circuito principal. En caso de fallo de la bomba, el sistema se para indicando el fallo de la bomba.
- Control de la temperatura del intercambiador de calor. Si la temperatura es inferior a 0º C el sistema se para indicando fallo de congelación. Esto puede suceder si el instrumento se para por algún motivo y deja de calentar el agua.
- Control de la temperatura del agua del depósito hacia la bomba. Si la temperatura es mayor de 25º C el sistema se para indicando el fallo de la refrigeración antes de pararse. Si la temperatura es inferior a 15º C se desconectarán secuencialmente las fuentes para evitar la condensación. Si la temperatura no sube el sistema se parará
- Control del nivel del depósito. Si el nivel de agua del depósito baja por cualquier causa el sistema avisará de dicho evento pero no se parará inmediatamente. Se deberá reponer

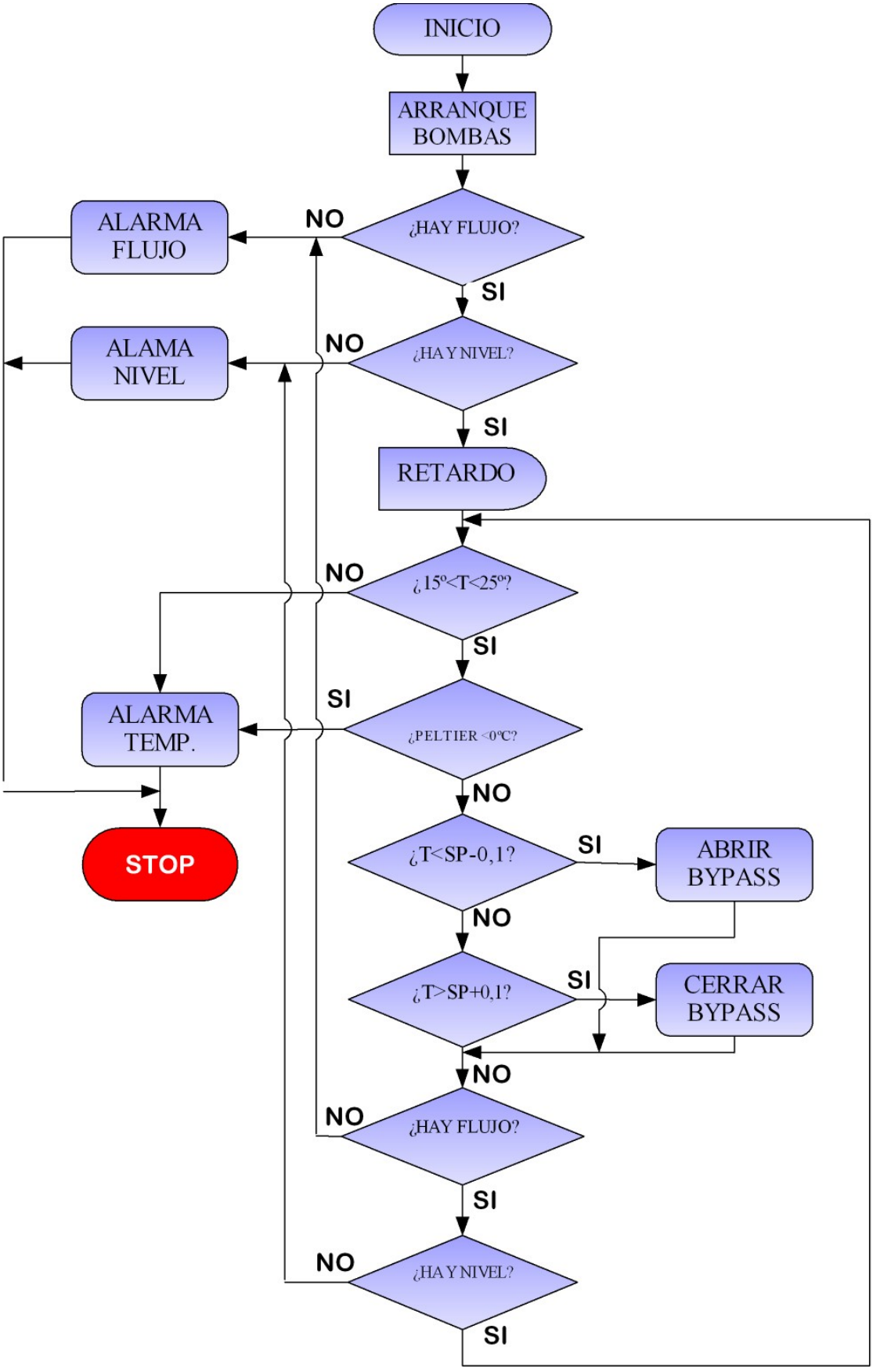
el nivel lo antes posible ya que transcurridos unos minutos se parará. Si se vuelve a repetir en poco tiempo, puede ser que existan fugas en el sistema.

En el diagrama de flujo siguiente se describe la secuencia de arranque del refrigerador:



Una vez que el sistema alcanza el estado estacionario de funcionamiento entra en un bucle de control mediante el que comprueba todos los sensores de temperatura y demás. Al producirse alguna anomalía, el microcontrolador dará un número de alarma en el indicador de temperatura para que el operador de mantenimiento sepa que tipo de fallo ha ocurrido y así obrar en consecuencia.
Se dispone de un pulsador mediante el que se puede cambiar el punto de consigna de temperatura. Pulsándolo aparece el punto actual y modificando el valor de un potenciómetro (P7) podremos variarlo.
La manera de regular la temperatura, como ya se ha comentado, es mediante una válvula de bypass que deja pasar el agua proveniente del equipo a enfriar directamente al depósito mediante una tubería en Y, donde se mezcla con la que proviene del intercambiador. Para controlar este proceso se utiliza un termistor situado después de la unión de ambas tuberías. El programa de control monitoriza la temperatura de manera que cuando ésta cae 0,1º C por debajo del punto de consigna, abre la válvula dejando pasar el agua caliente que se mezcla con la fría elevándose la temperatura. Cuando ésta rebasa el punto de consigna más 0,1º C el programa vuelve a cerrar la válvula, bajando así la temperatura.
Este sistema es más rápido que utilizar las células Peltier para calentar invirtiendo la corriente que las atraviesa, ahorrando energía y prolongando su vida útil.

El diagrama de flujo del programa de control incluyendo el arranque del sistema se puede ver en la página siguiente.


INICIO
ARRANQUE BOMBAS
¿HAY FLUJO?
NO
ALARMA FLUJO
SI
¿HAY NIVEL?
NO
ALAMA NIVEL
SI
RETARDO
¿15º<T<25º?
NO
SI
¿PELTIER <0ºC?
SI
ALARMA TEMP.
NO
STOP
¿T<SP-0,1?
SI
ABRIR BYPASS
NO
¿T>SP+0,1?
SI
CERRAR BYPASS
NO
¿HAY FLUJO?
NO
SI
¿HAY NIVEL?
NO
SI

ESQUEMAS

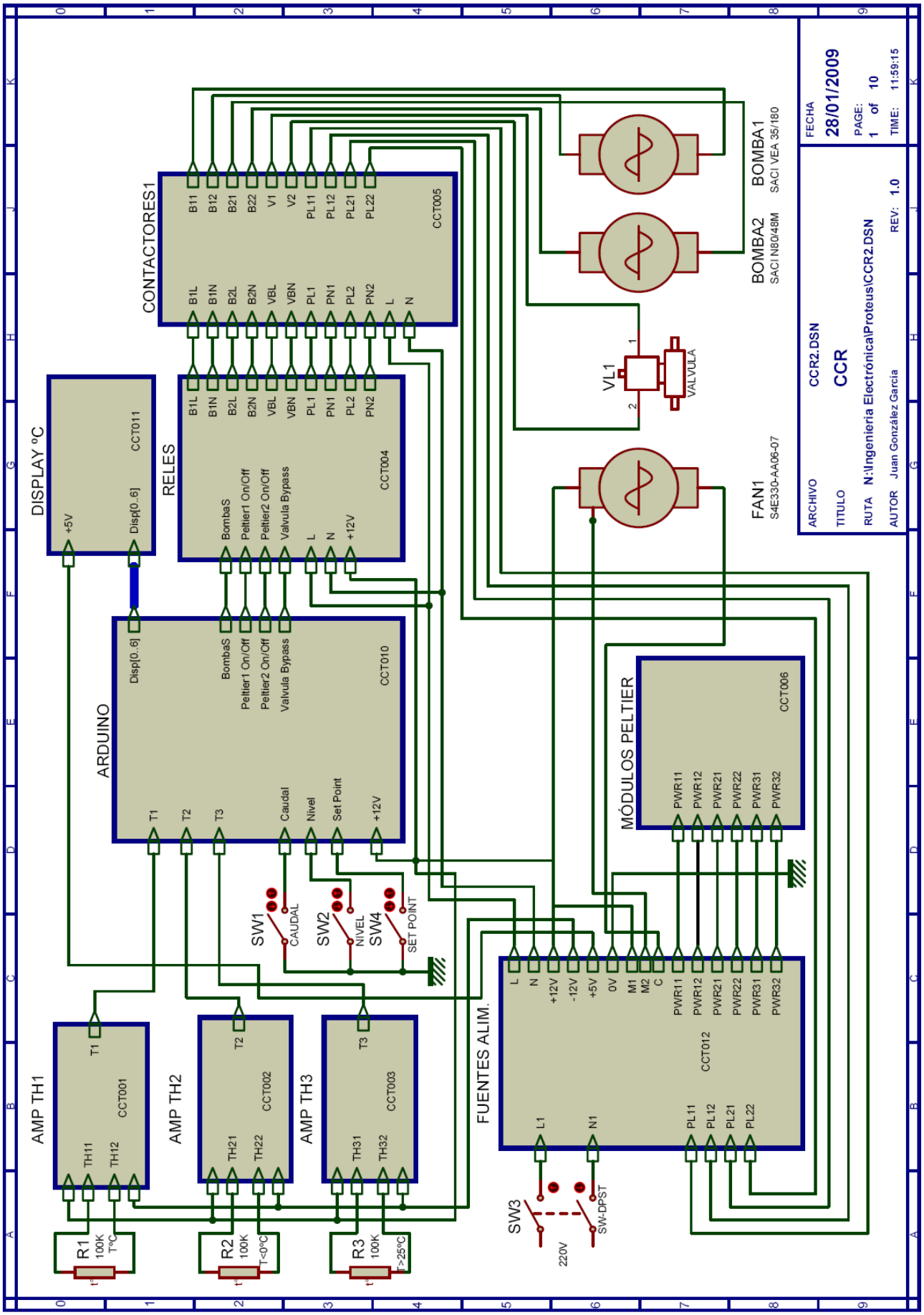
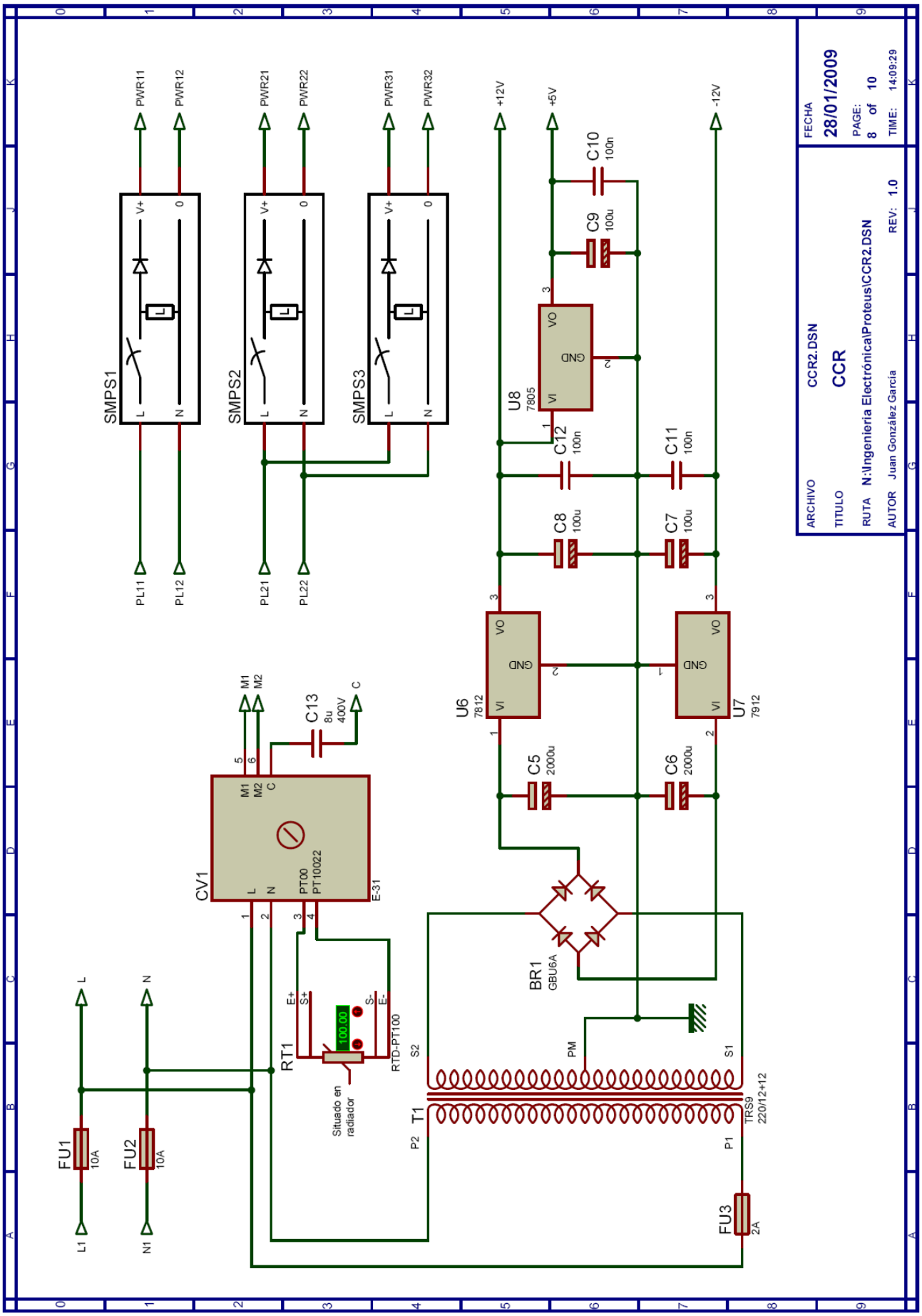
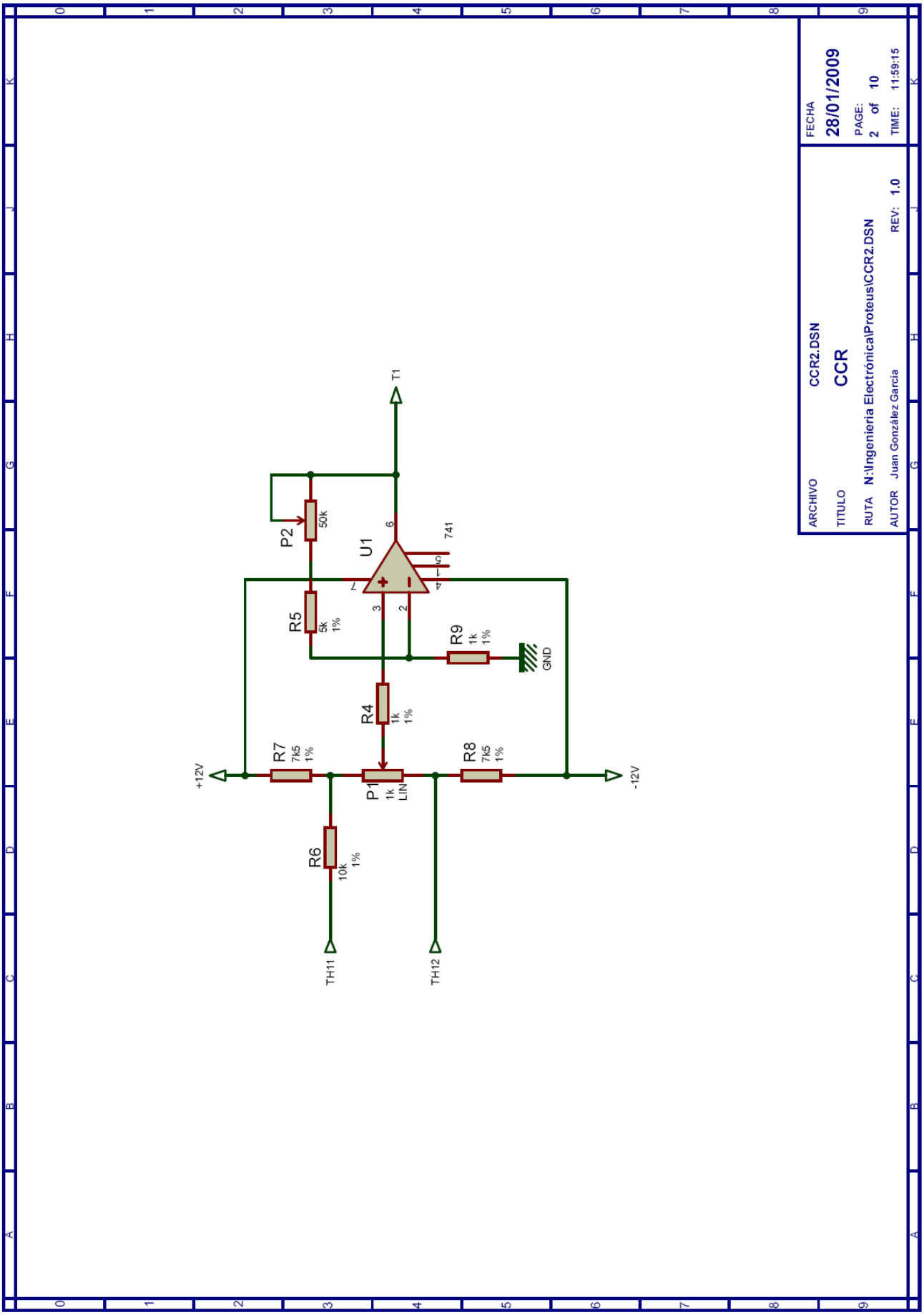


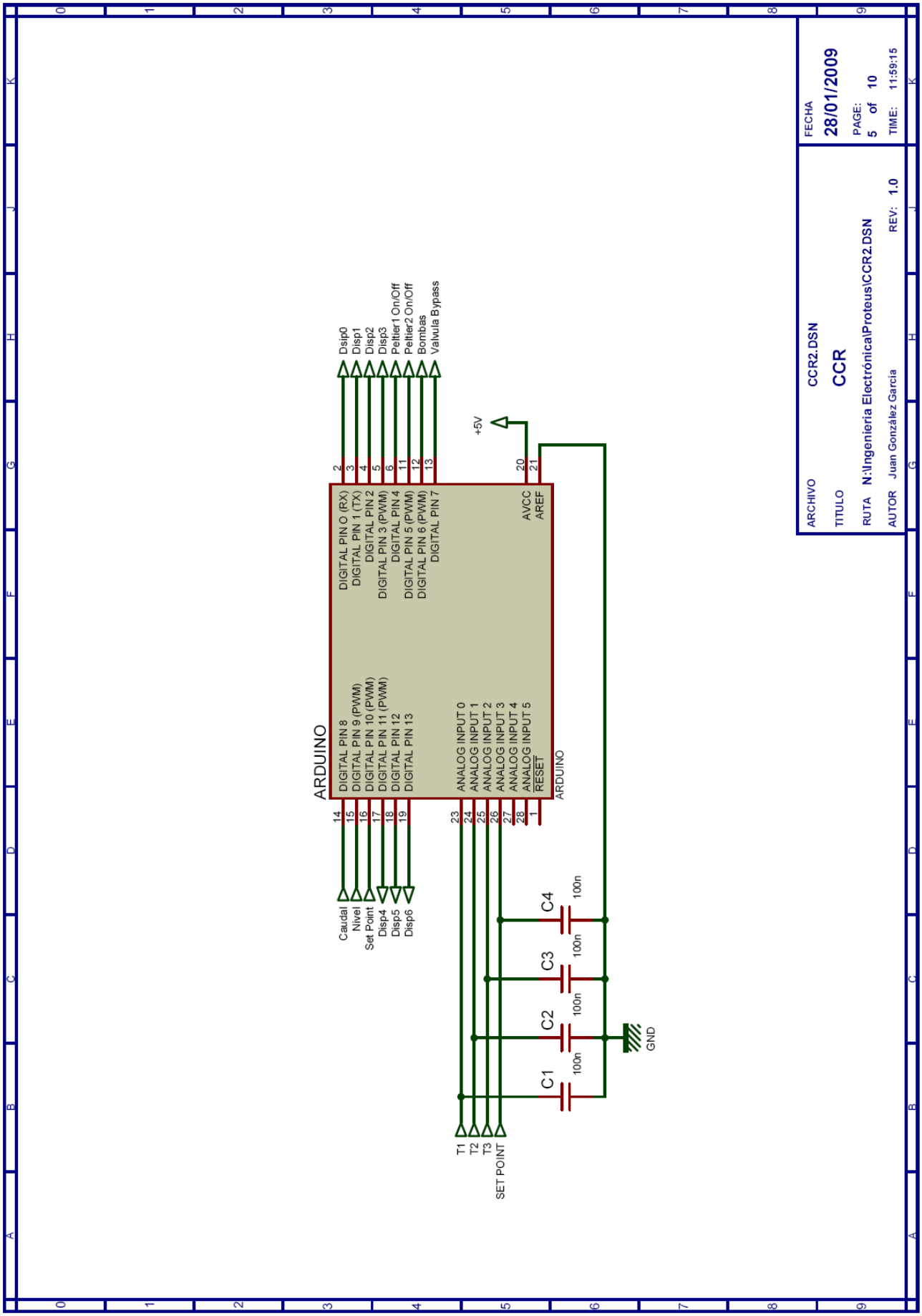
Diagrama general



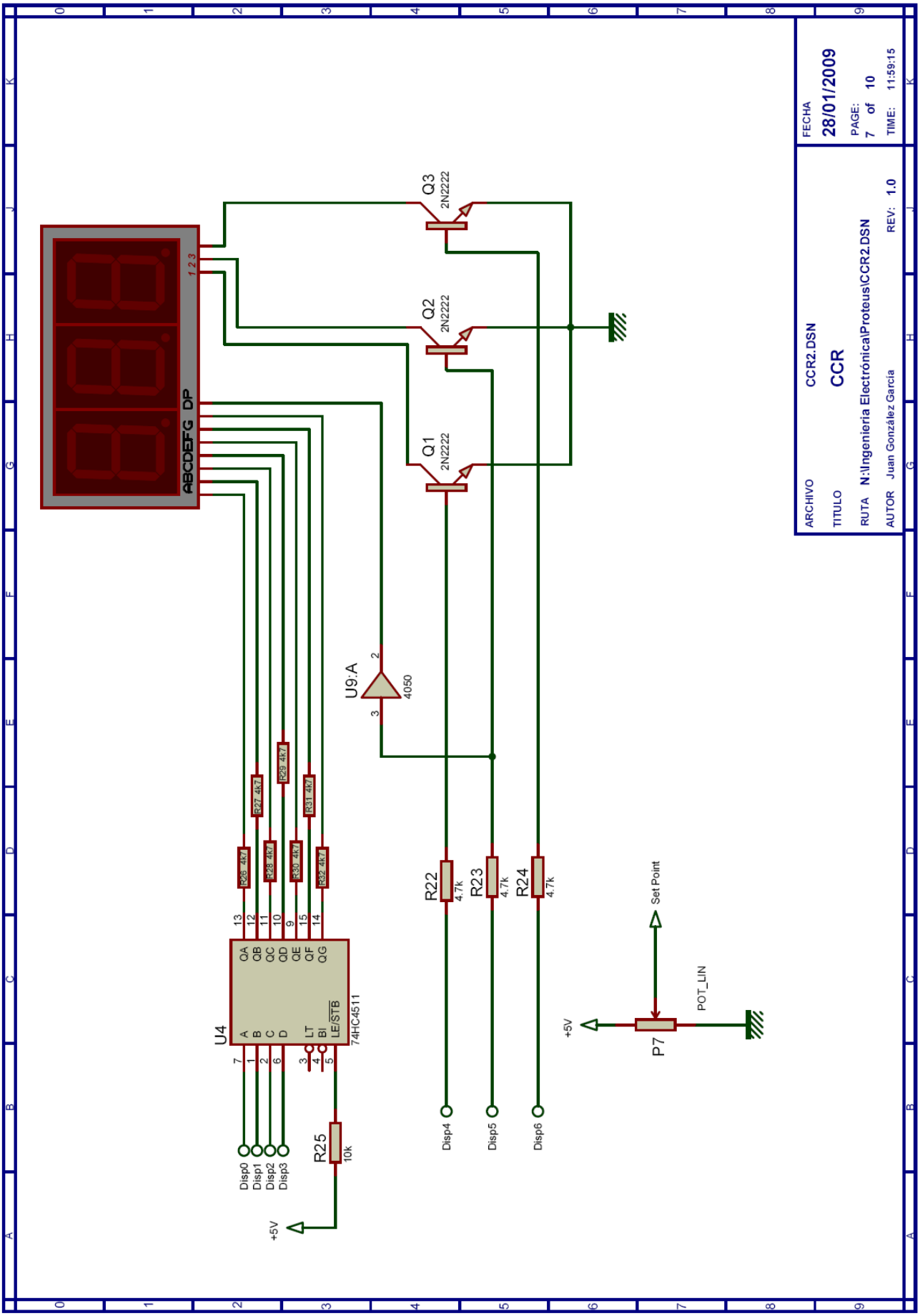
Fuentes de alimentación



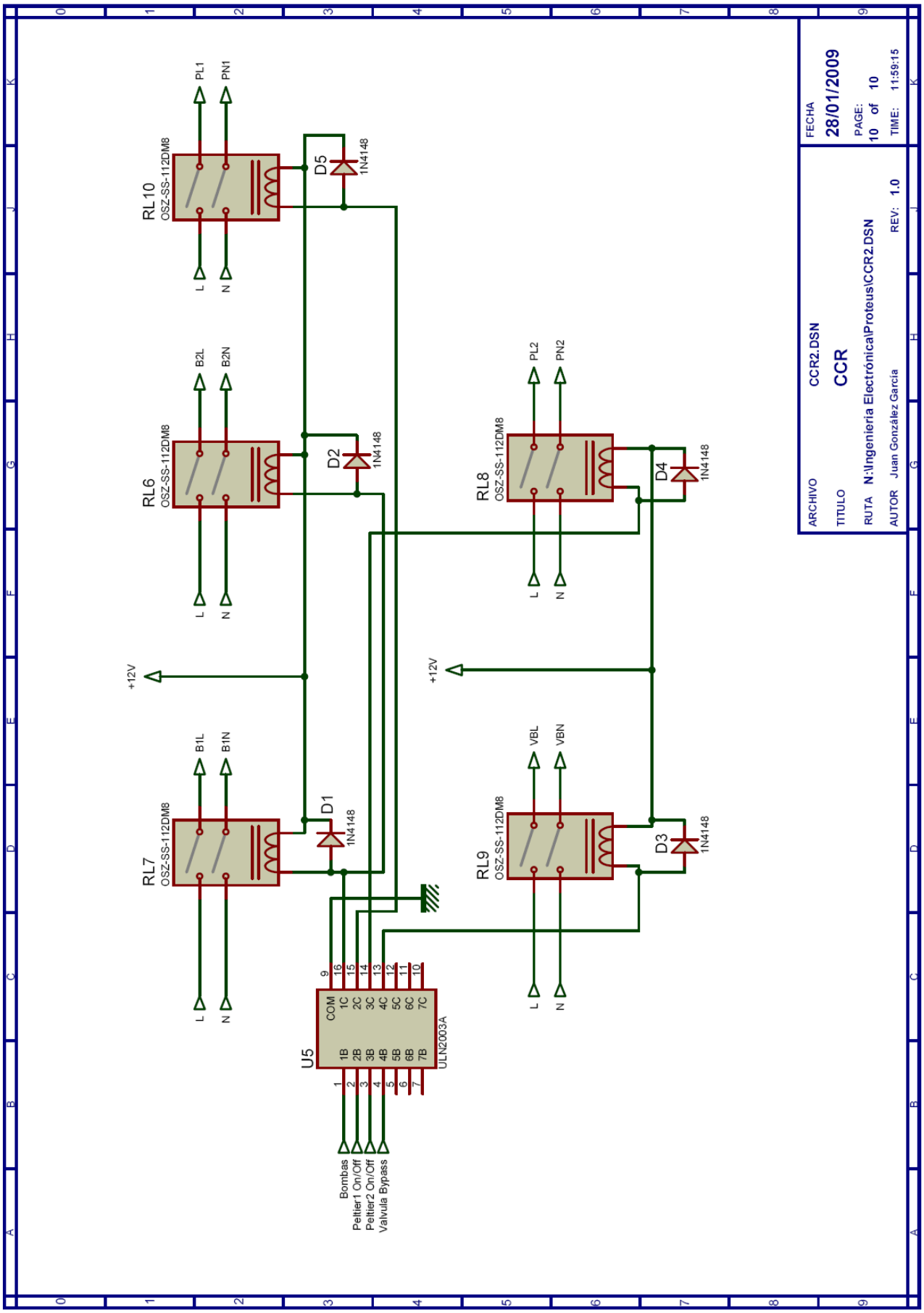
Amplificador de temperatura (x3)



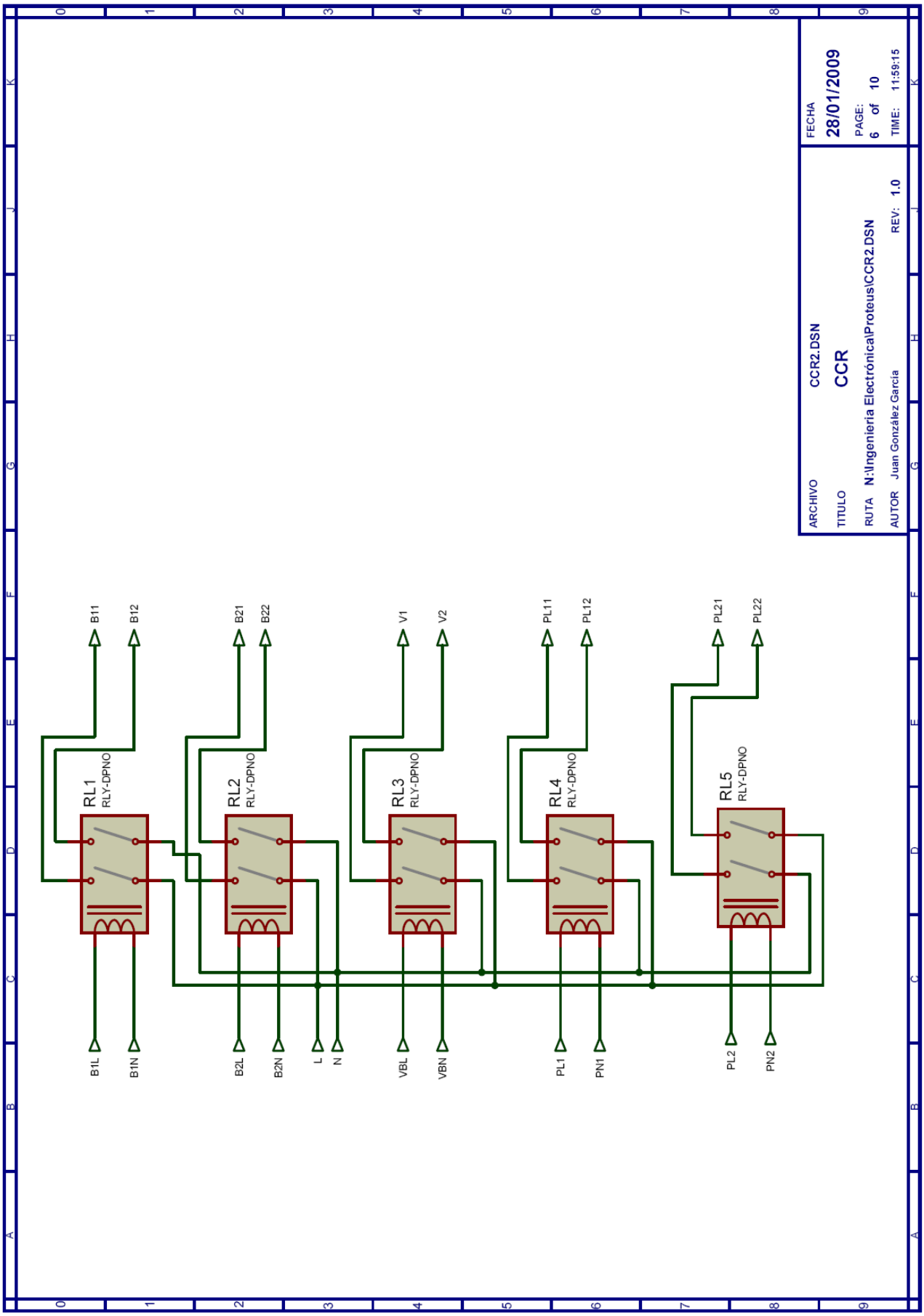
Microcontrolador Arduino



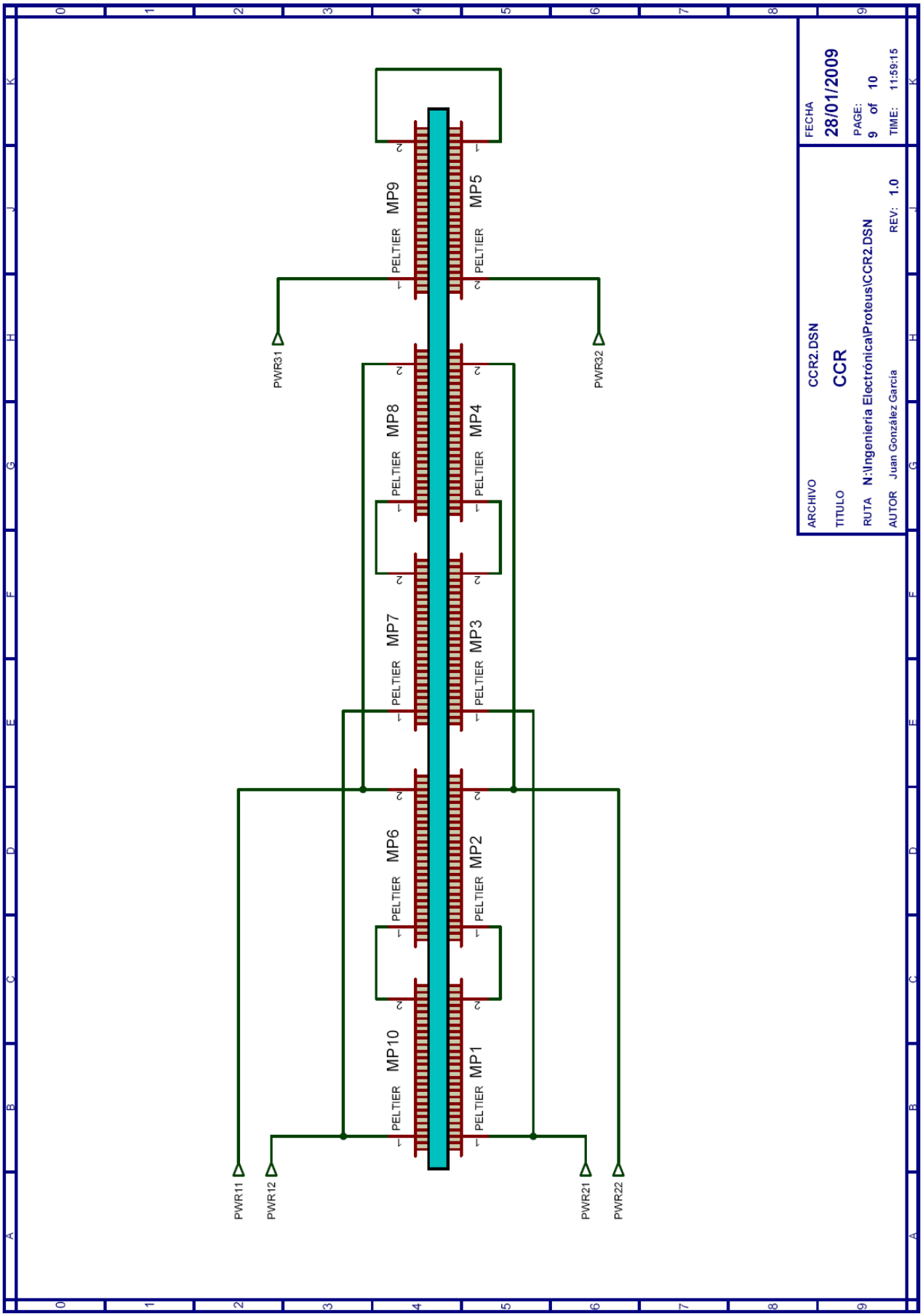
Indicador de temperatura



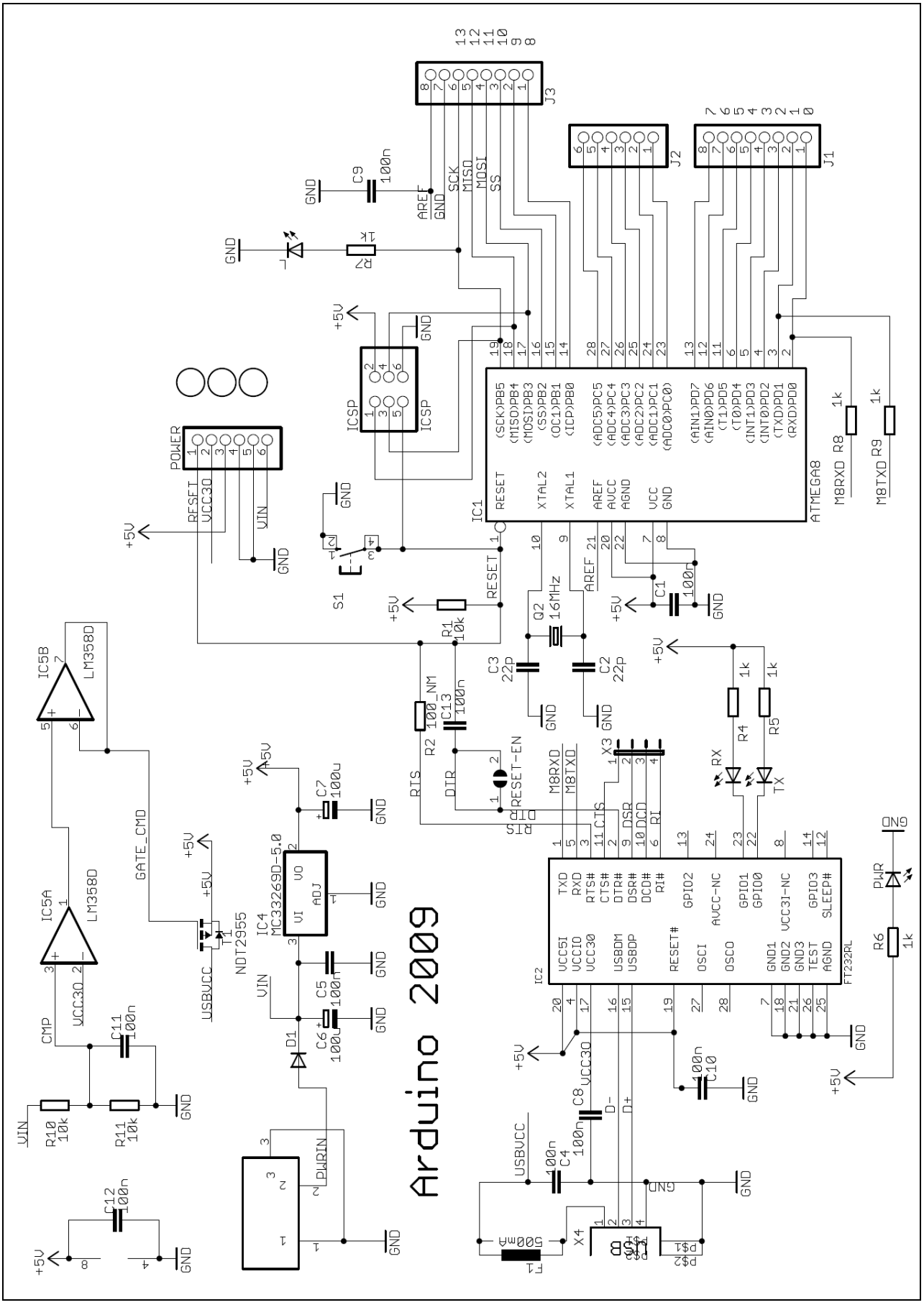
Circuito de mando de relés



Contactores



Células Peltier



Esquema de la tarjeta Arduino

Listado de Materiales
==========
Diseño: CCR
Revisión: 1.0
Autor: Juan González García
Creado: 15/01/09
Modificado: 28/01/09

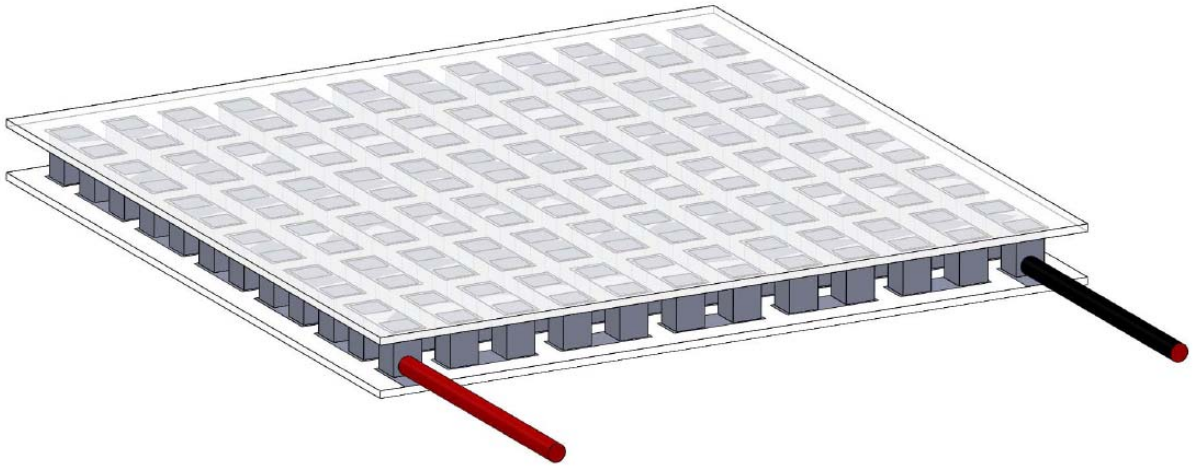
Cant.	Referencia	Valor
Resistencias		
3	R1-R3	100K
6	R4,R9,R10,R15,R16, R21	1k
3	R5,R11,R17	5k
4	R6,R12,R18,R25	10k
6	R7,R8,R13,R14,R19,R20	7k5
10	R22-R24 ,R26-R32	4k7
Condensadores		
7	C1-C4,C10-C12	100n
2	C5,C6	2000uF 40V
3	C7-C9	100uF
1	C13	8uF
Circuitos Integrados		
3	U1-U3	LM741
1	U4	74HC4511
1	U5	ULN2003A
1	U6	7812 - 3A
1	U7	7912 - 1A
1	U8	7805 – 1A
1	U9	4050
Transistores		
3	Q1-Q3	2N2222
Diodos		
5	D1-D5	1N4148
Miscelanea		
1	ARDUINO	
1	BOMBA1	SACI VEA 35/180
1	BOMBA2	SACI N80/48M
1	PUENTE DIODOS	GBU6A
1	CONTROL VEL.	E-31
1	VENTILADOR	S4E330-AA06-07

Listado de Materiales (Cont.)
==========

2	FU1,FU2	10A
1	FU3	2A
10	MP1-MP10	PELTIER 12V 138W
3	P1,P3,P5	1k
3	P2,P4,P6	50k
1	P7	100k
5	RL1-RL5	RLY-DPNO
5	RL6-RL10	OSZ-SS-112DM8
1	RT1	RTD-PT100
3	SMPS1-SMPS3	FUENTE CONMUTADA 24V 400W
1	SW1	CAUDAL
1	SW2	NIVEL
1	SW3	SW-DPST
1	SW4	SET POINT
1	T1	TRANSFORMADOR 220/12+12 3A
1	VL1	VALVULA CASTEL 1020/2
3	INT. CAL.	INTERCAMBIADOR DE CALOR

PRESUPUESTO

Denominación	Cantidad	Precio
Resistencia	29	0,58 €
Condensador elec.	6	3,00 €
Condensador cer.	7	0,14 €
Termistor	3	3,00 €
LM 741	1	1,20 €
74HCT4511	1	2,00 €
ULN2003	1	1,10 €
7812 – 3 A	1	2,50 €
7912 – 1 A	1	1,50 €
7805 – 1 A	1	1,50 €
CD4050	1	0,70 €
2N2222	3	1,50 €
1N4148	5	0,50 €
Pot. Min. Multiv.	6	6,00 €
Pulsador	1	1,50 €
ARDUINO	1	25,00 €
Transformador 12+12 3 A	1	9,00 €
Puente rectif. 6 A	1	2,00 €
Fusible 10 A	2	2,00 €
Fusible 2 A	1	0,50 €
Relé 12 V	5	20,00 €
Relé 220 V	4	20,00 €
Contactor bombas	1	20,00 €
Célula Peltier	10	300,00 €
Intercambiador	3	120,00 €
Fuente conmut. 400 W	3	300,00 €
Bomba multinox	1	220,00 €
Bomba recirculadra	1	150,00 €
Ventilador y radiador	1	90,00 €
Control veloc. Vent.	1	35,00 €
Válvula solenoide	1	20,00 €
Sensor caudal	1	25,00 €
Sensor nivel	1	20,00 €
Interruptor Gral.	1	10,00 €
Depósito 20 l.	1	25,00 €
Material de montaje	-	80,00 €
Mueble con ruedas	1	90,00 €
	TOTAL	1605,22 €



CATALOGOS

SERIE MULTINOX-N

RENDIMIENTO HIDRAULICO

Aplicaciones:
Electrobomba centrífuga multicelular horizontal ideal para formar equipo de presión de pequeño y mediano caudal, pequeños riegos por aspersión, etc.

Las principales ventajas obtenidas con este modelo son las siguientes:
ALTO RENDIMIENTO HIDRÁULICO.
MÍNIMO CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
EXTREMADAMENTE SILENCIOSA.
MÁS HIGIÉNICA, no incorporan ningún componente en fundición, lo cual evita oxidaciones y por tanto no hay desprendimientos ferríticos ni coloración en el agua.
El cuerpo de bomba en acero inoxidable está dotado de aspiración central para evitar turbulencias y rumorosidad hidráulica.

Máxima temperatura del agua: +50°C

Características Constructivas:
Cuerpo de bomba en acero inoxidable AISI 304. Turbina en NORYL reforzada con fibra de vidrio encasquillada en bronce y chaveta en bronce, incluyen aros de rozamiento en acero inoxidable. Difusor en NORYL reforzado con fibra de vidrio. Eje en acero inoxidable AISI 304. Sello mecánico en cerámica-grafito.

Motor:
Asíncrono cerrado de ventilación externa, grado de protección IP-44, con motoprotector incorporado de rearme automático en las versiones monofásicas.
Grado de aislamiento clase F.

SERIE MULTINOX-N

CARACTERÍSTICA TÉCNICAS

Tipo	Cond. uF	Potencia P1 CV	Potencia P2 CV	Potencia P2 KW	"A" II 230	"A" III 230	"A" III 400	Caudal m3/h. 0	1,2	2,4	3,6	4,8	6	7,2	9,6	12	Diámetro Asp.	Diámetro Imp.
								Altura m.c.a.										
MULTINOX N 80-36 M	12,5	0,8	0,6	0,45	2,9	-	-	36	30	26	14	3						
MULTINOX N 80-36 T	-				-	2	1,2											
MULTINOX N 80-48 M	12,5	1,1	0,75	0,55	4	-	-	48	40	34	22	5						
MULTINOX N 80-48 T	-				-	2,6	1,5											
MULTINOX N 80-60 M	16	1,3	1	0,75	4,8	-	-	60	52	44	32	6					1"	1"
MULTINOX N 80-60 T	-				-	2,9	1,7											
MULTINOX N 120-48 M	16	1,5	1	0,75	4,9	-	-	48	46	41	35	27	18	3				
MULTINOX N 120-48 T	-				-	3,6	2,1											
MULTINOX N 120-60 M	20	1,7	1,2	0,9	5,8	-	-	60	58	50	40	30	17	5				
MULTINOX N 120-60 T	-				-	3,9	2,5											
MULTINOX N 200-40 M	20	1,5	1,3	1,1	7	-	-	40	38	37	36	32	29	24	14	5		
MULTINOX N 200-40 T	-				-	3,6	2,1											
MULTINOX N 200-52 M	25	1,8	1,5	1,3	8,5	-	-	52	51	49	45	42	37	32	20	7	1 1/4"	1 1/4"
MULTINOX N 200-52 T	-				-	5	2,9											
MULTINOX N 200-65 M	35	2	1,6	1,4	9,3	-	-	65	63	60	55	50	45	38	26	9		
MULTINOX N 200-65 T	-				-	6	3,5											

CIRCULADORAS ELECTRONICAS DE ROTOR HUMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCION

GENERALIDADES

APLICACIONES

Las circuladoras VE incorporan un dispositivo electrónico de control que detecta las variaciones de caudal demandado de la instalación de calefacción y adapta automáticamente las prestaciones de la bomba circuladora a las necesidades de la instalación modificando automáticamente la velocidad de rotación de la bomba, asegurando la máxima eficacia y silenciosidad con el mínimo consumo energético en las modernas instalaciones de calefacción con regulación climática a través de una válvula termoestática.
Cuando la instalación requiere todo el caudal previsto, la bomba circuladora se autoregula a la máxima velocidad desarrollando de esta manera la máxima potencia. Cuando la instalación viene parcializada, ya sea por intervención manual o automática de la válvula termostática, el control electrónico detecta la reducción de caudal demandada y reduce la velocidad de rotación de la bomba circuladora, aunque manteniendo siempre constante la altura (que en una circuladora tradicional aumentaría).

Ventajas principales

Silenciosidad: ausencia total de rumorosidad en las tuberías de la instalación que normalmente se crea cerca de la válvula termostática por un exceso de presión, cuando el paso del agua se reduce para reducir el caudal.

Economía: reducción considerable de la potencia eléctrica absorbida respecto a la de una bomba circualdora con variador de velocidad manual. Simplificación de la instalación al eliminar la válvula by-pass o dispositivos similares.
Respeto a la normativa vigente: estas bombas han sido proyectadas según la normativa vigente en la CEE.

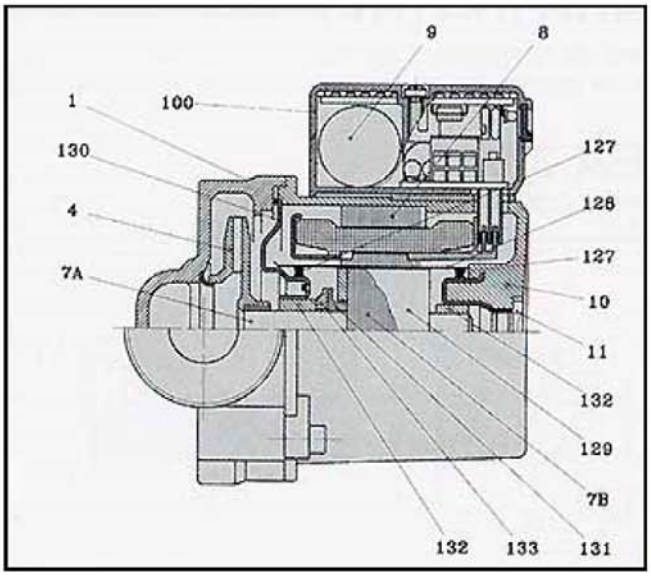
Fiabilidad: prolongación de la vida media de la bomba circuladora ya que se reduce el desgaste de las partes rotantes (eje rotor, etc....). Ofrecen garantía de funcionamiento aún en el caso de avería del control elec-trónico, gracias a la posibilidad de conectarlo manualmente a la máxima velocidad.

Características constructivas

- Cuerpo bomba en fundición y carcasa motor en aluminio.
- Turbina en tecnopolímero.
- Eje rotor, camisa de protección rotor, caño separador y brida de cierre en acero inoxidable.
- Anillo cierre en cerámica y goma en etileno-propileno.
- Motor a dos polos de tipo asíncrono, a rotor húmedo sin sello mecánico.
- Eje rotor montado sobre cojinetes en grafito.
- Motor autoprotegido por resistencia.

•No se necesita ninguna otra protección contra la sobrecarga del motor.
•Selección del modo de funcionamiento: en "AUTOMATICO" o bien "MAXIMA VELOCIDAD" en caso de avería del dispositivo electrónico.
•Visualización permanente del modo de funcionamiento mediante dos pilotos luminosos.

DATOS TECNICOS



N	DESCRIPCION	MATERIAL
1	CUERPO BOMBA	FUNDICION DE HIERRO
4	TURBINA	TECNOPOLIMERO
7A	EJE MOTOR	ACERO INOXIDABLE
7B	ROTOR	ACERO INOXIDABLE
8	ESTATOR	ACERO INOXIDABLE
9	CONDENSADOR	ACERO INOXIDABLE
10	CARCASA MOTOR	ALUMINIO PRESOFUSION
11	TAPON DE VACIADO	LATON
100	CAJA DE CONEXIONES	LATON
127	ANILLO CIERRE	ETILENO PROPILENO
128	CAMISA ESTATOR	ACERO INOXIDABLE
129	CAMISA ROTOR	ACERO INOXIDABLE
130	BRIDA CIERRE	ACERO INOXIDABLE
131	SOPORTE ANILLO CIERRE	ETILENO PROPILENO
132	COJINETE	GRAFITO
133	ANILLO CIERRE	CERAMICA

Indice de denominación:(ejemplo) VEA 35 / 180

VEA = circuladoras con salidas roscadas

altura máxima en (dm)

distancia entre bocas (mm)

Standard (sin ref.)= bocas roscadas 1"1/2

Campo de funcionamiento:	de 0,5 a 3,5 m 3 /h con alturas hasta 5 metros.
Prestaciones:	según la curva característica correspondiente.
Campo de temperatura del líquido:	de +2°C a +95°C. Para evitar el fenómeno de condensación en el interior del motor, la temperatura del líquido bombeado debe ser siempre superior a la temperatura ambiente.
Líquido bombeado:	limpio, libre de sustancias sólidas y aceites minerales, no viscoso, químicamente neutro y próximo a las características del agua (máxima cantidad de glicol 30%).
Máxima presión de ejercicio:	10 bar (1000 kPa).
Mínima presión positiva:	valores relativos al máximo caudal con fluido a +90°C: 1,5 metros.
Instalación:	con el EJE MOTOR en horizontal sobre la tubería de impulsión o retorno, con la boca de aspiración lo más cerca possible del vaso de expansión, sobre el nivel máximo de la caldera, y lo más lejos posible de curvas, desviaciones o derivaciones... con el fin de evitar turbulencias del agua y la consiguiente rumorosidad.
Grado de protección:	SIP42
Classe de aislamiento:	F
Pasa cables:	PG 11

CURVAS Y MEDIDAS

VEA 35/130	VEA 35/180	VEA 55/130	VEA 55/180

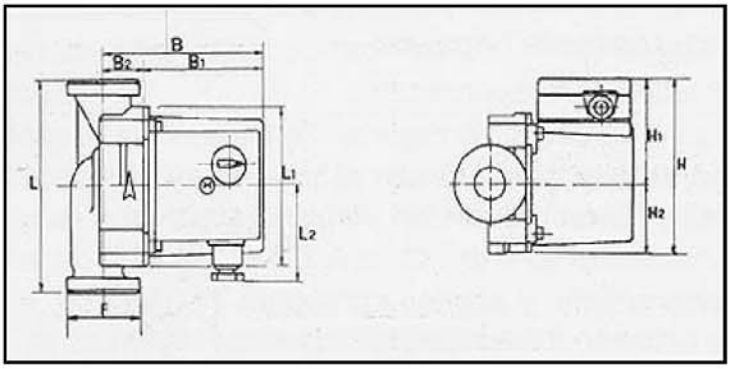
CIRCULADORAS ELECTRONICAS DE ROTOR HUMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCION VEA 35/130 SIMPLE CON RACORES

CURVAS Y MEDIDAS

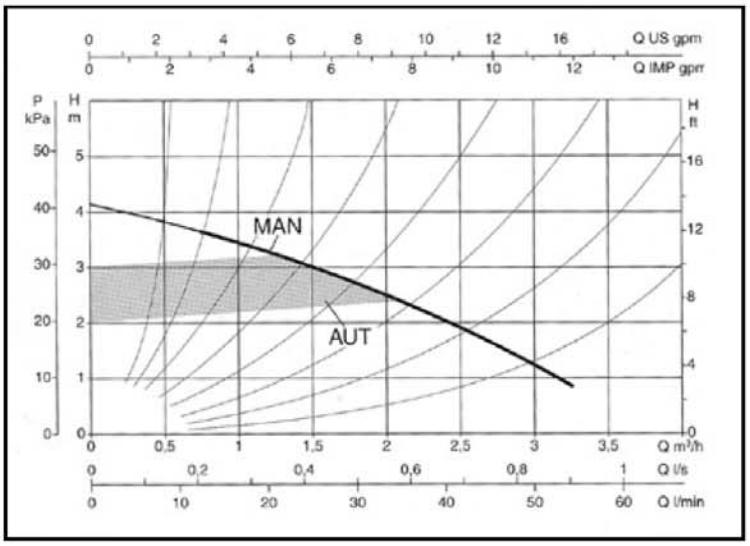
Las curvas de prestaciones se basan en valores de viscosidad cinemática = 1mm2/s y densidades cercanas a 1000 Kg/m3. Tolerancia de las curvas según ISO 9906.

Campo de temperatura del líquido: de +2° a + 95°

Máxima presión de trabajo: 10 bar (1000 kPa)



L	L1	L2	B	B1	B2	H	H1	H2	F	DIM. EMBALAJE L	B	H	VOLUMEN N	PESO kG.
130	98	65	104	78	26	130	61	49	1 1/2"	138	140	135	0.0026	2.65



MODELO	ALIMENTACION 50 hZ	ENTRE BOCAS mm	RACORES BAJO DEMANDA NORMALIZ.	RACORES BAJO DEMANDA ESPECIALES	VEL.	DATOS ELECTRICOS P1 MAX W	In A	CONDENSADOR µF	CONDENSADOR Vc	MINIMA PRESION DE ASPIRACION
VEA 35/130	1X230V~	130	1"F	3/4F-1 1/4" M	MIN	32	0.13	2	400	t°+90C m.c.a. 1.5
					MAX	78	0.33			

Thermoelectric
SOLUTIONS

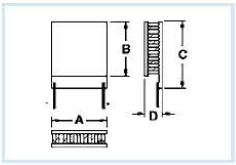
www.lairdtech.com

Laird TECHNOLOGIES®

Innovative Technology
for a Connected World

PolarTEC™

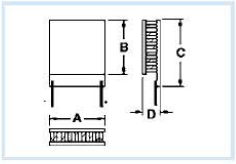
- Porch style ceramic for increased heat dissipation
- Strong porch style lead attachments
- Full range of size, power and cooling capacities



PART NO.	Th=25°C				N	DIMENSIONS				WIRE
	QMAX[1] (WATTS)	IMAX (AMPS)	VMAX (VOLTS)	ΔTMAX (°C)		A	B	C	D	(152mm)
PT6,7,F2,3030,TA,W6	29	6.0	8.1	65	71	30	30	34	3.8	18 AWG
PT4,12,F2,3030,TA,W6	33	3.9	14.4	65	127	30	30	34	3.2	24 AWG
PT4,12,F2,4040,TA,W6	32	3.7	14.4	67	127	40	40	44	4.1	18 AWG
PT6,12,F2,4040,TA,W6	52	6.0	14.4	65	127	40	40	44	3.8	18 AWG
PT8,12,F2,4040,TA,W6	72	8.5	14.4	64	127	40	40	44	3.3	18 AWG

UltraTEC™

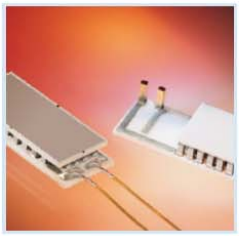
- High heat-pumping capacity within small surface area
- High efficiency
- Strong, porch style lead attachment
- Increased temperature differences (DT)
- Large hot side ceramic for extra heat dissipation



PART NO.	Th=25°C				N	DIMENSIONS				WIRE
	QMAX[1] (WATTS)	IMAX (AMPS)	VMAX (VOLTS)	ΔTMAX (°C)		A	B	C	D[2]	(152mm)
UT8,12,F2,3030,TA,W6	69	7.9	14.4	69	127	30	30	34	2.6	20 AWG
UT11,12,F2,3030,TA,W6	95	11.0	14.4	69	127	30	30	34	2.4	22 AWG
UT15,12,F2,4040,TA,W6	126	14.6	14.4	69	127	40	40	44	2.8	20 AWG

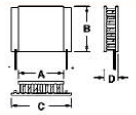
OptoTEC™

- Pb-free construction solders up to 271°C; pre-tinning available for packaging temperatures ranging from 93°C to 232°C
- Aluminum Nitride, Alumina, or Beryllia
- Custom sizes, power densities and ceramic patterns
- Wire bondable posts, metallized pads and wires

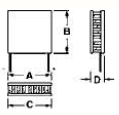


INTERNAL SOLDERING TEMP.			PART NO.	Th=25°C						Th=75°C					DIMENSIONS				
				QMAX[1]	IMAX	VMAX	ΔTMAX (°C)			QMAX[1]	VMAX	ΔTMAX (°C)							
138	232	271					OT	ET	HOT			OT	ET	HOT	N	A	B	C	D_1
OT	-	-	08,04,F0,0203,11,W2.25	0.22	0.8	0.5	67	-	-	0.24	0.57	84	-	-	4	1.8	3.4	3.4	2.4
OT	-	-	08,08,F0,0305,11,W2.25	0.44	0.8	0.9	67	-	-	0.49	1.12	84	-	-	8	3.3	3.3	4.9	2.4
OT	-	-	08,18,F2,0505,11,W2.25	0.97	0.8	2.2	67	-	-	1.09	2.59	84	-	-	18	5	5	6.7	2.4
OT	-	-	12,12,F0,0406,11,W2.25	0.97	1.2	1.5	67	-	-	1.09	1.72	84	-	-	12	4.2	6.2	6.2	2.7
OT	-	HOT	12,18,F2A,0606,11,W2.25	1.46	1.2	2.1	67	-	64	1.72	2.50	84	-	81	18	6.0	6.2	7.2	2.7
OT	-	-	08,32,F2,0707,11,W2.25	1.72	0.8	3.9	67	-	-	1.95	4.60	84	-	-	32	6.6	6.6	8.3	2.4
OT	-	-	15,30,F2A,0610,11,W2.25	3.03	1.5	3.6	67	-	-	3.50	4.2	84	-	-	30	6.2	10.3	12.3	2.1
OT	-	-	08,66,F0,1009,11,W2.25	3.60	0.8	7.9	67	-	-	4.4	9.2	84	-	-	66	9.8	8.9	11.4	2.4
OT	ET	-	20,30,F2A,0610,11,W2.25	4.0	2.0	3.6	67	67	-	4.7	4.2	84	84	-	30	6.2	10.3	12.3	1.8
-	-	HOT	20,31,F2A,0909,11,W2.2.5	4.2	2.0	3.5	-	-	64	4.7	4.5	-	-	81	31	8.8	8.8	11.0	2.2
-	ET	-	20,31,F1A,0909,11,W2.25	4.2	2.0	3.5	-	67	-	4.7	4.5	-	84	-	31	8.8	8.8	8.8	2.2
-	ET	-	19,35,F1N,0612,11,W2.25**	4.64	1.9	4.2	-	65	-	5.28	4.9	-	81	-	35	6.0	12.2	6.0	-
-	-	HOT	12,65,F2A,1312,11,W2.25	5.34	1.2	7.8	-	-	64	5.9	9.3	-	-	81	65	13.2	12.1	13.2	2.7
OT	-	-	15,66,F0,1211,11,W2.25	6.7	1.5	8.0	67	-	-	7.5	9.5	84	-	-	66	12.3	11.3	14.4	2.4
-	-	HOT	20,65,F2A,1312,11,W2.25	8.76	2.0	7.8	-	-	64	9.90	9.3	-	-	81	65	13.2	12.1	13.2	2.2
OT	-	-	20,66,F0,1211,11,W2.25	8.80	2.0	7.8	67	-	-	10.0	9.5	84	-	-	66	12.1	11.1	14.2	2.5

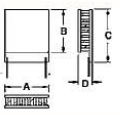
OptoTEC – F0



OptoTEC – F1, F1A, F1N

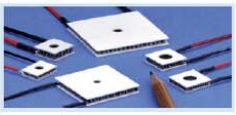


OptoTEC – F2

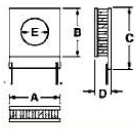


Center Hole

- Features center hole for transmission of light, wires, probes or other hardware through the TEC
- Round or square configurations available



SH Series



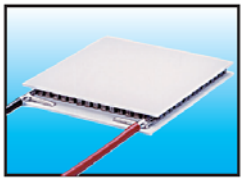
PART NO.	Th=25°C				N	DIMENSIONS				
	QMAX[1] (WATTS)	IMAX (AMPS)	VMAX (VOLTS)	ΔTMAX (°C)		A	B	C	D[2]	E
RH14,14,10,L1,W4.5	3.7	3.9	1.7	68	14	26	26	26	4.7	14.0
RH14,14,06,L1,W4.5	5.7	6.0	1.7	67	14	26	26	26	3.8	14.0
RH14,32,06,L1,W4.5	12.9	6.0	3.9	67	32	44	55	55	3.8	27.0
SH10,23,06,L1,W4.5	4.7	3.0	2.8	67	23	15	15	15	3.6	7.2
SH08,28,05,L1,W4.5	4.9	2.6	3.9	67	28	14.7	10.3	14.7	3.1	4.4
SH10,125,05,L1,W4.5	32.9	3.9	15.2	67	125	30	30	30	3.2	3.6
SH14,125,10,L1,W4.5	32.9	3.9	15.2	68	125	40	40	40	4.7	4.7
SH14,125,06,L1,W4.5	50.7	6.0	15.2	67	125	40	40	40	3.8	4.7
SH14,125,045,L1,W4.5	67.7	8.5	15.2	65	125	40	40	40	3.3	4.7

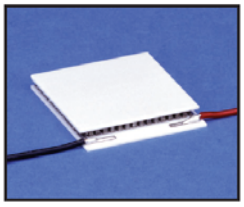
Notes: 1) QMax rated value at ^3T = 0°, Imax and Vmax, Th = 25°C; 2) Thickness for non-metallized versions only. All modules are lead-free. For wiring options contact Laird Technologies.

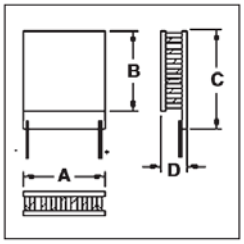
PolarTEC™

PolarTEC™ modules have a larger hot side ceramic for improved heat dissipation and stronger lead attachment between the TE module and lead wires. This series features reliable solid state cooling and Melcor's proven quality.

- Porch style ceramic for increased heat dissipation
- Strong porch style lead attachments
- Full range of size, power and cooling capacities
- Solid State Reliability
- Melcor Quality







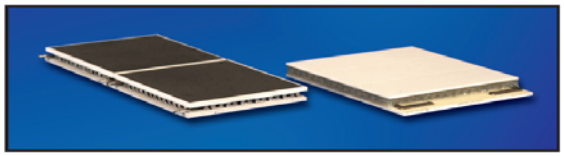
PolarTEC™ SERIES

Catalog Number	Th = 25°C Qmax[1] (Watts)	Imax (Amps)	Vmax[1] (Volts)	ΔTmax (°C)	N	Dimensions (mm) A	B	C	D
PT4-7-30	18	3.7	8.1	67	71	30	30	34	4.1
PT2-12-30	20	2.3	14.4	65	127	30	30	34	3.6
PT6-7-30	29	6.0	8.1	65	71	30	30	34	3.8
PT4-12-30	33	3.9	14.4	65	127	30	30	34	3.2
PT4-12-40	32	3.7	14.4	67	127	40	40	44	4.1
PT6-12-40	52	6.0	14.4	65	127	40	40	44	3.8
PT8-12-40	72	8.5	14.4	64	127	40	40	44	3.3
PT8-25-40X80	148	8.7	27.7	67	144	80	40	44	3.3
PT8-26-56	154	8.6	29.9	67	144	56	56	60	3.2

UltraTEC™

UltraTEC™ modules are Melcor's high power density series thermoelectrics that have high cooling capacities previously only possible by using much larger or multiple thermoelectrics. They offer the highest performance and efficiencies in our standard product lines.

- High heat-pumping capacity within small surface area
- High efficiency
- Strong, porch style lead attachment
- Large hot side ceramic for extra heat dissipation
- Melcor Quality



HIGH POWER DENSITY SERIES SPECIFICATIONS

Catalog Number	Th = 25°C Qmax[1] (Watts)	Imax (Amps)	Vmax (Volts)	ΔTmax (°C)	N	Dimensions (mm) A	B	C	D[2]
UT8-12-25-F2	69	7.9	14.4	69	127	25	24	27	1.9
UT8-12-30-F2	69	7.9	14.4	69	127	30	30	34	2.6
UT11-12-30-F2	95	11	14.4	69	127	30	30	34	2.4
UT15-12-40-F2	126	14.6	14.4	69	127	40	40	44	2.8

Interfacing and Options:
Both hot and cold faces non-metallized. See chart on page 10.
Notes:
1) Qmax rated value at ΔT = 0°, Imax and Vmax, Th = 25°C.
2) Thickness for non-metallized versions only.

Definitions:

Imax	Input current resulting in greatest ΔT (ΔTmax)[amps]
N	Number of thermocouples (p- and n-type pairs)
Qmax	Maximum amount of heat that can be absorbed at cold face (occurs at I = Imax, ΔT = 0°)[watts]
Th	Temperature of the TEC hot face during operation [°C]
ΔTmax	Maximum temperature difference a TEC can achieve (occurs at I = Imax, Q_C = 0)[°C]
Vmax	Voltage at ΔTmax

WIRE STANDARDS:

Module Type	Wire Gauge (AWG)
PT2-ALL	24
PT4-7-30	18
PT4-12-30	24
PT4-12-40	18
PT6-ALL	18
PT8-ALL	18
UT8-12-25	24
UT8-12-30	20
UT11-12-30	22
UT15-12-40	20

For all High Power Density Series, wire is 152mm (6.0 in.) long.

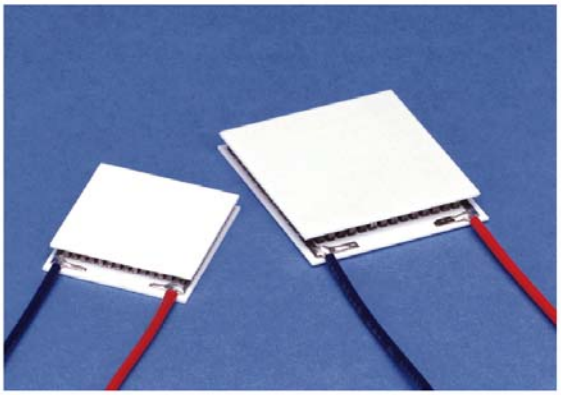
MELCOR

Thermoelectric Cooler

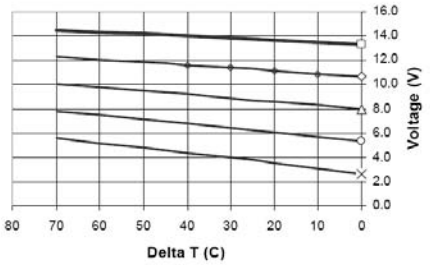
UT15-12-40-F2

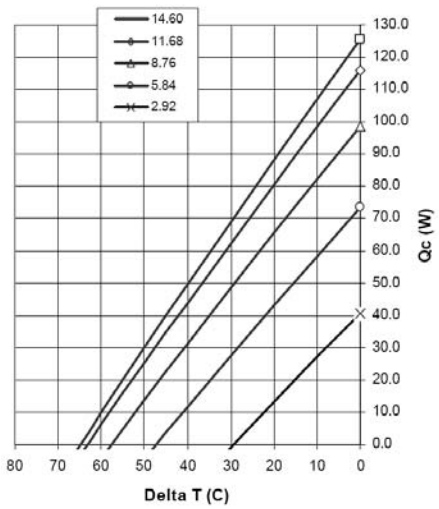
Performance Specifications

Hot Side Temperature (°C)	25 °C	50 °C
Qmax (Watts)	126	138
DeltaTmax (°C)	67	76
Imax (Amps)	14.6	14.5
Vmax (Volts)	14.4	16.2
Module Resistance (Ohms)	0.911	1.027

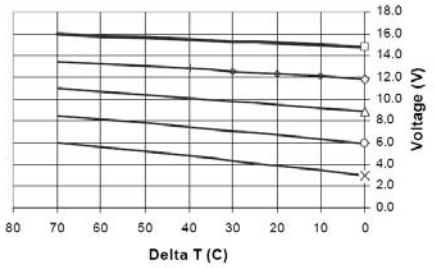


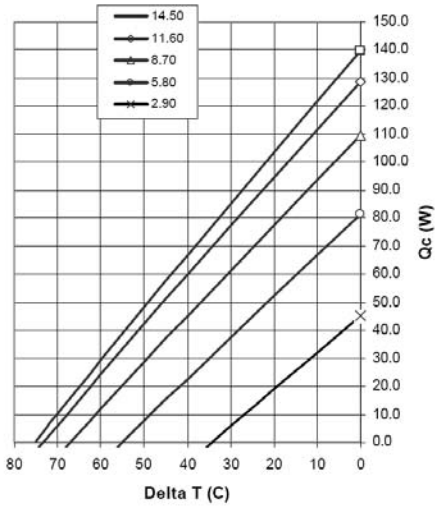
Performance Curves – Th = 25°C





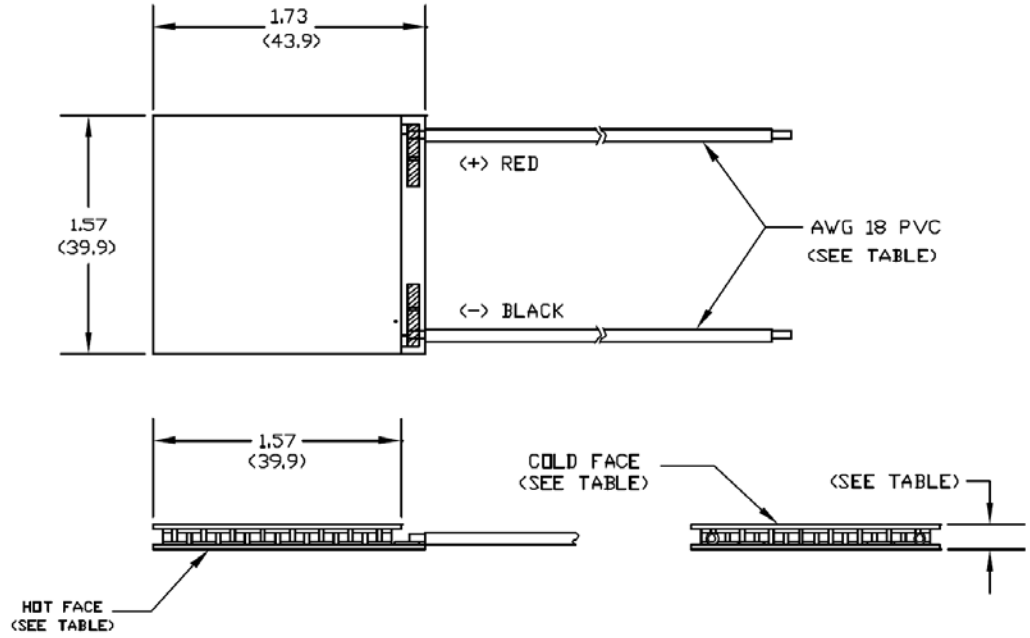
Performance Curves – Th = 50°C





Copyright Melcor Corporation. Melcor reserves the right to change these specifications without notice. Rev 1.01

Mechanical Drawing



Solder Construction: 138°C BiSn
Ceramic Material: Alumina (Al_2O_3)

Thickness and Surface Finish Specifications

Suffix	Thickness	Flatness & Parallelism	Hot Face	Cold Face	Lead Length
NONE	0.112" +/- 0.010"	0.002" / 0.0035"	Lapped	Lapped	6.0"
-1	0.112" +/- 0.001"	0.001" / 0.001"	Lapped	Lapped	6.0"
-2	0.112" +/- 0.0005"	0.0005" / 0.0005"	Lapped	Lapped	6.0"
-H0-C0	0.122 +/- 0.010"	0.002" / 0.0035"	Metallized	Metallized	6.0"

Operation Tips

- Max Operating Temperature: 80°C
- Do not exceed Imax or Vmax when operating module.
- Please consult Melcor for moisture and corrosion protection options

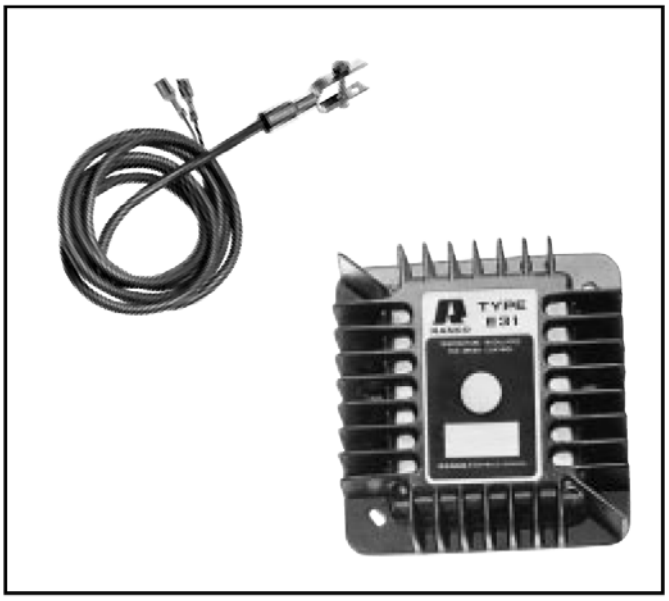
Copyright Melcor Corporation. Melcor reserves the right to change these specifications without notice. Rev 1.01

FAN CONTROLS

E31C-2826 ELECTRONIC CONDENSER FAN SPEED CONTROL

The E31 Condenser Fan Motor Speed Control is easy to use as no piping or mechanical modifications are required as with pressure sensing modulating controls.

The Ranco E31 control consists of two basic components:
- Control Module - E31-2826
- Temperature Sensor - L55-2105



SPECIFICATIONS

Electrical	
Voltage	240 VAC
Full Load Amps	8.2
Locked Rotor Amps	20.5
Temperature	
Point of Measurement	
Aluminum Housing	149°F @ 8.2A, 160°F @ 5.75A
Ambient (still air, control mounted vertical)	95°F @ 8.2A, 120°F @ 5.75A
Range	80-120°F
Modulating Band	7°F
Sensor	
Condenser Coil Size	3/8" or 1/2" O.D.
Dimension	3/8" DIA x 7/8" Length plus mounting strap 48" Leads

NOTE: Motors not specifically designed for phase angle control operation may not be able to achieve maximum RPM. "High Efficiency" motors may not perform properly with this control.

ORDERING DATA

UNI-LINE ORDER NO.	OPERATING VOLTAGE	TEMPERATURE RANGE	MODULATING BAND
E31C-2826	240 VAC	80 TO 120°F	7°F

Valvole solenoidi

Castel®

TABELLA 1a: Caratteristiche generali valvole NC (normalmente chiuse) con attachi SAE flare

Nr. Catalogo	Attacchi SAE Flare	Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]				TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED
					min OPD	MOPD Tipo Bobina HM2 CM2 (AC)	MOPD Tipo Bobina HM4 (AC)	MOPD Tipo Bobina HM3 (DC)	min.	max.		
1020/2	1/4"	2,5	0,175	Azione diretta	0	21	25 (3)	19	– 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1020/3	3/8"	3	0,23									
1064/3	3/8"	7	0,80	Servo comando a membrana	0,05							
1064/4	1/2"											
1070/4	1/2"	12,5	2,20					18				
1070/5	5/8"		2,61									
1050/5	5/8"	16,5	3,80	Servo comando a pistone	0,07			13		+110 (2)		
1050/6	3/4"		4,80									
1090/5	5/8"		3,80	Servo comando a membrana	0,05		21			+105 (1)		
1090/6	3/4"		4,80									

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento.
(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento.
(3) Per informazioni su MOPD superiori contattare Ufficio Tecnico Castel.

TABELLA 1b: Caratteristiche generali valvole NC (normalmente chiuse) con attachi ODS

Nr. Catalogo	Attacchi ODS Ø [in.]	Attacchi ODS Ø [mm]	Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]				TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED
						min OPD	MOPD Tipo Bobina HM2 CM2 (AC)	MOPD Tipo Bobina HM4 (AC)	MOPD Tipo Bobina HM3 (DC)	min.	max.		
1028/2	1/4"	–	2,2	0,15	Azione diretta	0	21	25 (3)	19	– 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1028/2E	1/4"	–	3	0,23									
1028/3	3/8"	–											
1028/M10	–	10											
1068/3	3/8"	–	7	0,80	Servo comando a membrana	0,05			18				
1068/M10	–	10											
1068/M12	–	12											
1068/4	1/2"	–											
1078/M12	–	12	12,5	2,20									
1078/4	1/2"	–											
1078/5	5/8"	16		2,61									
1079/7	7/8"	22											
1058/5	5/8"	16	16,5	3,80	Servo comando a pistone	0,07			13				
1058/6	3/4"	–		4,80									
1058/7	7/8"	22		5,70									
1059/9	1.1/8"	–											
1098/5	5/8"	16		3,80	Servo comando a membrana	0,05		21					
1098/6	3/4"	–		4,80									
1098/7	7/8"	22		5,70									
1099/9	1.1/8"	–											
1078/9	1.1/8"	–	25,5	10					19				
1079/11	1.3/8"	35											
1098/9	1.1/8"	–	25	10	Servo comando a pistone	0,07		25 (3)			+110 (2)		
1099/11	1.3/8"	35											
1078/11	1.3/8"	35	27	16									
1079/13	1.5/8"	–											
1079/M42	–	42											

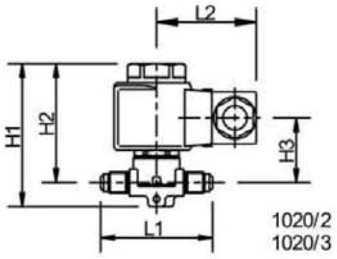
(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento.
(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento.
(3) Per informazioni su MOPD superiori contattare Ufficio Tecnico Castel.

VALVOLE SOLENOIDI
PER IMPIANTI FRIGORIFERI

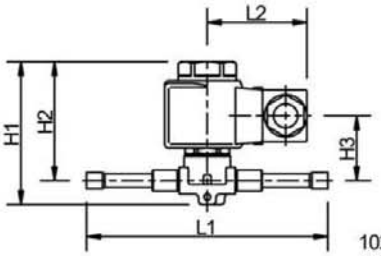
TABELLA 2: Dimensioni e pesi valvole NC con bobine 9100 (1)

Nr. Catalogo	Dimensioni [mm]						Peso [g]
	H_1	H_2	H_3	L_1	L_2	Q	
1020/2	75	62,5	34	58	50	–	340
1020/3				65			355
1028/2				125			350
1028/2E				125			350
1028/3				125			365
1028/M10				125			365
1064/3	82	69,5	40	68		–	400
1064/4				72			415
1068/3				111			400
1068/M10				111			395
1068/M12				127			420
1068/4				127			420
1070/4	91	75	47	100		45	710
1070/5				106			755
1078/M12				127			690
1078/4				127			680
1078/5				175			775
1079/7				190			765
1050/5	121	93	65	120		57	1157
1050/6				124			1487
1058/5				175			1117
1058/6				175			1307
1058/7				180			1292
1059/9				216			1347
1090/5	106	78	50	120			1035
1090/6				124			1365
1098/5				175			995
1098/6				175			1185
1098/7				180			1170
1099/9				216			1225
1078/9	115	96	72	250		80	2565
1079/11				292			2620
1098/9	157	127	99	235		68	2050
1099/11				277			2130
1078/11	175	141	113	278		80	2710
1079/13							2750
1079/M42							2750

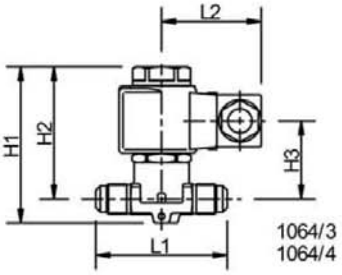
(1) Con la bobina 9120 la dimensione L_2 è uguale a 64 mm ed i pesi devono essere aumentati di 305 g.



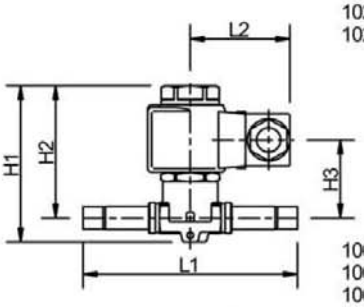
1020/2
1020/3



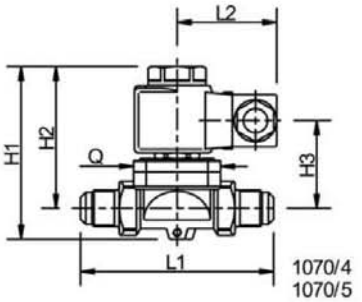
1028/2
1028/2E
1028/3
1028/M10



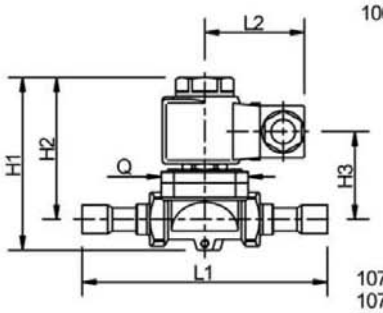
1064/3
1064/4



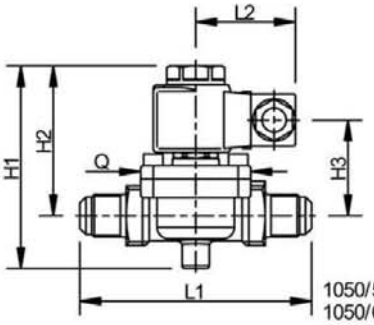
1068/3
1068/4
1068/M10
1068/M12



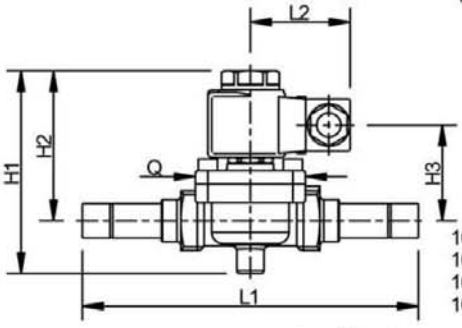
1070/4
1070/5



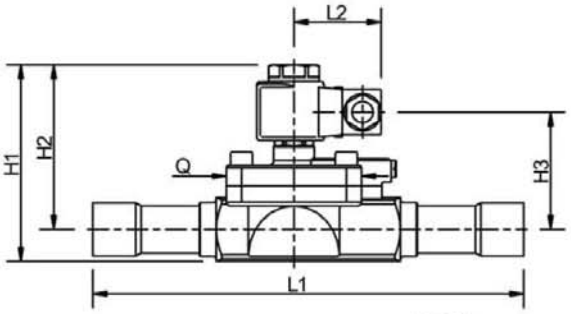
1078/M12
1078/4
1078/5
1079/7



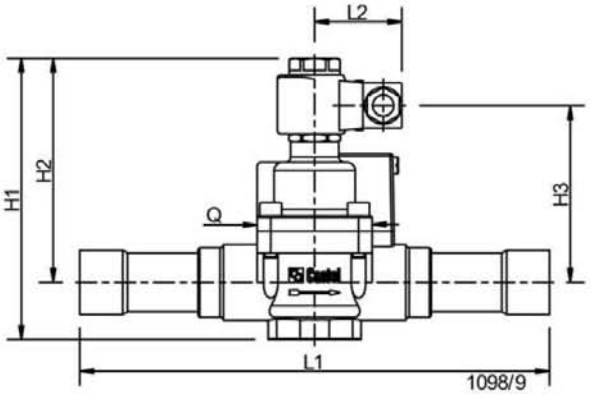
1050/5
1050/6
1090/5
1090/6



1058/5 1098/5
1058/6 1098/6
1058/7 1098/7
1059/9 1099/9



1078/9
1079/11



1098/9
1099/11
1078/11
1079/13
1079/M42

Il connettore non è compreso nella confezione ed è da ordinare separatamente.

OPTYMA™
DANFOSS CONDENSING UNITS

Unidades Herméticas Optyma R-404A

Rev. 05-06-08

Unidades Condensadoras de aire R-404A Baja Presión DANFOSS

[MODELO ...]

Unidades Condensadoras Aire Baja Presión R 404A

Modelo	Código	Precio € Obús A00	Precio € Calderín A01	Código Eléctrico	Nº vent x Qt m³/h	Tª Amb. °C	Rendimientos Frigoríficos en W -40	-35	-30	-25	-20	Conex. Asp x Liq mm	Dimensiones A x F x H mm	Compresor
LCHC004	114X1208	267,70	-	G	1 x 231	32	85	110	141	177	218	10x6	304x432x226	TL4CLX
	114X1209	-	293,40			38	63	82	105	134	169			
LCHC006	114X1216	228,40	-	G	1 x 231	32	128	171	219	273	332	10x6	304x432x226	FR6CLX
	114X1217	-	314,10			38	95	127	164	207	255			
LCHC008	114X1324	293,10	-	G	1 x 518	32	161	208	268	340	420	10x6	321x444x256	FR8,5CLX
	114X1335	-	323,98			38	120	155	201	257	321			
LCHC007	114X1328	294,10	-	G	1 x 518	32	175	234	302	380	467	10x6	321x444x256	NL7CLX
	114X1329	-	325,00			38	131	177	233	297	371			
LCHC010	114X1332	328,10	-	G	1 x 518	32	-	216	300	393	496	10x6	321x444x256	SC10CLX
	114X1333	-	359,00			38	-	156	226	307	397			
LCHC012	114X1440	336,50	-	G	1 x 631	32	220	320	429	547	672	10x6	331x451x296	SC12CLX
	114X1441	-	378,00			38	146	221	310	412	527			
LCHC015	114X1548	445,70	-	G	1 x 583	32	292	400	521	654	799	10x6	331x473x296	SC15CLX
	114X1549	-	476,60			38	169	272	385	508	642			
LCHC018	114X1556	487,40	-	G	1 x 583	32	349	475	610	751	899	10x6	331x513x296	SC18CLX
	114X1557	-	518,30			38	241	336	446	571	710			
LCHC021	114X1564	549,00	-	G	1 x 583	32	405	535	680	840	1.014	10x6	331x513x296	SC21CLX
	114X1565	-	579,90			38	278	375	489	620	-			
LCHC026*	114X1672	560,60	-	G	1 x 1150	32	500	670	860	1.070	1.290	12x10	430x480x340	GS26CLX
	114X1673	-	601,80			38	344	472	623	804	1.016			
LCHC034*	114X1780	591,10	-	G	1 x 990	32	650	850	1.100	1.350	1.625	12x10	430x480x340	GS34CLX
	114X1781	-	632,30			38	448	599	797	1.015	1.279			

Condiciones Prueba: CECOMAF A00 = Para capilar
*RGT20 A01 = Con válvulas y calderin

Código Eléctrico G = 220V/1/50Hz Ventilador 220V/1/50Hz

Unidades Condensadoras de aire R-404A Baja Presión MANEUROP

[MODELO ...]

Unidades Condensadoras Aire Baja Presión R 404A

Modelo	Código	Precio € A02	Código Eléctrico	Nº vent x Qt m³/h	Tª Amb. °C	Rendimientos Frigoríficos en W -40	-35	-30	-25	-20	Conex. Asp x Liq Pulg.	Dimensiones A x F x H mm	Compresor
LCHC048	114X5037	1.296,90	E	1 x 1.200	32	831	1.186	1.388	1.775	2.186	5/8x3/8	500x620x402	NTZ048
					43	394	628	887	1.169	1.470			
LCHC068	114X5038	1.377,70	E	1 x 2.150	32	1.121	1.629	2.193	2.834	3.544	5/8x1/2	630x650x555	NTZ068
					43	827	1.191	1.607	2.074	2.591			
LCHC096	114X5039	1.903,20	E	1 x 2.000	32	1.474	2.083	2.771	3.567	4.461	7/8x1/2	630x650x555	NTZ096
					43	838	1.245	1.739	2.323	2.922			
LCHC108	114X5040	2.294,60	E	1 x 3.150	32	1.630	2.390	3.332	4.297	5.328	7/8x1/2	630x650x605	NTZ108
					43	1.021	1.556	2.169	2.858	3.615			
LCHC136	114X5041	2.484,60	E	1 x 3.150	32	2.375	3.222	4.307	5.437	6.685	7/8x1/2	755x700x656	NTZ136
					43	1.445	2.081	2.818	3.659	4.598			
LCHC215	114X5042	3.588,40	E	1 x 6.000	32	3.565	4.910	6.588	8.308	10.169	1 1/8x5/8	900x900x708	NTZ215
					43	1.988	3.006	4.160	5.447	6.849			
LCHC271	114X5043	4.242,70	E	1 x 5.850	32	4.988	6.726	8.901	11.092	13.431	1 1/8x5/8	900x900x759	NTZ271
					43	3.066	4.349	5.797	7.388	9.109			
LGHC048	114X5089	1.253,30	E	2 x 1.450	32	828	1.185	1.389	1.780	2.196	5/8x3/8	700x500x392	NTZ048
					43	394	631	896	1.186	1.498			
LGHC068	114X5090	1.309,70	E	2 x 2.800	32	1.096	1.595	2.147	2.773	3.463	5/8x1/2	800x600x442	NTZ068
					43	805	1.162	1.567	2.021	2.521			
LGHC096	114X5091	2.073,00	E	2 x 2.100	32	1.485	2.103	2.806	3.622	4.548	7/8x1/2	800x600x442	NTZ096
					43	844	1.258	1.764	2.364	3.062			
LGHC108	114X5092	2.519,00	E	2 x 4.600	32	1.605	2.345	3.253	4.172	5.139	7/8x1/2	1.000x700x555	NTZ108
					43	737	1.311	2.019	2.888	3.946			
LGHC136	114X5093	3.079,40	E	2 x 3.600	32	2.449	3.415	4.472	5.678	7.020	7/8x1/2	1.000x700x555	NTZ136
					43	1.505	2.174	2.960	3.867	4.484			
LGHC215	114X5094	4.050,30	E	2 x 9.000	32	3.551	4.891	6.563	8.274	10.124	1 1/8x5/8	1.200x800x671	NTZ215
					43	1.375	2.521	3.933	5.657	7.743			
LGHC271	114X5095	4.933,20	E	2 x 8.600	32	5.098	6.897	9.169	11.492	14.018	1 1/8x5/8	1.200x800x671	NTZ271
					43	3.153	4.499	6.029	7.747	9.628			

Condiciones Prueba: RGT20
Obús + KP17 WB

A02: Con recipiente, 2 válvulas de cierre, soporte, tubería de cobre y KP17WB
Código Eléctrico E = 400V/3/50Hz Ventilador 220V/1/50Hz

EPCOS

NTC thermistors for temperature measurement

Glass-encapsulated sensors, standard type

Series/Type: **B57550**
Date: March 2006

© EPCOS AG 2006. Reproduction, publication and dissemination of this publication, enclosures hereto and the information contained therein without EPCOS' prior express consent is prohibited.

Applications

- Automotive electronics
- Industrial electronics
- Home appliances

Features

- Glass-encapsulated, heat-resistive and highly stable
- For temperature measurement up to 300 °C
- Fast response
- Small dimensions
- Leads: dumet wires (copper-clad FeNi)

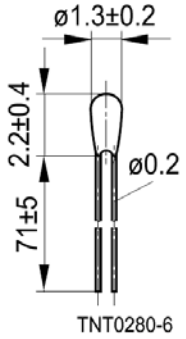
Options

Leads: nickel-plated dumet wires.
Alternative dimensions available on request.

Delivery mode

Bulk

Dimensional drawing



Dimensions in mm

General technical data

Climatic category	(IEC 60068-1)		55/300/56	
Max. power	(at 25 °C)	P_{25}	32	mW
Resistance tolerance		$\Delta R_R/R_R$	±1, ±2, ±3, ±5	%
Rated temperature		T_R	25	°C
Dissipation factor	(in air)	δ_{th}	approx. 0.75	mW/K
Thermal cooling time constant	(in air)	τ_c	approx. 7	s
Heat capacity		C_{th}	approx. 5	mJ/K

Electrical specification and ordering codes

R_{25} Ω	No. of R/T characteristic	$B_{25/85}$ K	$B_{0/100}$ K	$B_{25/100}$ K	Ordering code
2 k	8401	3420	3390 ±1%	3436	B57550G0202+00*
5 k	8402	3480	3450 ±1%	3497	B57550G0502+00*
10 k	8407	3480	3450 ±1%	3497	B57550G0103+00*
20 k	8415	3992	3970 ±1%	4006	B57550G0203+00*
30 k	8415	3992	3970 ±1%	4006	B57550G0303+00*
50 k	8403	3992	3970 ±1%	4006	B57550G0503+00*
100 k	8404	4066	4036 ±1%	4085	B57550G0104+00*
230 k	8405	4240	4537 ±1[1)]%	4264	B57550G0234+00*
1400 k	8406	4557	5133 ±2[2)]%	4581	B57550G0145+00*

+ = Resistance tolerance
F = ±1%
G = ±2%
H = ±3%
J = ±5%

* = Leads
0 = dumet wires
2 = nickel-plated wires

Reliability data

Test	Standard	Test conditions	$\Delta R_{25}/R_{25}$ (typical)	Remarks
Storage in dry heat	IEC 60068-2-2	Storage at upper category temperature T: 300 °C t: 1000 h	< 3%	No visible damage
Storage in damp heat, steady state	IEC 60068-2-67	Temperature of air: 85 °C Relative humidity of air: 85% Duration: 56 days	< 2%	No visible damage
Rapid temperature cycling	IEC 60068-2-14	Lower test temperature: −55 °C Upper test temperature: 200 °C Number of cycles: 1000	< 2%	No visible damage

1) $B_{100/200}$
2) $B_{200/300}$

	B57550G0503J000					
R/T No.	8403					
T (°C)	$B_{0/100}$ = 3970 K, R_{25} = 50000 Ω, T_R = 25 °C, $\Delta R_R/R_R$ = ± 5%					
	R_{nom}[Ω]	R_{min}[Ω]	R_{max}[Ω]	$\Delta R_R/R_R$[±%]	ΔT[±°C]	α (%/K)
240.0	158.2	140.8	175.6	11.0	6.8	1.6
245.0	146.0	129.8	162.2	11.1	7.0	1.6
250.0	134.9	119.8	150.0	11.2	7.2	1.6
255.0	124.9	110.8	139.0	11.3	7.4	1.5
260.0	115.8	102.6	128.9	11.3	7.5	1.5
265.0	107.4	95.17	119.7	11.4	7.7	1.5
270.0	99.86	88.37	111.3	11.5	7.9	1.5
275.0	92.92	82.17	103.7	11.6	8.1	1.4
280.0	86.58	76.49	96.66	11.6	8.3	1.4
285.0	80.77	71.30	90.23	11.7	8.5	1.4
290.0	75.43	66.54	84.33	11.8	8.7	1.4
295.0	70.54	62.17	78.90	11.9	8.9	1.3
300.0	66.03	58.16	73.91	11.9	9.1	1.3

	B57550G0104F000					
R/T No.	8404					
T (°C)	$B_{0/100}$ = 4036 K, R_{25} = 100000 Ω, T_R = 25 °C, $\Delta R_R/R_R$ = ± 1%					
	R_{nom}[Ω]	R_{min}[Ω]	R_{max}[Ω]	$\Delta R_R/R_R$[±%]	ΔT[±°C]	α (%/K)
−55.0	9877500	9271000	10484000	6.1	0.8	7.4
−50.0	6864800	6473400	7256200	5.7	0.8	7.1
−45.0	4833700	4578300	5089000	5.3	0.8	6.9
−40.0	3445800	3277400	3614100	4.9	0.7	6.7
−35.0	2485200	2373300	2597100	4.5	0.7	6.4
−30.0	1812400	1737300	1887400	4.1	0.7	6.2
−25.0	1335600	1285000	1386300	3.8	0.6	6.0
−20.0	994130	959740	1028500	3.5	0.6	5.8
−15.0	747000	723540	770460	3.1	0.6	5.6
−10.0	566390	550330	582440	2.8	0.5	5.4
−5.0	433140	422130	444150	2.5	0.5	5.3
0.0	333960	326420	341510	2.3	0.4	5.2
5.0	258500	253360	263640	2.0	0.4	5.0
10.0	201660	198180	205140	1.7	0.4	4.9
15.0	158500	156160	160840	1.5	0.3	4.7
20.0	125470	123920	127020	1.2	0.3	4.6
25.0	**100000**	**99000**	**101000**	**1.0**	**0.2**	**4.5**
30.0	80223	79239	81206	1.2	0.3	4.3
35.0	64759	63823	65695	1.4	0.3	4.2
40.0	52589	51718	53460	1.7	0.4	4.1
45.0	42951	42151	43751	1.9	0.5	4.0

	B57550G0104F000					
R/T No.	8404					
T (°C)	$B_{0/100}$ = 4036 K, R_{25} = 100000 Ω, T_R = 25 °C, $\Delta R_R/R_R$ = ± 1%					
	R_{nom}[Ω]	R_{min}[Ω]	R_{max}[Ω]	$\Delta R_R/R_R$[±%]	ΔT[±°C]	α (%/K)
50.0	35272	34544	36000	2.1	0.5	3.9
55.0	29119	28462	29776	2.3	0.6	3.8
60.0	24161	23570	24752	2.4	0.7	3.7
65.0	20144	19615	20674	2.6	0.7	3.6
70.0	16874	16400	17348	2.8	0.8	3.5
75.0	14198	13775	14622	3.0	0.9	3.4
80.0	11998	11620	12376	3.2	0.9	3.3
85.0	10181	9844	10519	3.3	1.0	3.2
90.0	8674	8373	8976	3.5	1.1	3.2
95.0	7419	7149	7688	3.6	1.2	3.1
100.0	6369	6128	6610	3.8	1.3	3.0
105.0	5487	5271	5703	3.9	1.3	2.9
110.0	4744	4550	4937	4.1	1.4	2.9
115.0	4115	3941	4288	4.2	1.5	2.8
120.0	3581	3425	3737	4.4	1.6	2.7
125.0	3126	2985	3266	4.5	1.7	2.7
130.0	2737	2610	2864	4.6	1.8	2.6
135.0	2404	2289	2518	4.8	1.8	2.6
140.0	2117	2013	2220	4.9	1.9	2.5
145.0	1869	1776	1963	5.0	2.0	2.5
150.0	1655	1570	1740	5.1	2.1	2.4
155.0	1469	1392	1546	5.2	2.2	2.4
160.0	1307	1237	1377	5.4	2.3	2.3
165.0	1166	1102	1230	5.5	2.4	2.3
170.0	1043	984.6	1101	5.6	2.5	2.2
175.0	934.5	881.4	987.5	5.7	2.6	2.2
180.0	839.3	790.7	887.8	5.8	2.7	2.1
185.0	755.4	710.9	799.9	5.9	2.8	2.1
190.0	681.3	640.5	722.2	6.0	2.9	2.0
195.0	615.8	578.3	653.3	6.1	3.0	2.0
200.0	557.6	523.1	592.1	6.2	3.1	2.0
205.0	505.9	474.1	537.7	6.3	3.3	1.9
210.0	459.9	430.6	489.2	6.4	3.4	1.9
215.0	418.8	391.7	445.8	6.5	3.5	1.9
220.0	382.0	357.0	407.0	6.6	3.6	1.8
225.0	349.1	325.9	372.2	6.6	3.7	1.8
230.0	319.5	298.0	341.0	6.7	3.8	1.8
235.0	292.9	273.0	312.9	6.8	4.0	1.7
240.0	269.0	250.4	287.5	6.9	4.1	1.7
245.0	247.3	230.1	264.6	7.0	4.2	1.7

	B57550G0104F000					
R/T No.	8404					
T (°C)	$B_{0/100}$ = 4036 K, R_{25} = 100000 Ω, T_R = 25 °C, $\Delta R_R/R_R$ = ± 1%					
	R_{nom}[Ω]	R_{min}[Ω]	R_{max}[Ω]	$\Delta R_R/R_R$[±%]	ΔT[±°C]	α (%/K)
250.0	227.8	211.7	243.9	7.1	4.3	1.6
255.0	210.1	195.1	225.1	7.1	4.5	1.6
260.0	194.1	180.1	208.1	7.2	4.6	1.6
265.0	179.5	166.4	192.6	7.3	4.7	1.5
270.0	166.3	154.0	178.5	7.4	4.8	1.5
275.0	154.2	142.8	165.7	7.4	5.0	1.5
280.0	143.2	132.5	154.0	7.5	5.1	1.5
285.0	133.2	123.1	143.2	7.6	5.2	1.4
290.0	124.0	114.5	133.4	7.6	5.4	1.4
295.0	115.5	106.6	124.5	7.7	5.5	1.4
300.0	107.8	99.44	116.2	7.8	5.7	1.4

Melcor. Your Total Thermoelectric Cooling Solution.

Home What's New About Us Download Literature Global Sales Contact Us

Choose Your Cooling Solution
Thermoelectric Coolers (TECs)
Air Conditioners Recirculating Chillers Cold Plate Assemblies
Complete System Assembly & Integration
Software
Temperature Controllers
Thermoelectric Handbook

Fans & Fan Guards
Thermal Epoxies
Thermal Greases
Temperature Controllers
MES Power Supplies
Interface Pads

Get Acrobat Reader

melcor
The Total Solution in Thermoelectrics
1040 Spruce St.
Trenton, NJ 08648
TEL 609.393.4178
FAX 609.393.9461

MES Series Power Supplies

Features

- Switching power supply for 115VAC or 230VAC Input
- Single output
- UL Approved (UL 1950)
- 100 - 400 Watts Output

MES Series Power Supplies

Power Supply Model Number	Output			Input				Corresponding Air Conditioner Model Number
	Watts	Volts (DC)	Amps	Volts (AC)	Amps	Volts (AC)	Amps	
MES-24-17	400	24	17	115	6.2	230	3.1	MAA510T-24 MAA600T-24
MES-24-06	150	24	6.5	115	3.2	230	1.6	MAA260T-24 MAA150T-24 MPA250-24
MES-12-12	150	12	12.5	115	3.2	230	1.6	MAA150T-12 MPA200-12
MES-12-08	100	12	8.5	115	1.9	230	1.0	MAA070T-12 MAA050T-12 MPA075-12 MPA100-12