



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
II sessione, sezione A, settore Informazione
prova pratica - 17.01.2008

Tema n. 1

Il candidato progetti un alimentatore lineare stabilizzato che fornisca una alimentazione duale fissa e una alimentazione variabile, secondo le seguenti specifiche:

- $V_{DD} = -V_{EE} = 15 \text{ V}$,
- $T_{Amax} = 40^\circ\text{C}$,
- $V_{CC} = 5 \text{ V} - 15 \text{ V}$,
- $i_{Omax} = 1 \text{ A}$,
- $RF < 0.1\%$.

dove con i_{Omax} si è indicata la massima corrente d'uscita e con RF il fattore di ripple, definito come rapporto fra valor efficace della tensione di ripple e valor medio dell'uscita.

Si disegni lo schema elettrico completo, dimensionando trasformatori, ponti di diodi e filtri di livellamento. Si calcoli il rendimento dell'alimentatore, verificando inoltre se è necessario l'utilizzo di dissipatori di calore e nel caso si dimensionino gli stessi.

Si descrivano inoltre, con l'ausilio di schemi di montaggio, i collaudi ipotizzabili per l'alimentatore stesso. In allegato sono riportati per comodità del candidato le caratteristiche elettriche di alcuni regolatori di tensione di uso comune.

Stefano Lenci
Gruneri

Stefano
46

Stefano
Gruneri



April 2007

LM117/LM317A/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator

General Description

The LM117 series of adjustable 3-terminal positive voltage regulators is capable of supplying in excess of 1.5A over a 1.2V to 37V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the LM117 is packaged in standard transistor packages which are easily mounted and handled.

In addition to higher performance than fixed regulators, the LM117 series offers full overload protection available only in IC's. Included on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.

Normally, no capacitors are needed unless the device is situated more than 6 inches from the input filter capacitors in which case an input bypass is needed. An optional output capacitor can be added to improve transient response. The adjustment terminal can be bypassed to achieve very high ripple rejection ratios which are difficult to achieve with standard 3-terminal regulators.

Besides replacing fixed regulators, the LM117 is useful in a wide variety of other applications. Since the regulator is "floating" and sees only the input-to-output differential voltage, supplies of several hundred volts can be regulated as long as

the maximum input to output differential is not exceeded, i.e., avoid short-circuiting the output.

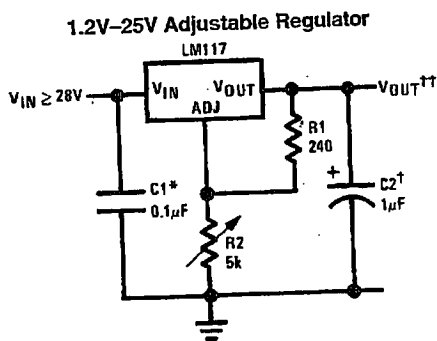
Also, it makes an especially simple adjustable switching regulator, a programmable output regulator, or by connecting a fixed resistor between the adjustment pin and output, the LM117 can be used as a precision current regulator. Supplies with electronic shutdown can be achieved by clamping the adjustment terminal to ground which programs the output to 1.2V where most loads draw little current.

For applications requiring greater output current, see LM150 series (3A) and LM138 series (5A) data sheets. For the negative complement, see LM137 series data sheet.

Features

- Guaranteed 1% output voltage tolerance (LM317A)
- Guaranteed max. 0.01%/V line regulation (LM317A)
- Guaranteed max. 0.3% load regulation (LM117)
- Guaranteed 1.5A output current
- Adjustable-output down to 1.2V
- Current limit constant with temperature
- P+ Product Enhancement tested
- 80 dB ripple rejection
- Output is short-circuit protected

Typical Applications



906301

Full output current not available at high input-output voltages

*Needed if device is more than 6 inches from filter capacitors.

†Optional—improves transient response. Output capacitors in the range of 1µF to 1000µF of aluminum or tantalum electrolytic are commonly used to provide improved output impedance and rejection of transients.

$$\dagger\dagger V_{OUT} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ}(R_2)$$

LM117/LM317A/LM317 Package Options

Part Number	Suffix	Package	Output Current
LM117, LM317	K	TO-3	1.5A
LM317	T	TO-220	1.5A
LM317	S	TO-263	1.5A
LM317A, LM317	EMP	SOT-223	1.0A
LM117, LM317A, LM317	H	TO-39	0.5A
LM117	E	LCC	0.5A
LM317A, LM317	MDT	TO-252	0.5A

SOT-223 vs. TO-252 (D-Pak) Packages



SOT-223

TO-252

906354

Scale 1:1

Sefero Ken Gmores

47

RP

LM117/LM317A/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator

LM117/LM317A/LM317

Ael. al tempo
1

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation	Internally Limited
Input-Output Voltage Differential	+40V, -0.3V
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Lead Temperature	
Metal Package (Soldering, 10 seconds)	300°C
Plastic Package (Soldering, 4 seconds)	260°C
ESD Tolerance (Note 5)	3 kV

Operating Temperature Range

LM117	$-55^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq +150^{\circ}\text{C}$
LM317A	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq +125^{\circ}\text{C}$
LM317	$0^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq +125^{\circ}\text{C}$

Preconditioning

Thermal Limit Burn-In All Devices 100%

LM117 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, and those with **boldface type** apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, $V_{IN} - V_{OUT} = 5\text{V}$, and $I_{OUT} = 10\text{ mA}$.

Parameter	Conditions	LM117 (Note 2)			Units
		Min	Typ	Max	
Reference Voltage	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$, $10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$ (Note 4)		0.01 0.02	0.02 0.05	%/V
Load Regulation	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ (Note 4)		0.1 0.3	0.3 1	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.03	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ $3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$		0.2	5	μA
Temperature Stability	$T_{MIN} \leq T_J \leq T_{MAX}$		1		%
Minimum Load Current	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$		3.5	5	mA
Current Limit	$(V_{IN} - V_{OUT}) \leq 15\text{V}$ K Package H, E Package	1.5 0.5	2.2 0.8	3.4 -1.8	A
	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$ K Package H, E Package	0.3 0.15	0.4 0.20		A
RMS Output Noise, % of V_{OUT}	$10\text{ Hz} \leq f \leq 10\text{ kHz}$		0.003		%
Ripple Rejection Ratio	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 0\text{ }\mu\text{F}$		65		dB
	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 10\text{ }\mu\text{F}$	66	80		dB
Long-Term Stability	$T_J = 125^{\circ}\text{C}$, 1000 hrs		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ_{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package		2		$^{\circ}\text{C/W}$
	H (TO-39) Package		21		
	E (LCC) Package		12		
Thermal Resistance, θ_{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package		39		$^{\circ}\text{C/W}$
	H (TO-39) Package		186		
	E (LCC) Package		88		

Defonso Garcia

Handwritten signature

48

Handwritten initials

Del. de Tema 1

LM117/LM317A/LM317

LM317A and LM317 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for $T_J = 25^\circ\text{C}$, and those with **boldface type** apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, $V_{IN} - V_{OUT} = 5\text{V}$, and $I_{OUT} = 10\text{ mA}$.

Parameter	Conditions	LM317A			LM317			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Reference Voltage		1.238	1.250	1.262	-	1.25	-	V
	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$, $10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$	1.225	1.250	1.270	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$ (Note 4)		0.005 0.01	0.01 0.02		0.01 0.02	0.04 0.07	%/V
Load Regulation	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ (Note 4)		0.1 0.3	0.5 1		0.1 0.3	0.5 1.5	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.04	0.07		0.04	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100		50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ $3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$		0.2	5		0.2	5	μA
Temperature Stability	$T_{MIN} \leq T_J \leq T_{MAX}$		1			1		%
Minimum Load Current	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$		3.5	10		3.5	10	mA
Current Limit	$(V_{IN} - V_{OUT}) \leq 15\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	- 1.5	- 2.2	- 3.4	1.5	2.2	3.4	A
	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	0.112 0.075	0.30 0.20		0.15 0.075	0.40 0.20		A
RMS Output Noise, % of V_{OUT}	$10\text{ Hz} \leq f \leq 10\text{ kHz}$		0.003			0.003		%
Ripple Rejection Ratio	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 0\text{ }\mu\text{F}$		65			65		dB
	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 10\text{ }\mu\text{F}$	66	80		66	80		dB
Long-Term Stability	$T_J = 125^\circ\text{C}$, 1000 hrs		0.3	1		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ_{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package T (TO-220) Package S (TO-263) Package EMP (SOT-223) Package H (TO-39) Package MDT (TO-252) Package		- - - 23.5 21 12			2 4 4 23.5 21 12		$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, θ_{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package T (TO-220) Package S (TO-263) Package (Note 6) EMP (SOT-223) Package (Note 6) H (TO-39) Package MDT (TO-252) Package (Note 6)		- - - 140 186 103			39 50 50 140 186 103		$^\circ\text{C/W}$

Note 1: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is intended to be functional, but do not guarantee specific performance limits. For guaranteed specifications and test conditions, see the Electrical Characteristics. The guaranteed specifications apply only for the test conditions listed.

Note 2: Refer to RETS117H drawing for the LM117H, or the RETS117K for the LM117K military specifications.

Note 3: $I_{MAX} = 1.5\text{A}$ for the K (TO-3), T (TO-220), and S (TO-263) packages. $I_{MAX} = 1.0\text{A}$ for the EMP (SOT-223) package. $I_{MAX} = 0.5\text{A}$ for the H (TO-39), MDT (TO-252), and E (LCC) packages. Device power dissipation (P_D) is limited by ambient temperature (T_A), device maximum junction temperature (T_J), and package thermal resistance (θ_{JA}). The maximum allowable power dissipation at any temperature is: $P_{D(MAX)} = ((T_{J(MAX)} - T_A)/\theta_{JA})$. All Min. and Max. limits are guaranteed to National's Average Outgoing Quality Level (AOQL).

Note 4: Regulation is measured at a constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output voltage due to heating effects are covered under the specifications for thermal regulation.

Note 5: Human body model, 100 pF discharged through a 1.5 k Ω resistor.

Note 6: When surface mount packages are used (TO-263, SOT-223, TO-252), the junction to ambient thermal resistance can be reduced by increasing the PC board copper area that is thermally connected to the package. See the Applications Hints section for heatsink techniques.

Sefero...

Steis

49

AL

Rel. of temp.

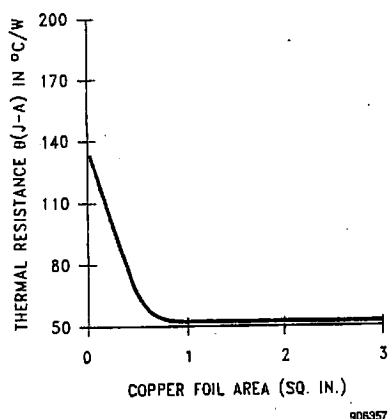


FIGURE 5. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (2 ounce) Area for the SOT-223 Package

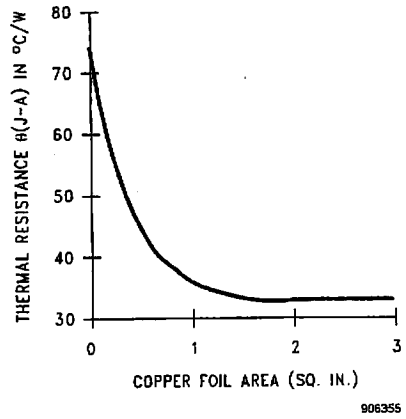


FIGURE 7. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (1 ounce) Area for the TO-263 Package

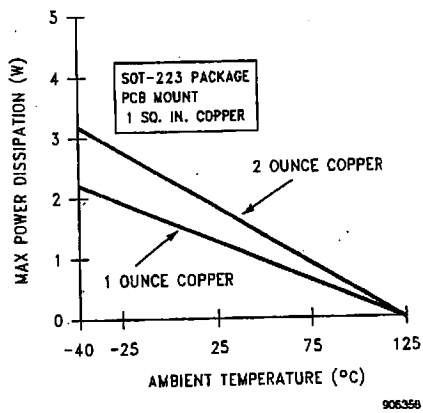


FIGURE 6. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the SOT-223 Package

As a design aid, Figure 8 shows the maximum allowable power dissipation compared to ambient temperature for the TO-263 device (assuming $\theta_{(J-A)}$ is 35°C/W and the maximum junction temperature is 125°C).

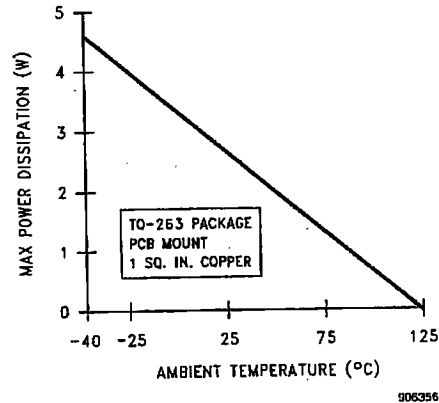


FIGURE 8. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the TO-263 Package

HEATSINKING THE TO-263 PACKAGE

Figure 7 shows for the TO-263 the measured values of $\theta_{(J-A)}$ for different copper area sizes using a typical PCB with 1 ounce copper and no solder mask over the copper area used for heatsinking.

As shown in Figure 7, increasing the copper area beyond 1 square inch produces very little improvement. It should also be observed that the minimum value of $\theta_{(J-A)}$ for the TO-263 package mounted to a PCB is 32°C/W.

HEATSINKING THE TO-252 PACKAGE

If the maximum allowable value for θ_{JA} is found to be $\geq 103^\circ\text{C/W}$ (Typical Rated Value) for TO-252 package, no heatsink is needed since the package alone will dissipate enough heat to satisfy these requirements. If the calculated value for θ_{JA} falls below these limits, a heatsink is required.

As a design aid, Table 1 shows the value of the θ_{JA} of TO-252 for different heatsink area. The copper patterns that we used to measure these θ_{JA} s are shown at the end of the Application Notes Section. Figure 9 reflects the same test results as what are in Table 1.

Figure 10 shows the maximum allowable power dissipation vs. ambient temperature for the TO-252 device. Figure 11 shows the maximum allowable power dissipation vs. copper area (in²) for the TO-252 device. Please see AN-1028 for thermal enhancement techniques to be used with SOT-223 and TO-252 packages.

Stefano Luca Graneli
 50
 Al

All el tiempo 1

LM117/LM317/LM317

TABLE 1. θ_{JA} Different Heatsink Area

Layout	Copper Area		Thermal Resistance (θ_{JA} °C/W) TO-252
	Top Side (in ²)*	Bottom Side (in ²)	
1	0.0123	0	103
2	0.066	0	87
3	0.3	0	60
4	0.53	0	54
5	0.76	0	52
6	1.0	0	47
7	0.066	0.2	84
8	0.066	0.4	70
9	0.066	0.6	63
10	0.066	0.8	57
11	0.066	1.0	57
12	0.066	0.066	89
13	0.175	0.175	72
14	0.284	0.284	61
15	0.392	0.392	55
16	0.5	0.5	53

Note: * Tab of device attached to topside of copper.

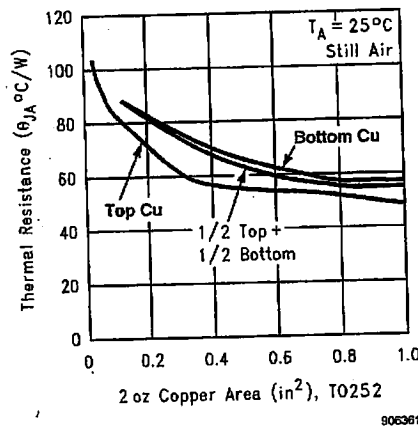


FIGURE 9. θ_{JA} vs 2oz Copper Area for TO-252

Stano Sena Gomez

SE

51

AS

All of them

LM117/LM317A/LM317

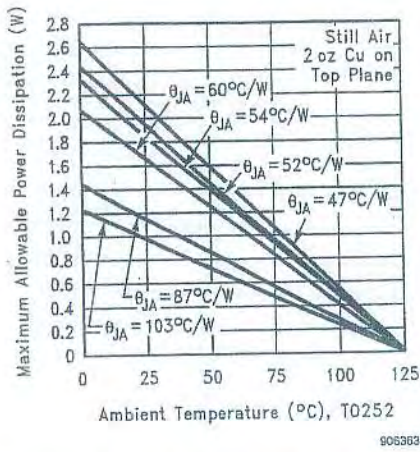


FIGURE 10. Maximum Allowable Power Dissipation vs. Ambient Temperature for TO-252

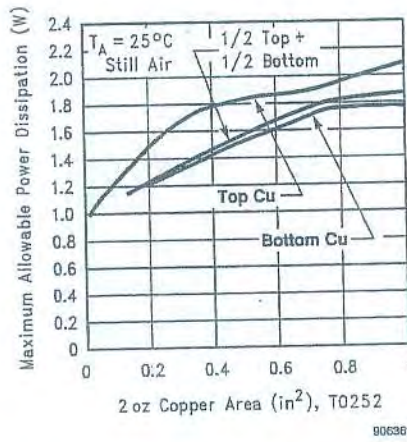


FIGURE 11. Maximum Allowable Power Dissipation vs. 2oz Copper Area for TO-252

Stepano Lera & Merrill

[Handwritten signature]

SZ

[Handwritten initials]

All of time 1



November 15, 2007

LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators

General Description

The LM120 series are three-terminal negative regulators with a fixed output voltage of -5V, -12V, and -15V, and up to 1.5A load current capability. Where other voltages are required, the LM137 and LM137HV series provide an output voltage range of -1.2V to -47V.

The LM120 need only one external component—a compensation capacitor at the output, making them easy to apply. Worst case guarantees on output voltage deviation due to any combination of line, load or temperature variation assure satisfactory system operation.

Exceptional effort has been made to make the LM120 Series immune to overload conditions. The regulators have current limiting which is independent of temperature, combined with thermal overload protection. Internal current limiting protects against momentary faults while thermal shutdown prevents junction temperatures from exceeding safe limits during prolonged overloads.

Although primarily intended for fixed output voltage applications, the LM120 Series may be programmed for higher output voltages with a simple resistive divider. The low quiescent

drain current of the devices allows this technique to be used with good regulation.

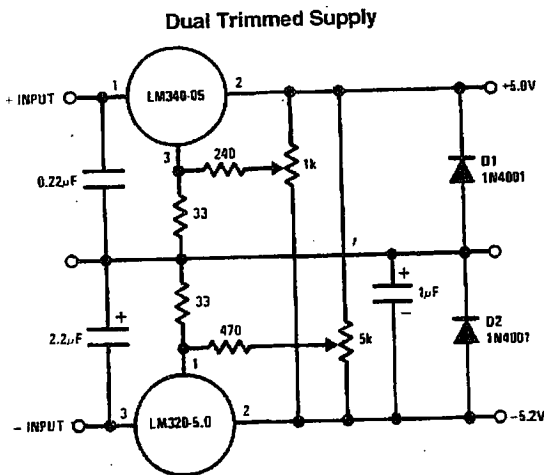
Features

- Preset output voltage error less than $\pm 3\%$
- Preset current limit
- Internal thermal shutdown
- Operates with input-output voltage differential down to 1V
- Excellent ripple rejection
- Low temperature drift
- Easily adjustable to higher output voltage

LM120 Series Packages and Power Capability

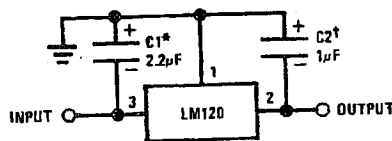
Device	Package	Rated Power Dissipation	Design Load Current
LM120/LM320	TO-3 (K)	20W	1.5A
	TO-39 (H)	2W	0.5A
LM320	TO-220 (T)	15W	1.5A

Typical Applications



776703

Fixed Regulator



776702

*Required if regulator is separated from filter capacitor by more than 3 inches. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 μ F aluminum electrolytic may be substituted.

†Required for stability. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 μ F aluminum electrolytic may be substituted. Values given may be increased without limit.

For output capacitance in excess of 100 μ F, a high current diode from input to output (1N4001, etc.) will protect the regulator from momentary input shorts.

Stefano Luca Gmouli

S3

LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators

file of test

LM120/LM320

Absolute Maximum Ratings

-15 Volt Regulators (Note 13)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/ Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation Internally Limited
Input Voltage

LM120/LM320 -40V
LM320T -35V
Input-Output Voltage Differential 30V
Junction Temperatures (Note 10)
Storage Temperature Range -65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec.) 300°C

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120K-15 (TO-3)			LM320K-15 (TO-3)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		1A 20W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	f = 120 Hz	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		30	80		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	17.5V ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} , 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D , P ≤ P _D	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	T _J = 25°C V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		0.1	0.4		0.1	0.4	mA
Output Noise Voltage	T _A = 25°C, C _L = 1 μF, I _L = 5 mA, V _{IN} = 20V, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance				3			3	°C/W
Junction to Case				35			35	°C/W

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		0.2A 2W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV

Stefano Sara & Monetti

Stefano

54

DR

all of the 1

LM120/LM320

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		0.2A 2W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		10	25		10	40	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.05	0.4		0.05	0.4	mA
			0.03	0.4		0.03	0.4	mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$
Junction to Case				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$
Junction to Ambient				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Power Plastic Package			Units
		LM320T-15 (TO-220)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		1A 15W			
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	
Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $I_{LOAD} = 5 \text{ mA}$	-15.5	-15	-14.5	V
Line Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_{LOAD} = 5 \text{ mA},$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17.5	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.7		-14.3	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.1	0.4	mA
			0.1	0.4	mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400		μV
Long Term Stability			30		mV

Stefano Lenc G. M. M. M.

SS

SS

OR

**Esame di Stato per l'Abilitazione
all'esercizio della professione di Ingegnere
Ingegnere Senior – Sezione A**

Seconda sessione 2007 - Settore: Informazione

Terza Prova - 17 gennaio 2008

Tema n. 2

Progettare una applicazione web per una azienda che vende libri on-line. I requisiti sono i seguenti:

- I clienti possono consultare un sito web dove trovano il catalogo dei libri.
- Per ogni libro sono riportati: autori, titolo, casa editrice, prezzo, breve scheda di presentazione.
- Il catalogo contiene circa 100.000 titoli.
- Il sito web deve permettere:
 - la ricerca dei libri in catalogo,
 - la gestione del "carrello" ovvero la possibilità di selezionare e deselezionare i libri che il cliente intende acquistare,
 - la gestione del pagamento ovvero la possibilità di pagare in modo sicuro tramite carta di credito i libri presenti nel "carrello"
 - la gestione della spedizione ovvero la possibilità di indicare l'indirizzo del destinatario della spedizione dei libri acquistati e di monitorare lo stato di avanzamento di tale spedizione.
- Il sistema deve essere in grado di gestire in un anno circa 10 milioni di contatti e circa 70.000 acquisti.

È facoltà del candidato prevedere eventuali specifiche aggiuntive ritenute significative.

Si chiede al candidato di:

- a) riportare l'analisi dei requisiti e la progettazione dell'architettura dell'intero sistema;
- b) riportare la progettazione delle pagine web da riportare sul sito;
- c) riportare la progettazione concettuale e logica nonché il dimensionamento del database di back-office del sistema;
- d) riportare il codice SQL per la creazione del data base;
- e) riportare la progettazione di massima dei servizi di gestione: del carrello, dei pagamenti e della spedizione;
- f) riportare la progettazione di dettaglio del solo servizio di gestione del carrello;
- g) indicare quali strumenti hardware e software utilizzare e le motivazioni che hanno portato a tali scelte;
- h) indicare le prove previste per il collaudo del sistema;

Il candidato si può avvalere dell'ausilio di uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra i seguenti:

- diagrammi entità-relazione (E-R);
- diagrammi data flow (DFD/CFD);
- diagrammi UML;
- reti di Petri.

Stefano Berni *Imma*

Stefano

Stefano

Stefano

Stefano

56 *Stefano*

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Seconda Sessione 2007 - Sezione A - Settore: Informazione
Terza prova scritta - 17/01/2008
Tema n. **3**.

Una delle alternative nella realizzazione di un collegamento veloce a Internet nelle zone non raggiunte dal servizio ADSL è quella di utilizzare in ricezione un collegamento via satellite, per consentire la ricezione ad almeno 640 kbit/s. In un sistema di questo genere si utilizza un normale collegamento su rete telefonica (PSTN) per l'invio delle richieste all'Internet Service Provider (ISP) da parte degli utenti, mentre dopo il reperimento delle informazioni stesse il Provider utilizza un collegamento digitale via satellite per l'invio delle informazioni richieste.
Si suppone che il **collegamento via satellite** sia così strutturato.

Stazione di terra

- Il sistema trasmittente adotta la **modulazione 4PSK** per trasmettere verso il satellite un segnale modulato che trasporta un flusso di bit ad alta velocità derivante dalla moltiplicazione di più segnali digitali;
 - il segnale emesso dal trasmettitore è caratterizzato da una potenza pari a **100 [W]**, da una frequenza pari a **14 [GHz]** e da un'occupazione di banda pari a **36 [MHz]**;
 - il segnale modulato è inviato a un'antenna parabolica avente **diametro di 5 [m]** tramite un feeder che, assieme ad altri elementi, introduce complessivamente un'**attenuazione di 5 dB**.
- Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per l'uplink un margine del collegamento (che tenga conto delle attenuazioni supplementari causate da pioggia, ecc.) pari a **8 dB**.

Satellite

Viene impiegato un satellite posto in orbita geostazionaria a **36000 km** di altezza.

La **sezione ricevente** del satellite (tratta uplink) è composta da

- antenna parabolica ricevente con diametro di **2 [m]**;
- feeder con attenuazione di **3,5 dB**;
- rigeneratore e mixer per la traslazione in frequenza.

La temperatura di rumore dell'antenna è pari a **254° K**, mentre il fattore di rumore dell'apparato ricevente è pari a **1 dB**.

La **sezione trasmittente** del satellite (tratta downlink) opera alla frequenza di **11,2 [GHz]** ed è caratterizzata da un EIRP pari a **55 dBW**.

Stazione ricevente a terra

Il segnale viene ricevuto a terra da una normale antenna parabolica per segnali TV, caratterizzata da una temperatura di rumore di **80° K**. Il segnale captato dall'antenna viene traslato in frequenza da un LNB, Low Noise Block converter costituito da un mixer in discesa (downconverter) e da un LNA (Low Noise Amplifier), caratterizzato da una figura di rumore $F_{dB}=0,7$ e, tramite un cavo coassiale lungo 10 m caratterizzato da un'attenuazione di 20 dB/100 m, giunge a una scheda inserita in un PC. Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per il downlink un margine del collegamento pari a **3 dB**.

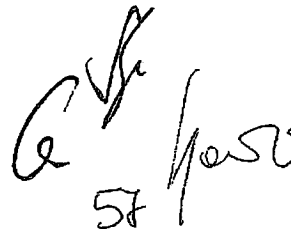
Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie, dopo proposto uno schema a blocchi del sistema, analizzi le **due tratte del collegamento satellitare**, rispondendo ai quesiti posti.

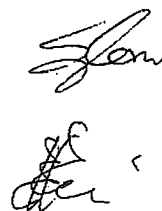
Il candidato:

- a) illustri le caratteristiche della modulazione impiegata e determini il massimo bit rate (lordo) che è possibile supportare sfruttando completamente la banda a disposizione;
- b) analizzi il collegamento di uplink e, sapendo che si desidera ottenere una probabilità di errore sul simbolo non superiore a 10^{-9} per cui l' E_b/N_0 non deve essere inferiore a **15 [dB]**, verifichi se esso è ben dimensionato;
- c) analizzi il collegamento di downlink per determinare il **diametro minimo della parabola ricevente TV** che consente di avere in ricezione un S/N di almeno **15 [dB]**.

Stefano Benzi
9/1/2008




5/1/2008


5/1/2008

**ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A**

I Sessione Giugno 2008

1° PROVA SCRITTA DEL 26.06.2008 - TEMI ASSEGNATI

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

TEMA N.1

Il candidato illustri come affronterebbe il problema della sicurezza nell'ambito del settore dell'Informazione e faccia riferimento ad esempi applicativi relativi alla propria esperienza

TEMA N.2

Il candidato descriva come affrontare la progettazione, la realizzazione ed il collaudo di sistemi elettronici, informatici, di telecomunicazione o di controllo. Il candidato faccia riferimento, ove possibile, alla normativa di riferimento e ad esempi applicativi relativi alla propria esperienza

Manfredi
Ramberti
Di Santo
Di Stefano
Di Stefano
Di Stefano
Di Stefano
Di Stefano
Di Stefano
Di Stefano



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, sezione A, settore Informazione
Seconda prova scritta - 03.07.2008

Tema n. 1

Al candidato è richiesta la produzione di una relazione progettuale per lo sviluppo di un sistema di acquisizione e raccolta dati in tempo reale per il controllo ottimale del consumo energetico in un processo produttivo. Si richiede che il candidato specifichi il tipo di processo al quale fa riferimento nella relazione, nella quale devono essere inoltre evidenziati i criteri di progettazione, le verifiche, i collaudi ipotizzabili, e, ove presente, la normativa di riferimento.

Mano firm
D. Gambi
Carlo M. G. S.
F. Macco
A. Ricci

Gz 1
Ursula Emi *Giuseppe* *Fine* *59*



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, sezione A, settore Informazione
Seconda prova scritta - 03.07.2008

Tema n. 2

Il candidato illustri come affronterebbe un incarico di consulenza tecnica per una Amministrazione Comunale di circa 6000 abitanti, che si trovi nelle condizioni di dover installare la prima Stazione Radio Base per telefonia mobile entro i propri confini comunali.

In particolare si approfondiscano gli aspetti legati ai seguenti punti:

- incontri con i tecnici comunali;
- incontri, in sedute pubbliche, con una rappresentanza di cittadini, abitanti nelle vicinanze dell'antenna, contro l'installazione dell'impianto SRB;
- contenuto della relazione tecnica redatta dal professionista incaricato, a supporto tecnico delle motivazioni dell'Amministrazione Comunale.

Si precisa che l'impianto:

- non presenta problemi di superamento dei valori limite di esposizione (V/m) per la popolazione;
- prevede l'installazione di 3 Gestori di telefonia mobile sullo stesso sito;
- prevede la copertura delle reti GSM900, DCM1800 ed UMTS;
- è posizionato su una collina in posizione decentrata e quasi tutto il territorio comunale si sviluppa lungo il crinale che fa capo a tale collina;
- deve prevedere la copertura radio del centro storico (1000m) e dell'estremità dell'abitato (1800m).

Inoltre:

- altre SRB già esistenti sono, sempre su territorio collinare, ad una distanza di circa 3,5km e 7km in posizione laterale (da una parte e dall'altra) rispetto al crinale su cui si sviluppa il Comune.

Per gli aspetti non esplicitamente definiti il candidato faccia le ipotesi che ritiene necessarie.

Memorandum
Reparti
Luca M. G. S. *F. M. G.* *J. D. S.*

62

Luca M. G. S. *F. M. G.* *J. D. S.* *60*

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere
Sezione A – Settore dell'Informazione
I^a sessione – Seconda prova – 3 luglio 2008

Tema n. 3

Il candidato illustri le metodologie per la stima del carico di lavoro delle risorse per un sistema di e-government di una Pubblica Amministrazione (ad esempio una regione) nonché per il dimensionamento di tali risorse, in modo da garantire agli utenti una appropriata qualità di servizio. Nella relazione evidenzi inoltre, ove esistente, la normativa di riferimento.

[Handwritten signature]
P. Gamba
L. Gamba
F. Gamba
A. Gamba

62

6250 Euro Impiegato 500 Euro 500 Euro 61



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, sezione A, settore Informazione
Seconda prova scritta – 03.07.2008

Tema n. 4

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di controllo degli accessi a locali riservati posti all'interno di una struttura aziendale. Il sistema non deve richiedere la presenza di personale di sorveglianza presso gli accessi ma garantire comunque un buon livello di sicurezza.

La relazione comprenda uno schema a blocchi del sistema e le specifiche ad alto livello dell'hardware utilizzato in modo da affrontare tutte le problematiche connesse.

Manzoni
R. Gambi
Luigi Bellini
Pat. Bar
A. Di. A.

G2 1
Manzoni *Luigi Bellini* *Pat. Bar* *A. Di. A.* 62

ESAME DI STATO 2008
Abilitazione alla professione di Ingegnere
Settore Informazione
Sezione A
Prova pratica n. 1

Si vuole progettare un'applicazione web per la consultazione di informazioni relative alle trasmissioni di un network di reti radio:

1. Il network è costituito da una serie di canali radio.
2. Ogni trasmissione radio è identificata da un codice numerico univoco ed è caratterizzata da un titolo. Tra le trasmissioni si distinguono i talk show, gli spettacoli musicali e i notiziari. Per ogni trasmissione interessa memorizzare l'elenco dei presentatori e degli eventuali ospiti. Inoltre per gli spettacoli musicali interessa memorizzare l'elenco dei brani musicali trasmessi.
3. Per ogni trasmissione si vuole memorizzare il canale, la data, l'ora in cui viene trasmessa e se si tratta di una replica. Infatti, si tenga conto che la stessa trasmissione può essere trasmessa più volte, anche lo stesso giorno.
4. Programmare un'applicazione web che permetta effettuare l'aggiornamento delle tabelle della base dati, considerando anche gli aspetti relativi alla sicurezza.

Svolgere le seguenti parti:

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
2. Costruire uno schema logico relazionale per la stessa base di dati.
3. Programmare una query che visualizza il canale radio che ha trasmesso il numero massimo di repliche trasmesse nel mese di agosto 2008.
4. Descrivere con i diagrammi UML (casi d'uso, classi e package, sequenze e attività) il modello di analisi dell'applicazione web.
5. Descrivere con i diagrammi UML (dislocamento e componenti) l'architettura dell'intero sistema: basi di dati e applicazione web.

Monfari
De
Di

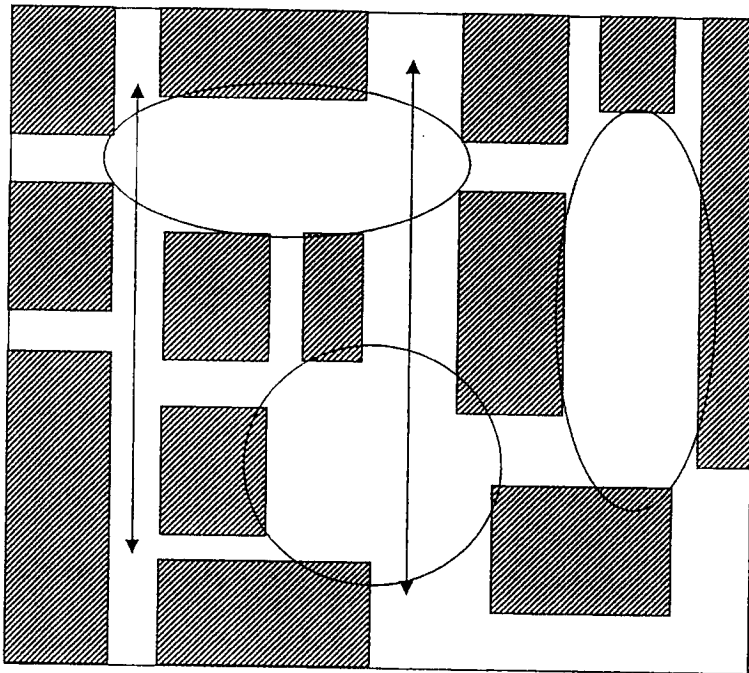
Deambri
Di
Di

S. Len.

Di

63

Al candidato si chiede di progettare un sistema di telesorveglianza per il centro storico di una città di medie dimensioni la cui planimetria quadrata di lato pari a 2km è riportata in figura (il candidato ricavi in modo approssimato la dimensione di strade ed edifici dalla planimetria). L'obiettivo del sistema di telesorveglianza è di coprire le aree individuate dagli ovali (le piazze) e le strade individuate dalle frecce. Deve essere previsto l'utilizzo di apparati sia wireless che wired, ed un centro di supervisione/telecontrollo ubicato su un vertice della planimetria considerata. Il candidato affronti in modo particolare le problematiche di comunicazione, di gestione dei segnali video, di allarmistica e di scelta di hw e sw necessari per la realizzazione del sistema proposto.



Handwritten signature
L. G.
G.M.

Handwritten signature
S. G.
P. G.
64



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, sezione A, settore Informazione
Prova pratica – 15.09.2008

Tema n. 3

Il candidato realizzi il progetto di un termometro di precisione per applicazioni industriali basato sulla termoresistenza *Pt100*. Le termoresistenze, note anche come RTD (*Resistance Temperature Detector*), sono sensori di temperatura che sfruttano la variazione della resistività di alcuni materiali al variare della temperatura. Sfruttando la relazione che lega resistenza e resistività si ottiene:

$$R(T) = R_0 \cdot [1 + \alpha(T - T_0)]$$

dove T è la temperatura, $R(T)$ è la resistenza del materiale alla temperatura T , R_0 è la resistenza del materiale alla temperatura T_0 e α un coefficiente che dipende dal materiale.

La termoresistenza *Pt100* è una termoresistenza in platino (Pt) in cui la resistenza alla temperatura di 0°C è pari rispettivamente a $100\ \Omega$ ed il coefficiente α pari a $0.0038\ ^\circ\text{C}^{-1}$.

Essendo la resistenza del sensore abbastanza bassa, le resistenze dei fili che lo collegano (rappresentate in figura come R_{wi}) sono significative nelle applicazioni dove è richiesta una precisione elevata. Per questo tipo di applicazioni si usa la configurazione di Fig. 1, detta a quattro fili.

Si progetti un termometro secondo lo schema generico suggerito dalla Fig 1 in modo da soddisfare le seguenti specifiche:

- Intervallo di funzionamento da 0°C a 800°C
- Precisione migliore di 0.5°C

supponendo $R_{wi} \simeq 1\ \Omega$. In allegato sono fornite le caratteristiche di un convertitore di possibile utilizzo. Si scriva inoltre il pseudocodice da implementare nel microcontrollore per ricavare il valore della temperatura dalla tensione rilevata dal convertitore analogico-digitale.

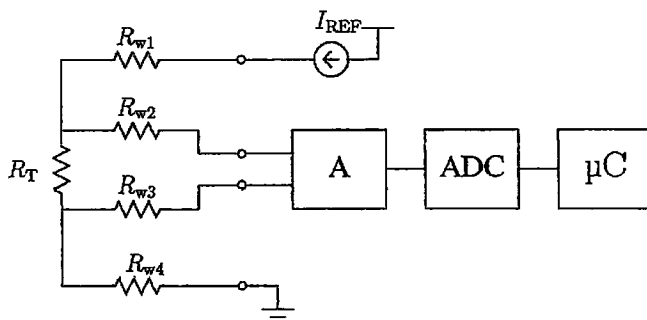


Figura 1: Schema circuitale del termometro.

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number '65' and the name 'Spelen'.

EVALUATION KIT
MANUAL AVAILABLE**MAXIM****Multi-Range ($\pm 10V$, $\pm 5V$, $+10V$, $+5V$),
Single $+5V$, 12-Bit DAS with 8+4 Bus Interface****General Description**

The MAX197 multi-range, 12-bit data-acquisition system (DAS) requires only a single $+5V$ supply for operation, yet accepts signals at its analog inputs that may span both above the power-supply rail and below ground. This system provides 8 analog input channels that are independently software programmable for a variety of ranges: $\pm 10V$, $\pm 5V$, $0V$ to $+10V$, or $0V$ to $+5V$. This increases effective dynamic range to 14 bits, and provides the user flexibility to interface $4mA$ -to- $20mA$, $\pm 12V$, and $\pm 15V$ powered sensors to a single $+5V$ system. In addition, the converter is overvoltage tolerant to $\pm 16.5V$; a fault condition on any channel does **not** affect the conversion result of the selected channel. Other features include a $5MHz$ bandwidth track/hold, a $100kps$ throughput rate, software-selectable internal or external clock and acquisition, 8+4 parallel interface, and an internal $4.096V$ or an external reference.

A hardware \overline{SHDN} pin and two programmable power-down modes (STBYPD, FULLPD) are provided for low-current shutdown between conversions. In STBYPD mode, the reference buffer remains active, eliminating start-up delays.

The MAX197 employs a standard microprocessor (μP) interface. A three-state data I/O port is configured to operate with 8-bit data buses, and data-access and bus-release timing specifications are compatible with most popular μPs . All logic inputs and outputs are TTL/CMOS compatible.

The MAX197 is available in 28-pin DIP, wide SO, SSOP, and ceramic SB packages.

For a different combination of ranges ($\pm 4V$, $\pm 2V$, $0V$ to $4V$, $0V$ to $2V$), refer to the MAX199 data sheet. For 12-bit bus interface, refer to the MAX196 and MAX198 data sheets.

Applications

Industrial-Control Systems
Robotics
Data-Acquisition Systems
Automatic Testing Systems
Medical Instruments
Telecommunications

Functional Diagram appears at end of data sheet.

MAXIM

Maxim Integrated Products 1

For pricing, delivery, and ordering information, please contact Maxim/Dallas Direct! at 1-888-629-4642, or visit Maxim's website at www.maxim-ic.com.

Features

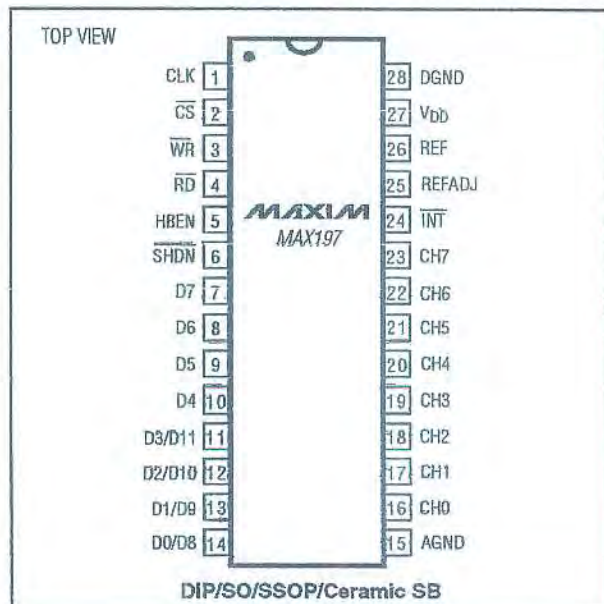
- ◆ 12-Bit Resolution, 1/2LSB Linearity
- ◆ Single $+5V$ Operation
- ◆ Software-Selectable Input Ranges: $\pm 10V$, $\pm 5V$, $0V$ to $10V$, $0V$ to $5V$
- ◆ Fault-Protected Input Multiplexer ($\pm 16.5V$)
- ◆ 8 Analog Input Channels
- ◆ $6\mu s$ Conversion Time, $100kps$ Sampling Rate
- ◆ Internal or External Acquisition Control
- ◆ Internal $4.096V$ or External Reference
- ◆ Two Power-Down Modes
- ◆ Internal or External Clock

Ordering Information

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX197ACNI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 Narrow Plastic DIP
MAX197BCNI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 Narrow Plastic DIP
MAX197ACWI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 Wide SO
MAX197BCWI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 Wide SO
MAX197ACAI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 SSOP
MAX197BCAI	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	28 SSOP
MAX197BC/D	$0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

*Dice are specified at $T_A = +25^{\circ}C$, DC parameters only.

Pin Configuration

MAX197

66

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PER LAUREATI IN INGEGNERIA (NO)

SETTORE INFORMAZIONE sez. A
II Sessione – 2008

1° Prova scritta – 27 novembre 2008

TEMA n. 1

"Costituzione, etica e cultura della responsabilità" è il tema affrontato nell'appuntamento annuale degli Ingegneri, occasione in cui si è discusso sulla sfida della sostenibilità e sui problemi che ne derivano sotto il profilo tecnico-scientifico ed etico culturale.

La mozione congressuale elaborata nel Congresso Nazionale di La Spezia muove dai problemi riscontrati nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, i quali richiedono un radicale cambiamento di rotta dei modelli economici e degli odierni stili di vita altamente energivori. Il documento esprime l'ampliamento del concetto di responsabilità per i professionisti dell'ingegneria ed il proposito di promuovere nel futuro il ruolo strategico dell'ingegnere nella società, in particolare per le problematiche etiche ed ambientali.

I candidati commentino come potrebbero essere applicate, anche con esempi pratici, queste affermazioni nei settori di propria competenza.

Boa
2008
AMW *Marfem* *Di... 67*

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE 2 a
SESSIONE 2008

1 a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere sezione A
Settore dell'informazione Tema No. 2

27-11-2008

I sistemi per la raccolta, la trasmissione ed il trattamento delle informazioni ricoprono un ruolo rilevante nella gestione di imprese ed istituzioni. Nello sviluppo di tali sistemi, diversi sono gli aspetti da considerare e diverse sono le funzionalità da sviluppare utilizzando metodologie e tecnologie appropriate. Il candidato illustri lo stato dell'arte nell'ambito delle metodologie e delle tecnologie applicate alla progettazione di tali sistemi per uno o più ambiti di applicazione.

Bo
Raimondi
M. M.
M. M.
M. M. 62

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PER LAUREATI IN INGEGNERIA (NO)

SETTORE INFORMAZIONE sez. A
II Sessione – 2008

2° Prova scritta – 4 dicembre 2008

TEMA n. 1

Al candidato è richiesta la produzione di una relazione progettuale per lo sviluppo di un sistema per la diagnostica guasti in un processo produttivo. Il candidato può scegliere l'ambito applicativo che meglio conosce per specificare la relazione progettuale. Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.

TEMA n. 2

Il candidato presenti una relazione progettuale per un alimentatore a commutazione di media potenza (60 W) per l'alimentazione da rete elettrica di un terminale portatile (es.notebook). La relazione riguardi uno schema a blocchi ad alto livello (senza dimensionamento) della parte analogica e digitale dell'alimentatore. Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.

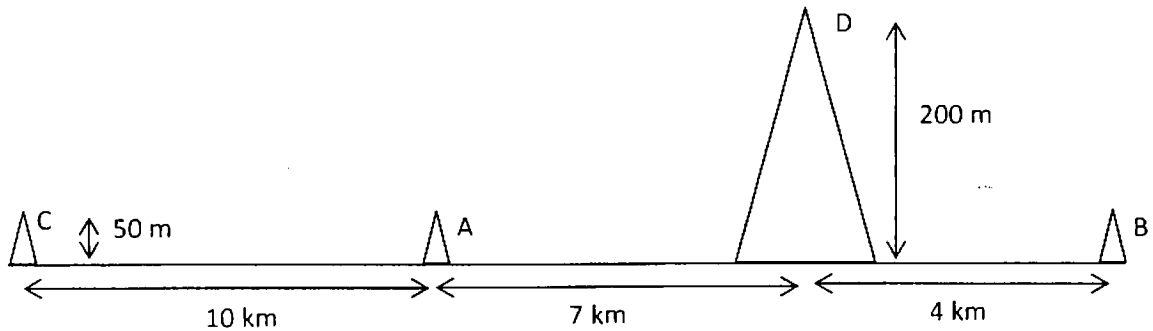
TEMA n. 3

Il candidato presenti una relazione progettuale per un portale web di una pubblica amministrazione (per esempio un Comune) che permetta al pubblico di accedere a informazioni e servizi (richiesta di documenti, partecipazione a gare di appalto, pagamento tasse locali, ecc.). La relazione riguardi l'architettura hardware e software da utilizzare (senza dimensionamento) e le tecnologie da utilizzare. Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.

Manfani
Rasani
Atti
di
Di

TEMA n. 4

Al candidato si chiede di progettare una connessione wireless in tecnologia Hiperlan, le cui caratteristiche sono riportate in Tab.1 e 2, tra i punti A (nodo centro stella) e i due nodi terminali B e C. Si consideri che il nodo B si trova in condizione NLOS a causa dell'ostacolo D. Le distanze e le altezze dei punti sono riportate in figura. La bit rate minima che deve essere garantita è pari a 18 Mbit/s con bit error rate che può superare il limite di 10^{-6} per non più dello 0,01% del tempo. Il candidato definisca la tipologia delle antenne, le potenze in trasmissione e quanto necessario alla definizione del sistema.



Tab. 1 - Caratteristiche radio del sistema Hiperlan

Frequency	5.725 - 5.850 GHz, 5.47 - 5.725 GHz, 5.15 - 5.25 GHz, 5.03 - 5.091 GHz
Radio Access Method	Time Division Duplex (TDD)
Channel Spacing	20 MHz
Central Frequency Resolution	10 MHz
Output Power (at antenna port)	AU: -10 dBm to 21 dBm, 1 dB steps
Max Input Power (at ant. port)	SA: -10 dBm to 21 dBm, automatically adjusted by ATPC
Sensitivity (typical) (dBm at antenna port @10%)	-43 dBm Typical
Modulation	Modulation Level* 1 2 3 4 5 6 7 8
Antenna Port (AU-PE)	dBm -89 -88 -86 -84 -81 -77 -73 -71
Subscriber Integrated Antenna (AI) Antennas	* Modulation Level indicates the coded radio transmission rate and the modulation scheme. QPSK: BPSK, QPSK, QAM 16, QAM 64 N-Type 50 ohm 21 dBm, 10.5" H/V, Integrated flat panel 60": 16dBi, Sector 60° horizontal, 10° vertical 90": 17dBi, Sector 90° horizontal, 6° vertical 120": 15dBi, Sector 120° horizontal, 6° vertical 360": 8dBi, Sector 360° horizontal, 9° vertical (5.8 GHz only)

Tab. 2 – Corrispondenze tra i livelli di modulazione e la bit rate conseguibile

- Livello di modulazione 1 – Bit rate nominale 6 Mbit/s
- Livello di modulazione 2 – Bit rate nominale 9 Mbit/s
- Livello di modulazione 3 – Bit rate nominale 12 Mbit/s
- Livello di modulazione 4 – Bit rate nominale 18 Mbit/s
- Livello di modulazione 5 – Bit rate nominale 27 Mbit/s
- Livello di modulazione 6 – Bit rate nominale 36 Mbit/s
- Livello di modulazione 7 – Bit rate nominale 45 Mbit/s
- Livello di modulazione 8 – Bit rate nominale 54 Mbit/s

*Momun f...
R...
70*

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PER LAUREATI IN INGEGNERIA (NO)

SETTORE INFORMAZIONE sez. A
II Sessione – 2008

Prova Pratica – 14 Gennaio 2009

TEMA n. 1

Si voglia realizzare un elettromiografo di superficie senza fili. Tale dispositivo deve misurare l'attività elettrica delle fibre muscolari, in modo differenziale tramite due elettrodi posti a contatto con la pelle. Per diminuire l'impedenza di contatto e gli artefatti elettrochimici dovuti al contatto tra la pelle e gli elettrodi, un gel viene depositato sulla pelle opportunamente trattata. Con tali accorgimenti l'impedenza di sorgente può essere assunta pari a circa 50 k Ω .

Nonostante ciò, in ingresso agli elettrodi può essere presente un potenziale indesiderato in DC, oltre ad un rilevante rumore ambientale di modo comune, localizzato soprattutto alla frequenza di rete (50 Hz).

Le caratteristiche principali di tale sistema dovranno essere:

- banda passante da 10 Hz a 500 Hz
- guadagno in tensione regolabile da 100 a 10000
- uscita wireless

Il candidato fornisca uno schema a blocchi dell'intero sistema con le caratteristiche generali dei singoli blocchi.

Inoltre progetti la parte analogica fornendo uno schema circuitale con i valori dei componenti discreti e le principali specifiche funzionali dei circuiti integrati utilizzati.

Montanari *Diusto* *Poc* *M.M.* ⁷¹*Raimondo*

TEMA n. 2

Da un'analisi semplificata della dinamica di un motore elettrico in corrente continua controllato sulla tensione di armatura, per la funzione di trasferimento tra l'uscita da regolare, la velocità di rotazione dell'asse, e la tensione di controllo si è ottenuta la seguente struttura:

$$W(s) = \frac{K}{(1 + \tau_1 s)(1 + \tau_2 s)}$$

dove:

$$K = 2, \quad \tau_2 = 5 \cdot 10^{-2}$$

$\tau_1 \in [1,5 \cdot 10^{-1}, 3 \cdot 10^{-1}]$ tale parametro varia in funzione delle condizioni del carico.

La coppia di carico sull'asse motore, sempre in un'analisi semplificata, può essere modellata ai fini del controllo come un disturbo additivo non misurabile agente sull'uscita controllata.

Si chiede al candidato di progettare il sistema di controllo per regolare la velocità d'uscita in grado di garantire almeno le seguenti specifiche :

- per riferimenti d'ingresso a rampa unitaria un errore di regolazione minore o uguale a 0,1;
- per disturbi in uscita costanti ma non determinati un errore a regime nullo;
- un margine di fase maggiore di quaranta gradi e una banda passante a meno 3 db di almeno 18 rad/sec.

Per ognuno dei passi progettuali, si chiede di commentare le scelte effettuate.

Si chiede inoltre al candidato di individuare gli apparati, i dispositivi, i linguaggi di programmazione necessari per la realizzazione HW e SW del sistema di controllo.

Infine si chiede di indicare le prove previste per:

- il collaudo del sistema
- la verifica della robustezza del sistema di controllo.

Manfredi

Stella

Bevila

FR
Randa

TEMA n. 3

Per scrivere messaggi di testo, molti cellulari utilizzano un algoritmo denominato T9. In pratica, mentre viene scritta una parola il cellulare cerca in un dizionario tutte le parole che iniziano con le possibili sequenze di lettere corrispondenti ai tasti premuti fino a quel momento. E' possibile in questo modo inserire una parola senza necessariamente digitare tutte le lettere che la compongono.

Si vuole progettare e realizzare un software per un cellulare che permetta di scrivere messaggi di testo utilizzando un algoritmo di tipo T9.

Il candidato deve tenere in considerazione che:

- Il dizionario a cui il software deve fare accesso contiene 10.000 parole.
- In un cellulare esistono vincoli molto stretti sia di memoria che di prestazioni e quindi il dizionario deve avere una struttura in grado di garantire una occupazione di spazio e tempi di ricerca contenuti.

Il candidato al termine della prova deve presentare i seguenti documenti:

1. Descrizione delle strutture dati da utilizzare per memorizzare le parole del dizionario utilizzando il linguaggio e/o diagramma che ritiene più opportuno (per es. UML, E-R, tracciato record, pseudocodifica, ecc.).
2. Descrizione del funzionamento del software richiesto. Il software deve essere descritto utilizzando il linguaggio e/o tipo di diagramma che ritiene più opportuno (per es. UML, flow chart, pseudocodifica, ecc.).
3. Codifica della sola procedura che, a partire dai tasti già premuti, è in grado di fornire l'elenco di tutte le possibili parole che iniziano con una delle combinazioni di lettere corrispondente ai tasti premuti. Tale procedura può essere scritta nel linguaggio di programmazione ritenuto più opportuno (C, C++, Java, ecc.).
4. Descrizione dei test da utilizzare per il collaudo.

Manfredi D. 3

73
R. M. Gambi



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, settore Informazione
prima prova scritta – 29.05.2006



Tema n. 1

Il candidato descriva gli aspetti che influiscono sulla qualità del funzionamento delle reti di trasmissione dati.

Delella:
Mep
Sci
Stefano Manzoni
Stefano Manzoni

part
G
S
1

LS Ing. Ambiente - Italia -
Dell'Informazione -

Esami di stato di abilitazione all'esercizio delle professioni di ingegnere
29 maggio 2007
Prima Prova scritta - tema numero 2



Il candidato illustri come affronterebbe un incarico professionale di progettazione e direzione lavori commissionato da un'amministrazione comunale.

L'opera o servizio da realizzare può essere di diversa tipologia: costruzione ^{CIVILE AP} ~~edile~~, impianto termotecnico, impianto elettrico, rete informatica, o di sviluppo di sito WEB per rete civica ecc

Si descrivano le fasi del lavoro da svolgere, come tenere i rapporti con i soggetti coinvolti nella procedura di incarico, i riferimenti legislativi, i compensi per il libero professionista.

[Handwritten signatures]
Dionisio
Stefano Ferreri

Aggregati esperti Area Ambientale:

[Handwritten signatures]
Fabrizio Gore
Carlo Lorenzi
Veguesi

Aggregati esperti Ing. dell'Informazione:

[Handwritten signatures]
Aggregati esperti Ing. Industriale:
[Handwritten signatures]

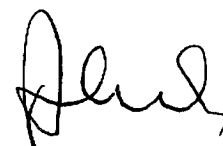
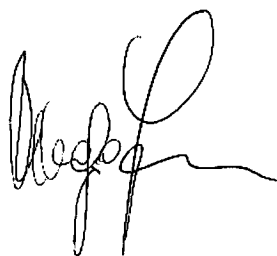
Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, settore Informazione
seconda prova scritta – 05.06.2007

Tema n. 1

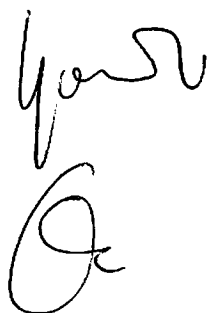
Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di acquisizione ed elaborazione dati ambientali, commissionato da una amministrazione provinciale. Il sistema consiste in una rete di stazioni di rilevamento, sparse nel territorio provinciale e di un centro di raccolta dati.

La relazione deve riguardare lo schema a blocchi della stazione di rilevamento, le specifiche dell'hardware utilizzato in modo da affrontare tutte le problematiche connesse alla collocazione delle stazioni, anche in luoghi non raggiunti dalla rete elettrica.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.



Stefano Lenzi



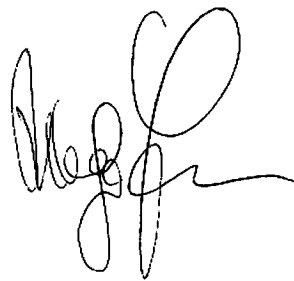
Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, settore Informazione
seconda prova scritta - 05.05.2007

Tema n. 3

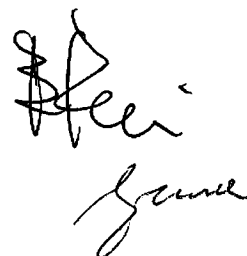

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di acquisizione ed elaborazione dati ambientali, commissionato da una amministrazione provinciale. Il sistema consiste in una rete di stazioni di rilevamento, sparse nel territorio provinciale e di un centro di raccolta dati.

La relazione deve riguardare il dimensionamento dell'hardware, la struttura della base dati del centro di raccolta e le modalità di elaborazione, accesso e rappresentazione dei dati.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.



Stefano Luca



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, settore Informazione
seconda prova scritta – 05.06.2007

Tema n. 2

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di acquisizione ed elaborazione dati ambientali, commissionato da una amministrazione provinciale. Il sistema consiste in una rete di stazioni di rilevamento, sparse nel territorio provinciale e di un centro di raccolta dati.

La relazione valuti i mezzi trasmissivi, le tecniche e i protocolli di comunicazione utilizzabili per collegare le stazioni periferiche al centro di raccolta, in modo da affrontare tutte le problematiche connesse, compresa la collocazione delle stazioni anche in luoghi isolati.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.

Alul

Meg

Stefano Lenzi

Gianni
G. A. 1.

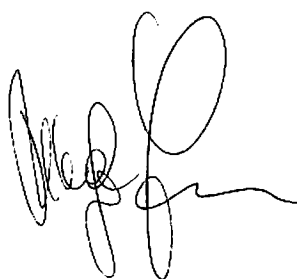
Sferi
Giovanni

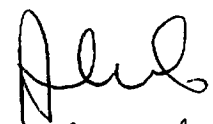
Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
I sessione, settore Informazione
seconda prova scritta – 05.06.2007

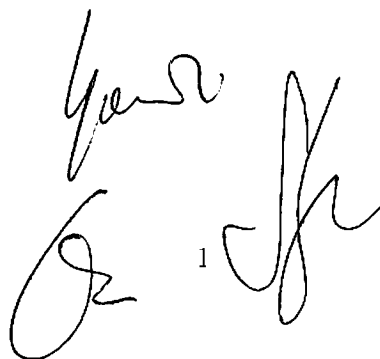
Tema n. 4

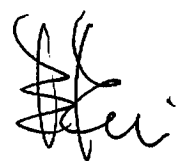
Al Candidato è richiesta la produzione di una relazione progettuale per lo sviluppo di un sistema di acquisizione e raccolta dati in tempo reale dedicato al monitoraggio, alla supervisione e al controllo di un processo produttivo.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili, e ove presente, la normativa di riferimento.




Stefano Lenzi




Emanuela



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
II sessione, sezione A, settore Informazione
prova pratica – 17.01.2008

Tema n. 1

Il candidato progetti un alimentatore lineare stabilizzato che fornisca una alimentazione duale fissa e una alimentazione variabile, secondo le seguenti specifiche:

- $V_{DD} = -V_{EE} = 15 \text{ V}$, • $T_{Amax} = 40^\circ\text{C}$,
- $V_{CC} = 5 \text{ V} - 15 \text{ V}$,
- $i_{Omax} = 1 \text{ A}$,
- $RF < 0.1\%$.

dove con i_{Omax} si è indicata la massima corrente d'uscita e con RF il fattore di ripple, definito come rapporto fra valor efficace della tensione di ripple e valor medio dell'uscita.

Si disegni lo schema elettrico completo, dimensionando trasformatori, ponti di diodi e filtri di livellamento. Si calcoli il rendimento dell'alimentatore, verificando inoltre se è necessario l'utilizzo di dissipatori di calore e nel caso si dimensionino gli stessi.

Si descrivano inoltre, con l'ausilio di schemi di montaggio, i collaudi ipotizzabili per l'alimentatore stesso. In allegato sono riportati per comodità del candidato le caratteristiche elettriche di alcuni regolatori di tensione di uso comune.

Stefano Lenzi
Gruneri

Stefano

Stefano

Stefano

Stefano

Stefano

LM117/LM317A/LM317

3-Terminal Adjustable Regulator

General Description

The LM117 series of adjustable 3-terminal positive voltage regulators is capable of supplying in excess of 1.5A over a 1.2V to 37V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the LM117 is packaged in standard transistor packages which are easily mounted and handled.

In addition to higher performance than fixed regulators, the LM117 series offers full overload protection available only in IC's. Included on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.

Normally, no capacitors are needed unless the device is situated more than 6 inches from the input filter capacitors in which case an input bypass is needed. An optional output capacitor can be added to improve transient response. The adjustment terminal can be bypassed to achieve very high ripple rejection ratios which are difficult to achieve with standard 3-terminal regulators.

Besides replacing fixed regulators, the LM117 is useful in a wide variety of other applications. Since the regulator is "floating" and sees only the input-to-output differential voltage, supplies of several hundred volts can be regulated as long as

the maximum input to output differential is not exceeded, i.e., avoid short-circuiting the output.

Also, it makes an especially simple adjustable switching regulator, a programmable output regulator, or by connecting a fixed resistor between the adjustment pin and output, the LM117 can be used as a precision current regulator. Supplies with electronic shutdown can be achieved by clamping the adjustment terminal to ground which programs the output to 1.2V where most loads draw little current.

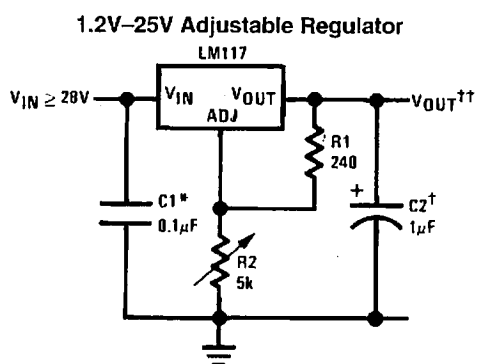
For applications requiring greater output current, see LM150 series (3A) and LM138 series (5A) data sheets. For the negative complement, see LM137 series data sheet.

Features

- Guaranteed 1% output voltage tolerance (LM317A)
- Guaranteed max. 0.01%/V line regulation (LM317A)
- Guaranteed max. 0.3% load regulation (LM117)
- Guaranteed 1.5A output current
- Adjustable-output down to 1.2V
- Current limit constant with temperature
- P+ Product Enhancement tested
- 80 dB ripple rejection
- Output is short-circuit protected

LM117/LM317A/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator

Typical Applications



906301

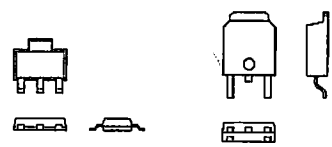
Full output current not available at high input-output voltages
 *Needed if device is more than 6 inches from filter capacitors.
 †Optional—improves transient response. Output capacitors in the range of 1µF to 1000µF of aluminum or tantalum electrolytic are commonly used to provide improved output impedance and rejection of transients.

$$\dagger\dagger V_{OUT} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ}(R_2)$$

LM117/LM317A/LM317 Package Options

Part Number	Suffix	Package	Output Current
LM117, LM317	K	TO-3	1.5A
LM317	T	TO-220	1.5A
LM317	S	TO-263	1.5A
LM317A, LM317	EMP	SOT-223	1.0A
LM117, LM317A, LM317	H	TO-39	0.5A
LM117	E	LCC	0.5A
LM317A, LM317	MDT	TO-252	0.5A

SOT-223 vs. TO-252 (D-Pak) Packages



SOT-223 TO-252
906354

Scale 1:1

Sefero Kuc - Gm...

AF

AF

Ael. ol tems
1

LM117/LM317A/LM317

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation	Internally Limited
Input-Output Voltage Differential	+40V, -0.3V
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Lead Temperature	
Metal Package (Soldering, 10 seconds)	300°C
Plastic Package (Soldering, 4 seconds)	260°C
ESD Tolerance (Note 5)	3 kV

Operating Temperature Range

LM117	-55°C ≤ T _J ≤ +150°C
LM317A	-40°C ≤ T _J ≤ +125°C
LM317	0°C ≤ T _J ≤ +125°C

Preconditioning

Thermal Limit Burn-In All Devices 100%

LM117 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for T_J = 25°C, and those with boldface type apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, V_{IN} - V_{OUT} = 5V, and I_{OUT} = 10 mA.

Parameter	Conditions	LM117 (Note 2)			
		Min	Typ	Max	Units
Reference Voltage	3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V, 10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX}	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V (Note 4)		0.01 0.02	0.02 0.05	%/V
Load Regulation	10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX} (Note 4)		0.1 0.3	0.3 1	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.03	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX} 3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V		0.2	5	μA
Temperature Stability	T _{MIN} ≤ T _J ≤ T _{MAX}		1		%
Minimum Load Current	(V _{IN} - V _{OUT}) = 40V		3.5	5	mA
Current Limit	(V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 15V K Package	1.5	2.2	3.4	A
	H, E Package	0.5	0.8	1.8	
	(V _{IN} - V _{OUT}) = 40V K Package	0.3	0.4		A
	H, E Package	0.15	0.20		
RMS Output Noise, % of V _{OUT}	10 Hz ≤ f ≤ 10 kHz		0.003		%
Ripple Rejection Ratio	V _{OUT} = 10V, f = 120 Hz, C _{ADJ} = 0 μF		65		dB
	V _{OUT} = 10V, f = 120 Hz, C _{ADJ} = 10 μF	66	80		dB
Long-Term Stability	T _J = 125°C, 1000 hrs		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ _{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package		2		°C/W
	H (TO-39) Package		21		
	E (LCC) Package		12		
Thermal Resistance, θ _{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package		39		°C/W
	H (TO-39) Package		186		
	E (LCC) Package		88		

Sefano Luca Gm...

fl...

AR

All. of time 1

LM117/LM317A/LM317

LM317A and LM317 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for $T_J = 25^\circ\text{C}$, and those with **boldface type** apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, $V_{IN} - V_{OUT} = 5\text{V}$, and $I_{OUT} = 10\text{ mA}$.

Parameter	Conditions	LM317A			LM317			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Reference Voltage		1.238	1.250	1.262	-	1.25	-	V
	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$, $10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$	1.225	1.250	1.270	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$ (Note 4)		0.005 0.01	0.01 0.02		0.01 0.02	0.04 0.07	%/V
Load Regulation	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ (Note 4)		0.1 0.3	0.5 1		0.1 0.3	0.5 1.5	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.04	0.07		0.04	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100		50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ $3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$		0.2	5		0.2	5	μA
Temperature Stability	$T_{MIN} \leq T_J \leq T_{MAX}$		1			1		%
Minimum Load Current	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$		3.5	10		3.5	10	mA
Current Limit	$(V_{IN} - V_{OUT}) \leq 15\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	- 1.5 0.5	- 2.2 0.8	- 3.4 1.8	1.5 1.5 0.5	2.2 2.2 0.8	3.4 3.4 1.8	A
	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	- 0.112 0.075	- 0.30 0.20		0.15 0.112 0.075	0.40 0.30 0.20		A
RMS Output Noise, % of V_{OUT}	$10\text{ Hz} \leq f \leq 10\text{ kHz}$		0.003			0.003		%
Ripple Rejection Ratio	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 0\text{ }\mu\text{F}$		65			65		dB
	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 10\text{ }\mu\text{F}$	66	80		66	80		dB
Long-Term Stability	$T_J = 125^\circ\text{C}$, 1000 hrs		0.3	1		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ_{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package T (TO-220) Package S (TO-263) Package EMP (SOT-223) Package H (TO-39) Package MDT (TO-252) Package		- - - 23.5 21 12			2 4 4 23.5 21 12		$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, θ_{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package T (TO-220) Package S (TO-263) Package (Note 6) EMP (SOT-223) Package (Note 6) H (TO-39) Package MDT (TO-252) Package (Note 6)		- - - 140 186 103			39 50 50 140 186 103		$^\circ\text{C/W}$

Note 1: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is intended to be functional, but do not guarantee specific performance limits. For guaranteed specifications and test conditions, see the Electrical Characteristics. The guaranteed specifications apply only for the test conditions listed.

Note 2: Refer to RETS117H drawing for the LM117H, or the RETS117K for the LM117K military specifications.

Note 3: $I_{MAX} = 1.5\text{A}$ for the K (TO-3), T (TO-220), and S (TO-263) packages. $I_{MAX} = 1.0\text{A}$ for the EMP (SOT-223) package. $I_{MAX} = 0.5\text{A}$ for the H (TO-39), MDT (TO-252), and E (LCC) packages. Device power dissipation (P_D) is limited by ambient temperature (T_A), device maximum junction temperature (T_J), and package thermal resistance (θ_{JA}). The maximum allowable power dissipation at any temperature is: $P_{D(MAX)} = ((T_{J(MAX)} - T_A)/\theta_{JA})$. All Min. and Max. limits are guaranteed to National's Average Outgoing Quality Level (AOQL).

Note 4: Regulation is measured at a constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output voltage due to heating effects are covered under the specifications for thermal regulation.

Note 5: Human body model, 100 pF discharged through a 1.5 k Ω resistor.

Note 6: When surface mount packages are used (TO-263, SOT-223, TO-252), the junction to ambient thermal resistance can be reduced by increasing the PC board copper area that is thermally connected to the package. See the Applications Hints section for heatsink techniques.

Stefano Luca

Stefano

AL

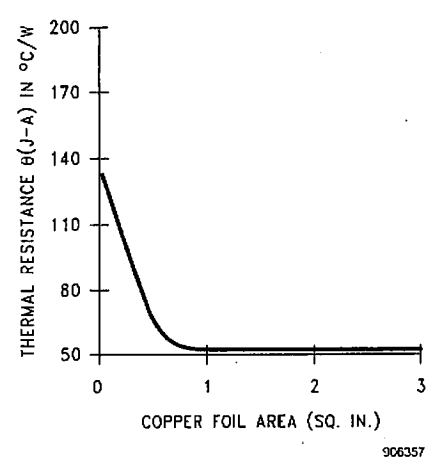


FIGURE 5. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (2 ounce) Area for the SOT-223 Package

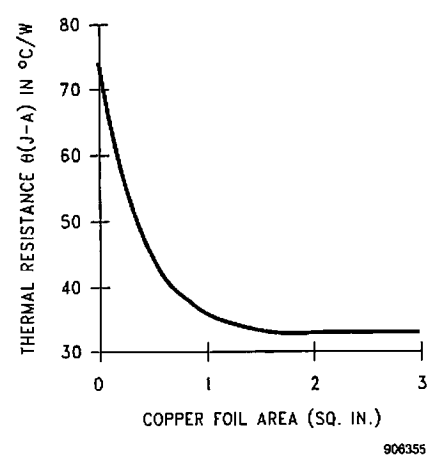


FIGURE 7. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (1 ounce) Area for the TO-263 Package

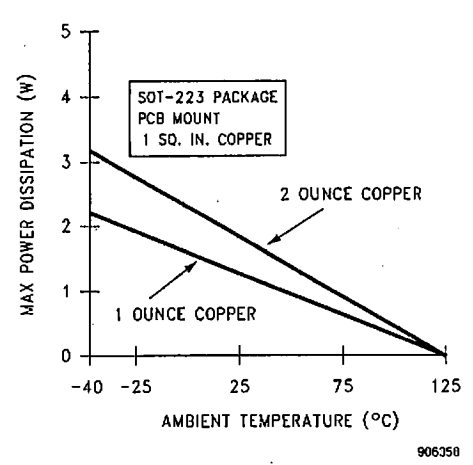


FIGURE 6. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the SOT-223 Package

As a design aid, Figure 8 shows the maximum allowable power dissipation compared to ambient temperature for the TO-263 device (assuming $\theta_{(J-A)}$ is 35°C/W and the maximum junction temperature is 125°C).

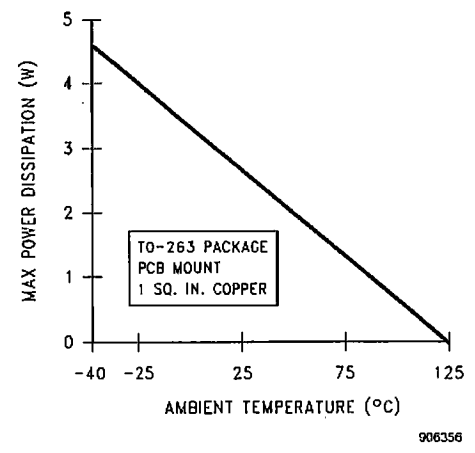


FIGURE 8. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the TO-263 Package

HEATSINKING THE TO-263 PACKAGE

Figure 7 shows for the TO-263 the measured values of $\theta_{(J-A)}$ for different copper area sizes using a typical PCB with 1 ounce copper and no solder mask over the copper area used for heatsinking.

As shown in Figure 7, increasing the copper area beyond 1 square inch produces very little improvement. It should also be observed that the minimum value of $\theta_{(J-A)}$ for the TO-263 package mounted to a PCB is 32°C/W .

HEATSINKING THE TO-252 PACKAGE

If the maximum allowable value for θ_{JA} is found to be $\geq 103^{\circ}\text{C/W}$ (Typical Rated Value) for TO-252 package, no heatsink is needed since the package alone will dissipate enough heat to satisfy these requirements. If the calculated value for θ_{JA} falls below these limits, a heatsink is required.

As a design aid, Table 1 shows the value of the θ_{JA} of TO-252 for different heatsink area. The copper patterns that we used to measure these θ_{JA} s are shown at the end of the Application Notes Section. Figure 9 reflects the same test results as what are in Table 1.

Figure 10 shows the maximum allowable power dissipation vs. ambient temperature for the TO-252 device. Figure 11 shows the maximum allowable power dissipation vs. copper area (in^2) for the TO-252 device. Please see AN-1028 for thermal enhancement techniques to be used with SOT-223 and TO-252 packages.

Stefano Luca Groner

Handwritten signature

Handwritten initials

All el terms 1

LM117/LM317/LM317

TABLE 1. θ_{JA} Different Heatsink Area

Layout	Copper Area		Thermal Resistance (θ_{JA} °C/W) TO-252
	Top Side (in ²)*	Bottom Side (in ²)	
1	0.0123	0	103
2	0.066	0	87
3	0.3	0	60
4	0.53	0	54
5	0.76	0	52
6	1.0	0	47
7	0.066	0.2	84
8	0.066	0.4	70
9	0.066	0.6	63
10	0.066	0.8	57
11	0.066	1.0	57
12	0.066	0.066	89
13	0.175	0.175	72
14	0.284	0.284	61
15	0.392	0.392	55
16	0.5	0.5	53

Note: * Tab of device attached to topside of copper.

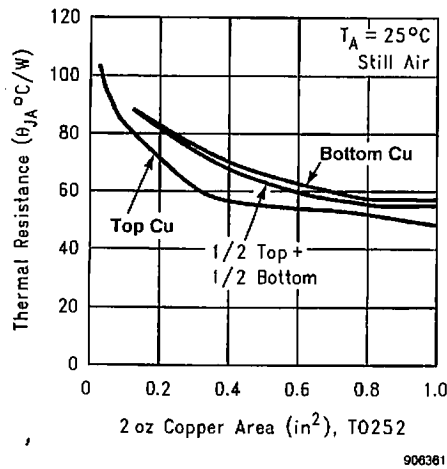
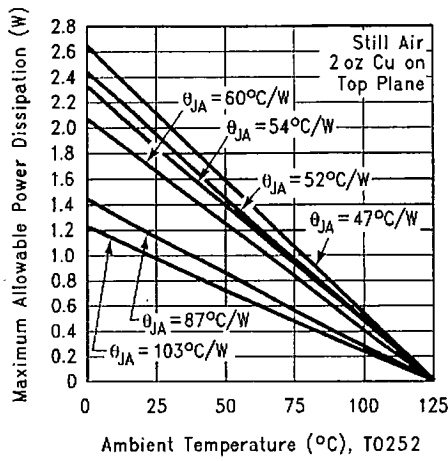


FIGURE 9. θ_{JA} vs 2oz Copper Area for TO-252

Stefano Luca G. M...

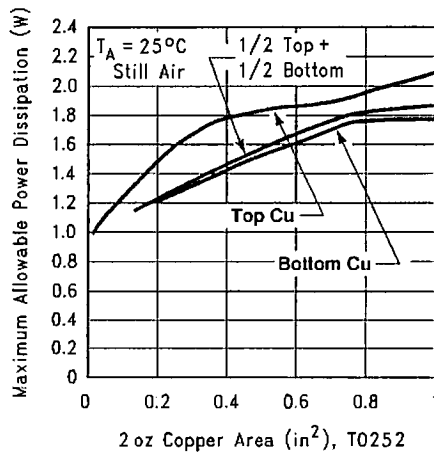
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



906363

FIGURE 10. Maximum Allowable Power Dissipation vs. Ambient Temperature for TO-252



906362

FIGURE 11. Maximum Allowable Power Dissipation vs. 2oz Copper Area for TO-252

Stefano Luca & Manuel

ALL. ol time. 1

LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators



November 15, 2007

LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators

General Description

The LM120 series are three-terminal negative regulators with a fixed output voltage of -5V, -12V, and -15V, and up to 1.5A load current capability. Where other voltages are required, the LM137 and LM137HV series provide an output voltage range of -1.2V to -47V.

The LM120 need only one external component—a compensation capacitor at the output, making them easy to apply. Worst case guarantees on output voltage deviation due to any combination of line, load or temperature variation assure satisfactory system operation.

Exceptional effort has been made to make the LM120 Series immune to overload conditions. The regulators have current limiting which is independent of temperature, combined with thermal overload protection. Internal current limiting protects against momentary faults while thermal shutdown prevents junction temperatures from exceeding safe limits during prolonged overloads.

Although primarily intended for fixed output voltage applications, the LM120 Series may be programmed for higher output voltages with a simple resistive divider. The low quiescent

drain current of the devices allows this technique to be used with good regulation.

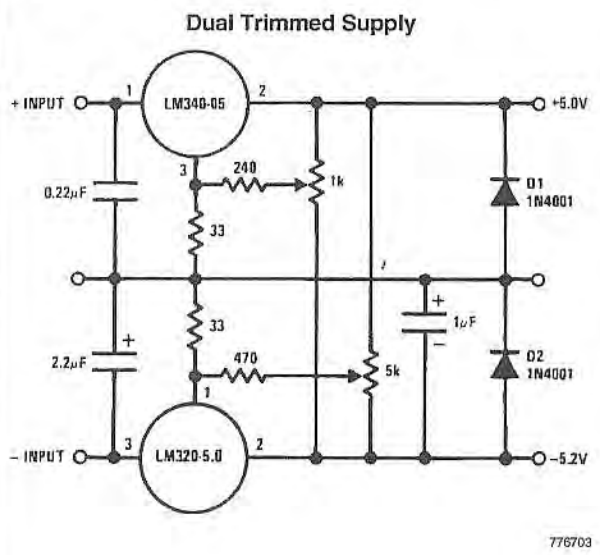
Features

- Preset output voltage error less than ±3%
- Preset current limit
- Internal thermal shutdown
- Operates with input-output voltage differential down to 1V
- Excellent ripple rejection
- Low temperature drift
- Easily adjustable to higher output voltage

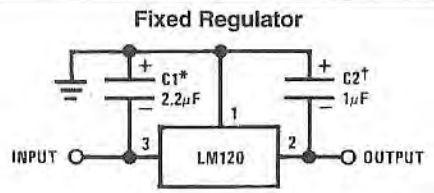
LM120 Series Packages and Power Capability

Device	Package	Rated Power Dissipation	Design Load Current
LM120/LM320	TO-3 (K)	20W	1.5A
	TO-39 (H)	2W	0.5A
LM320	TO-220 (T)	15W	1.5A

Typical Applications



776703



776702

*Required if regulator is separated from filter capacitor by more than 3 inches. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 µF aluminum electrolytic may be substituted.

†Required for stability. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 µF aluminum electrolytic may be substituted. Values given may be increased without limit.

For output capacitance in excess of 100 µF, a high current diode from input to output (1N4001, etc.) will protect the regulator from momentary input shorts.

Stefano Ricci Gmuller

Handwritten signature

Handwritten signature

Rel. of temp
1

LM120/LM320

Absolute Maximum Ratings

-15 Volt Regulators (Note 13)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/ Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation Internally Limited
Input Voltage

LM120/LM320	-40V
LM320T	-35V
Input-Output Voltage Differential	30V
Junction Temperatures	(Note 10)
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec.)	300°C

-15 Volt Regulators Electrical Characteristics

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120K-15 (TO-3)			LM320K-15 (TO-3)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		1A 20W						Units
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	f = 120 Hz	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		30	80		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	17.5V ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} , 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D , P ≤ P _D	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	T _J = 25°C V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		0.1	0.4		0.1	0.4	mA
Output Noise Voltage	T _A = 25°C, C _L = 1 μF, I _L = 5 mA, V _{IN} = 20V, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance Junction to Case				3			3	°C/W
Junction to Ambient				35			35	°C/W

-15 Volt Regulators Electrical Characteristics

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		0.2A 2W						Units
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV

Stefano Lenci

Stefano

DL

all el time
1

LM120/LM320

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		0.2A 2W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		10	25		10	40	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.05	0.4		0.05	0.4	mA
			0.03	0.4		0.03	0.4	mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance	Junction to Case Junction to Ambient			(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$
				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Power Plastic Package			Units
		LM320T-15 (TO-220)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		1A 15W			
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	
Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $I_{LOAD} = 5 \text{ mA}$	-15.5	-15	-14.5	V
Line Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_{LOAD} = 5 \text{ mA},$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17.5	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.7		-14.3	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.1	0.4	mA
			0.1	0.4	mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400		μV
Long Term Stability			30		mV

Stefano Luca Giamore

ES

RE

**Esame di Stato per l'Abilitazione
all'esercizio della professione di Ingegnere
Ingegnere Senior – Sezione A**

Seconda sessione 2007 - Settore: Informazione

Terza Prova - 17 gennaio 2008

Tema n. 2

Progettare una applicazione web per una azienda che vende libri on-line. I requisiti sono i seguenti:

- I clienti possono consultare un sito web dove trovano il catalogo dei libri.
- Per ogni libro sono riportati: autori, titolo, casa editrice, prezzo, breve scheda di presentazione.
- Il catalogo contiene circa 100.000 titoli.
- Il sito web deve permettere:
 - la ricerca dei libri in catalogo,
 - la gestione del “carrello” ovvero la possibilità di selezionare e deselezionare i libri che il cliente intende acquistare,
 - la gestione del pagamento ovvero la possibilità di pagare in modo sicuro tramite carta di credito i libri presenti nel “carrello”
 - la gestione della spedizione ovvero la possibilità di indicare l'indirizzo del destinatario della spedizione dei libri acquistati e di monitorare lo stato di avanzamento di tale spedizione.
- Il sistema deve essere in grado di gestire in un anno circa 10 milioni di contatti e circa 70.000 acquisti.

È facoltà del candidato prevedere eventuali specifiche aggiuntive ritenute significative.

Si chiede al candidato di:

- a) riportare l'analisi dei requisiti e la progettazione dell'architettura dell'intero sistema;
- b) riportare la progettazione delle pagine web da riportare sul sito;
- c) riportare la progettazione concettuale e logica nonché il dimensionamento del database di back-office del sistema;
- d) riportare il codice SQL per la creazione del data base;
- e) riportare la progettazione di massima dei servizi di gestione: del carrello, dei pagamenti e della spedizione;
- f) riportare la progettazione di dettaglio del solo servizio di gestione del carrello;
- g) indicare quali strumenti hardware e software utilizzare e le motivazioni che hanno portato a tali scelte;
- h) indicare le prove previste per il collaudo del sistema;

Il candidato si può avvalere dell'ausilio di uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra i seguenti:

- diagrammi entità-relazione (E-R);
- diagrammi data flow (DFD/CFD);
- diagrammi UML;
- reti di Petri.

Stefano Luca Ignati

Stefano

Stefano

Stefano

Stefano

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Seconda Sessione 2007 - Sezione A - Settore: Informazione
Terza prova scritta - 17/01/2008
Tema n. 3.

Una delle alternative nella realizzazione di un collegamento veloce a Internet nelle zone non raggiunte dal servizio ADSL è quella di utilizzare in ricezione un collegamento via satellite, per consentire la ricezione ad almeno 640 kbit/s. In un sistema di questo genere si utilizza un normale collegamento su rete telefonica (PSTN) per l'invio delle richieste all'Internet Service Provider (ISP) da parte degli utenti, mentre dopo il reperimento delle informazioni stesse il Provider utilizza un collegamento digitale via satellite per l'invio delle informazioni richieste.

Si suppone che il **collegamento via satellite** sia così strutturato.

Stazione di terra

- Il sistema trasmittente adotta la **modulazione 4PSK** per trasmettere verso il satellite un segnale modulato che trasporta un flusso di bit ad alta velocità derivante dalla moltiplicazione di più segnali digitali;
- il segnale emesso dal trasmettitore è caratterizzato da una potenza pari a **100 [W]**, da una frequenza pari a **14 [GHz]** e da un'occupazione di banda pari a **36 [MHz]**;
- il segnale modulato è inviato a un'antenna parabolica avente **diametro di 5 [m]** tramite un feeder che, assieme ad altri elementi, introduce complessivamente un'**attenuazione di 5 dB**.

Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per l'uplink un margine del collegamento (che tenga conto delle attenuazioni supplementari causate da pioggia, ecc.) pari a **8 dB**.

Satellite

Viene impiegato un satellite posto in orbita geostazionaria a **36000 km** di altezza.

La **sezione ricevente** del satellite (tratta uplink) è composta da

- antenna parabolica ricevente con diametro di **2 [m]**;
- feeder con attenuazione di **3,5 dB**;
- rigeneratore e mixer per la traslazione in frequenza.

La temperatura di rumore dell'antenna è pari a **254° K**, mentre il fattore di rumore dell'apparato ricevente è pari a **1 dB**.

La **sezione trasmittente** del satellite (tratta **downlink**) opera alla frequenza di **11,2 [GHz]** ed è caratterizzata da un EIRP pari a **55 dBW**.

Stazione ricevente a terra

Il segnale viene ricevuto a terra da una normale antenna parabolica per segnali TV, caratterizzata da una temperatura di rumore di **80° K**. Il segnale captato dall'antenna viene traslato in frequenza da un LNB, Low Noise Block converter costituito da un mixer in discesa (downconverter) e da un LNA (Low Noise Amplifier), caratterizzato da una figura di rumore **FdB=0,7** e, tramite un cavo coassiale lungo 10 m caratterizzato da un'attenuazione di 20 dB/100 m, giunge a una scheda inserita in un PC. Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per il downlink un margine del collegamento pari a **3 dB**.

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie, dopo proposto uno schema a blocchi del sistema, analizzi **le due tratte del collegamento satellitare**, rispondendo ai quesiti posti.

Il candidato:

- a) illustri le caratteristiche della modulazione impiegata e determini il massimo bit rate (lordo) che è possibile supportare sfruttando completamente la banda a disposizione;
- b) analizzi il collegamento di uplink e, sapendo che si desidera ottenere una probabilità di errore sul simbolo non superiore a 10^{-9} per cui l' **E_b/N_0 non deve essere inferiore a 15 [dB]**, verifichi se esso è ben dimensionato;
- c) analizzi il collegamento di downlink per determinare il **diametro minimo della parabola ricevente TV** che consente di avere in ricezione un **S/N di almeno 15 [dB]**.

Stefano Benzi
g. m. m.



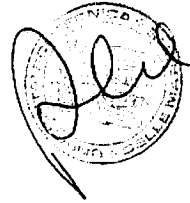
Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
~~II sessione, settore Informazione~~ ^{A R}
prima prova scritta - 27.11.2007

TUTTI I SETTORI * (LS)
~~#~~

Tema n. 1

Il candidato illustri come affronterebbe un incarico di consulenza tecnica d'ufficio per il tribunale. L'incarico può riguardare una costruzione civile, un impianto tecnico, un applicativo software.

Si descriva come il candidato affronterebbe l'incarico in tutte le fasi che ritiene necessarie.



Luigi Anghini gu 2

Alvaro
Festini gu 2

ASMI
pa

AD
MK

Costo Lorenza

Maggi

Stu...
[Signature]

Q. H.

Stu...

Sofiana Lena

[Signature]

Horizog...
[Signature]

Ina...
[Signature]

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

Seconda Sessione 2007

Sezione A

Settore: Informazione

Seconda prova scritta

04/12/2007

Tema n. 1

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di gestione di parcheggi multipiano (silos). Il sistema consiste di due edifici in territorio comunale distanti 2 km ai quali gli utenti accedono attraverso il controllo di tessere prepagate o pagamento in cassa (prevedendo più punti di pagamento e di ingresso/uscita dai silos).

La relazione valuti i mezzi trasmissivi, le tecniche ed i protocolli di comunicazione utilizzabili per collegare i differenti componenti del sistema al centro di gestione ubicato in uno degli edifici.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche ed i collaudi ipotizzabili e, ove presente, le normative di riferimento.

Stefano...
...

...
...



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
II sessione, settore Informazione - A
prima prova scritta - 27.11.2007

Tema n. 2

Il candidato descriva come integrare gli aspetti tecnici, economici, della sicurezza e i vincoli temporali nella progettazione di sistemi elettronici, informatici, di comunicazione o di controllo. Il candidato faccia riferimento ad esempi applicativi relativi alla propria esperienza.

[Handwritten signature]
P. Sforzo

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
1. Sforzo

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

Seconda Sessione 2007

Sezione A

Settore: Informazione

Seconda prova scritta

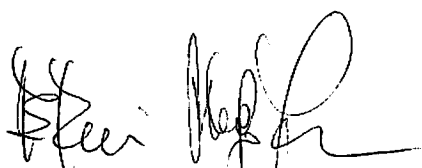
04/12/2007


Tema n. 2

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di gestione di parcheggi multipiano (silos). Il sistema consiste di due edifici in territorio comunale distanti 2 km ai quali gli utenti accedono attraverso il controllo di tessere prepagate o pagamento in cassa (prevedendo più punti di pagamento e di ingresso/uscita dai silos).

La relazione valuti i sistemi di automazione necessari al corretto funzionamento dell'impianto in un'ottica di funzionamento completamente automatizzato con gestione centralizzata.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche ed i collaudi ipotizzabili e, ove presente, le normative di riferimento.


S. ...
G. ...




**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

Seconda Sessione 2007

Sezione A

Settore: Informazione

Seconda prova scritta



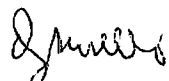
04/12/2007

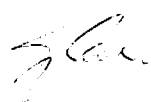

Tema n. 3

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di gestione di parcheggi multipiano (silos). Il sistema consiste di due edifici in territorio comunale distanti 2 km ai quali gli utenti accedono attraverso il controllo di tessere prepagate o pagamento in cassa (prevedendo più punti di pagamento e di ingresso/uscita dai silos).

La relazione descriva la struttura della base di dati del centro di gestione centralizzato, le modalità di elaborazione, accesso e rappresentazione dei dati, nonché il dimensionamento dell'hardware.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche ed i collaudi ipotizzabili e, ove presente, le normative di riferimento.


Deleone

Lanc.

Gruillo



G
Vantini

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

Seconda Sessione 2007

Sezione A

Settore: Informazione

Seconda prova scritta

04/12/2007

Tema n. 4

Il candidato presenti una relazione progettuale di un sistema di gestione di parcheggi multipiano (silos). Il sistema consiste di due edifici in territorio comunale distanti 2 km ai quali gli utenti accedono attraverso il controllo di tessere prepagate o pagamento in cassa (prevedendo più punti di pagamento e di ingresso/uscita dai silos).

La relazione descriva le soluzioni elettroniche per il controllo dei varchi di ingresso e uscita, per il monitoraggio e conteggio dei posti liberi, per la gestione delle tessere (titoli di pagamento) e dei pannelli alfanumerici di informazioni agli utenti.

Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche ed i collaudi ipotizzabili e, ove presente, le normative di riferimento.

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
II sessione, sezione A, settore Informazione
prova pratica - 17.01.2008

Tema n. 1

Il candidato progetti un alimentatore lineare stabilizzato che fornisca una alimentazione duale fissa e una alimentazione variabile, secondo le seguenti specifiche:

- $V_{DD} = -V_{EE} = 15 \text{ V}$,
- $T_{Amax} = 40^\circ\text{C}$,
- $V_{CC} = 5 \text{ V} - 15 \text{ V}$,
- $i_{Omax} = 1 \text{ A}$,
- $RF < 0.1\%$.

dove con i_{Omax} si è indicata la massima corrente d'uscita e con RF il fattore di ripple, definito come rapporto fra valor efficace della tensione di ripple e valor medio dell'uscita.

Si disegni lo schema elettrico completo, dimensionando trasformatori, ponti di diodi e filtri di livellamento. Si calcoli il rendimento dell'alimentatore, verificando inoltre se è necessario l'utilizzo di dissipatori di calore e nel caso si dimensionino gli stessi.

Si descrivano inoltre, con l'ausilio di schemi di montaggio, i collaudi ipotizzabili per l'alimentatore stesso. In allegato sono riportati per comodità del candidato le caratteristiche elettriche di alcuni regolatori di tensione di uso comune.

Stefano Luca
Grucci

Stefano

Stefano
Grucci
Grucci



April 2007

LM117/LM317A/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator

LM117/LM317A/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator

General Description

The LM117 series of adjustable 3-terminal positive voltage regulators is capable of supplying in excess of 1.5A over a 1.2V to 37V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the LM117 is packaged in standard transistor packages which are easily mounted and handled.

In addition to higher performance than fixed regulators, the LM117 series offers full overload protection available only in IC's. Included on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.

Normally, no capacitors are needed unless the device is situated more than 6 inches from the input filter capacitors in which case an input bypass is needed. An optional output capacitor can be added to improve transient response. The adjustment terminal can be bypassed to achieve very high ripple rejection ratios which are difficult to achieve with standard 3-terminal regulators.

Besides replacing fixed regulators, the LM117 is useful in a wide variety of other applications. Since the regulator is "floating" and sees only the input-to-output differential voltage, supplies of several hundred volts can be regulated as long as

the maximum input to output differential is not exceeded, i.e., avoid short-circuiting the output.

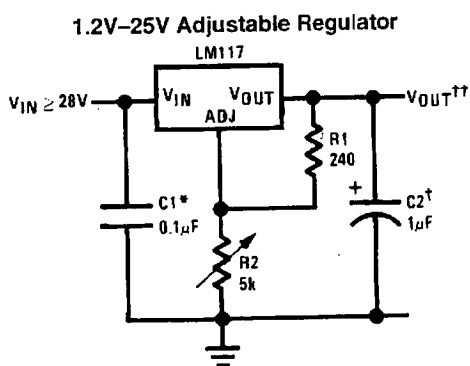
Also, it makes an especially simple adjustable switching regulator, a programmable output regulator, or by connecting a fixed resistor between the adjustment pin and output, the LM117 can be used as a precision current regulator. Supplies with electronic shutdown can be achieved by clamping the adjustment terminal to ground which programs the output to 1.2V where most loads draw little current.

For applications requiring greater output current, see LM150 series (3A) and LM138 series (5A) data sheets. For the negative complement, see LM137 series data sheet.

Features

- Guaranteed 1% output voltage tolerance (LM317A)
- Guaranteed max. 0.01%/V line regulation (LM317A)
- Guaranteed max. 0.3% load regulation (LM117)
- Guaranteed 1.5A output current
- Adjustable-output down to 1.2V
- Current limit constant with temperature
- P+ Product Enhancement tested
- 80 dB ripple rejection
- Output is short-circuit protected

Typical Applications



906301

Full output current not available at high input-output voltages

*Needed if device is more than 6 inches from filter capacitors.

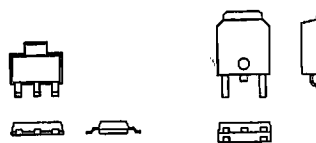
†Optional—improves transient response. Output capacitors in the range of 1µF to 1000µF of aluminum or tantalum electrolytic are commonly used to provide improved output impedance and rejection of transients.

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

LM117/LM317A/LM317 Package Options

Part Number	Suffix	Package	Output Current
LM117, LM317	K	TO-3	1.5A
LM317	T	TO-220	1.5A
LM317	S	TO-263	1.5A
LM317A, LM317	EMP	SOT-223	1.0A
LM117, LM317A, LM317	H	TO-39	0.5A
LM117	E	LCC	0.5A
LM317A, LM317	MDT	TO-252	0.5A

SOT-223 vs. TO-252 (D-Pak) Packages



SOT-223

TO-252

906354

Scale 1:1

Stefano Luca Geronzi

Stefano

Stefano

Acc. of terms
1

LM117/LM317A/LM317

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation	Internally Limited
Input-Output Voltage Differential	+40V, -0.3V
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Lead Temperature	
Metal Package (Soldering, 10 seconds)	300°C
Plastic Package (Soldering, 4 seconds)	260°C
ESD Tolerance (Note 5)	3 kV

Operating Temperature Range

LM117	-55°C ≤ T _J ≤ +150°C
LM317A	-40°C ≤ T _J ≤ +125°C
LM317	0°C ≤ T _J ≤ +125°C

Preconditioning

Thermal Limit Burn-In All Devices 100%

LM117 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for T_J = 25°C, and those with **boldface type** apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, V_{IN} - V_{OUT} = 5V, and I_{OUT} = 10 mA.

Parameter	Conditions	LM117 (Note 2)			
		Min	Typ	Max	Units
Reference Voltage	3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V, 10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX}	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V (Note 4)		0.01 0.02	0.02 0.05	%/V
Load Regulation	10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX} (Note 4)		0.1 0.3	0.3 1	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.03	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	10 mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{MAX} 3V ≤ (V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 40V		0.2	5	μA
Temperature Stability	T _{MIN} ≤ T _J ≤ T _{MAX}		1		%
Minimum Load Current	(V _{IN} - V _{OUT}) = 40V		3.5	5	mA
Current Limit	(V _{IN} - V _{OUT}) ≤ 15V K Package	1.5	2.2	3.4	A
	H, E Package	0.5	0.8	1.8	A
	(V _{IN} - V _{OUT}) = 40V K Package	0.3	0.4		A
	H, E Package	0.15	0.20		A
RMS Output Noise, % of V _{OUT}	10 Hz ≤ f ≤ 10 kHz		0.003		%
Ripple Rejection Ratio	V _{OUT} = 10V, f = 120 Hz, C _{ADJ} = 0 μF		65		dB
	V _{OUT} = 10V, f = 120 Hz, C _{ADJ} = 10 μF	66	80		dB
Long-Term Stability	T _J = 125°C, 1000 hrs		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ _{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package		2		°C/W
	H (TO-39) Package		21		°C/W
	E (LCC) Package		12		°C/W
Thermal Resistance, θ _{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package		39		°C/W
	H (TO-39) Package		186		°C/W
	E (LCC) Package		88		°C/W

Sefero Lenc: Gm...

Handwritten signature

Handwritten initials

All of tema 1

LM117/LM317A/LM317

LM317A and LM317 Electrical Characteristics (Note 3)

Specifications with standard type face are for $T_J = 25^\circ\text{C}$, and those with **boldface type** apply over full Operating Temperature Range. Unless otherwise specified, $V_{IN} - V_{OUT} = 5\text{V}$, and $I_{OUT} = 10\text{ mA}$.

Parameter	Conditions	LM317A			LM317			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Reference Voltage		1.238	1.250	1.262	-	1.25	-	V
	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$, $10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$	1.225	1.250	1.270	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	$3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$ (Note 4)		0.005 0.01	0.01 0.02		0.01 0.02	0.04 0.07	%/V
Load Regulation	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ (Note 4)		0.1 0.3	0.5 1		0.1 0.3	0.5 1.5	%
Thermal Regulation	20 ms Pulse		0.04	0.07		0.04	0.07	%/W
Adjustment Pin Current			50	100		50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	$10\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$ $3\text{V} \leq (V_{IN} - V_{OUT}) \leq 40\text{V}$		0.2	5		0.2	5	μA
Temperature Stability	$T_{MIN} \leq T_J \leq T_{MAX}$		1			1		%
Minimum Load Current	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$		3.5	10		3.5	10	mA
Current Limit	$(V_{IN} - V_{OUT}) \leq 15\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	- 1.5	- 2.2	- 3.4	1.5 1.5	2.2 2.2	3.4 3.4	A
	$(V_{IN} - V_{OUT}) = 40\text{V}$ K, T, S Packages EMP Package H, MDT Packages	- 0.112 0.075	- 0.30 0.20		0.15 0.112 0.075	0.40 0.30 0.20		A
RMS Output Noise, % of V_{OUT}	$10\text{ Hz} \leq f \leq 10\text{ kHz}$		0.003			0.003		%
Ripple Rejection Ratio	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 0\text{ }\mu\text{F}$		65			65		dB
	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120\text{ Hz}$, $C_{ADJ} = 10\text{ }\mu\text{F}$	66	80		66	80		dB
Long-Term Stability	$T_J = 125^\circ\text{C}$, 1000 hrs		0.3	1		0.3	1	%
Thermal Resistance, θ_{JC} Junction-to-Case	K (TO-3) Package		-			2		$^\circ\text{C/W}$
	T (TO-220) Package		-			4		
	S (TO-263) Package		-			4		
	EMP (SOT-223) Package		23.5			23.5		
	H (TO-39) Package		21			21		
	MDT (TO-252) Package		12			12		
Thermal Resistance, θ_{JA} Junction-to-Ambient (No Heat Sink)	K (TO-3) Package		-			39		$^\circ\text{C/W}$
	T (TO-220) Package		-			50		
	S (TO-263) Package (Note 6)		-			50		
	EMP (SOT-223) Package (Note 6)		140			140		
	H (TO-39) Package		186			186		
	MDT (TO-252) Package (Note 6)		103			103		

Note 1: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is intended to be functional, but do not guarantee specific performance limits. For guaranteed specifications and test conditions, see the Electrical Characteristics. The guaranteed specifications apply only for the test conditions listed.

Note 2: Refer to RETS117H drawing for the LM117H, or the RETS117K for the LM117K military specifications.

Note 3: $I_{MAX} = 1.5\text{A}$ for the K (TO-3), T (TO-220), and S (TO-263) packages. $I_{MAX} = 1.0\text{A}$ for the EMP (SOT-223) package. $I_{MAX} = 0.5\text{A}$ for the H (TO-39), MDT (TO-252), and E (LCC) packages. Device power dissipation (P_D) is limited by ambient temperature (T_A), device maximum junction temperature (T_J), and package thermal resistance (θ_{JA}). The maximum allowable power dissipation at any temperature is: $P_{D(MAX)} = ((T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA})$. All Min. and Max. limits are guaranteed to National's Average Outgoing Quality Level (AOQL).

Note 4: Regulation is measured at a constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output voltage due to heating effects are covered under the specifications for thermal regulation.

Note 5: Human body model, 100 pF discharged through a 1.5 k Ω resistor.

Note 6: When surface mount packages are used (TO-263, SOT-223, TO-252), the junction to ambient thermal resistance can be reduced by increasing the PC board copper area that is thermally connected to the package. See the Applications Hints section for heatsink techniques.

Stefano Luca Giovanni

Stefano

AL

Rel. of time

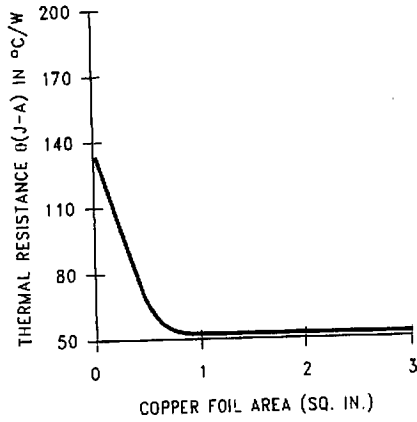


FIGURE 5. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (2 ounce) Area for the SOT-223 Package

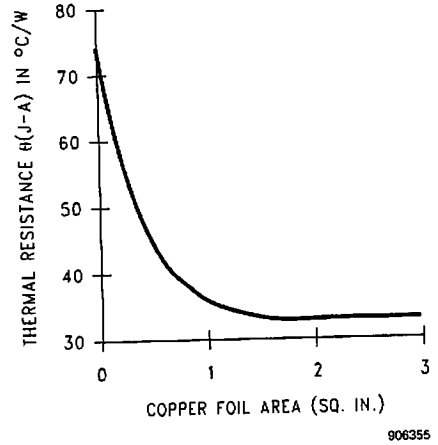


FIGURE 7. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (1 ounce) Area for the TO-263 Package

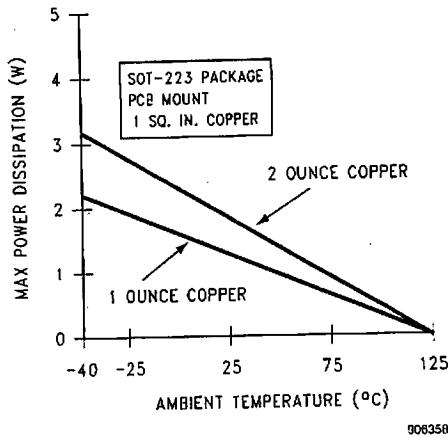


FIGURE 6. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the SOT-223 Package

As a design aid, Figure 8 shows the maximum allowable power dissipation compared to ambient temperature for the TO-263 device (assuming $\theta_{(J-A)}$ is 35°C/W and the maximum junction temperature is 125°C).

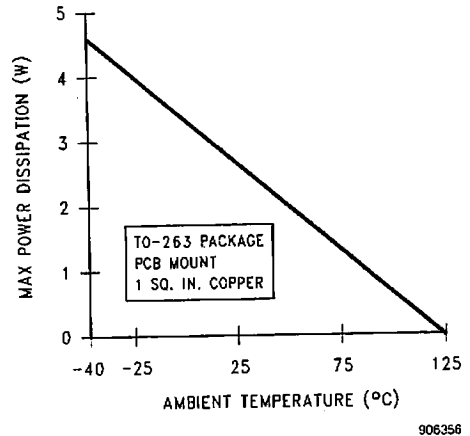


FIGURE 8. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the TO-263 Package

HEATSINKING THE TO-263 PACKAGE

Figure 7 shows for the TO-263 the measured values of $\theta_{(J-A)}$ for different copper area sizes using a typical PCB with 1 ounce copper and no solder mask over the copper area used for heatsinking.

As shown in Figure 7, increasing the copper area beyond 1 square inch produces very little improvement. It should also be observed that the minimum value of $\theta_{(J-A)}$ for the TO-263 package mounted to a PCB is 32°C/W .

HEATSINKING THE TO-252 PACKAGE

If the maximum allowable value for θ_{JA} is found to be $\geq 103^{\circ}\text{C/W}$ (Typical Rated Value) for TO-252 package, no heatsink is needed since the package alone will dissipate enough heat to satisfy these requirements. If the calculated value for θ_{JA} falls below these limits, a heatsink is required.

As a design aid, Table 1 shows the value of the θ_{JA} of TO-252 for different heatsink area. The copper patterns that we used to measure these θ_{JA} s are shown at the end of the Application Notes Section. Figure 9 reflects the same test results as what are in Table 1.

Figure 10 shows the maximum allowable power dissipation vs. ambient temperature for the TO-252 device. Figure 11 shows the maximum allowable power dissipation vs. copper area (in^2) for the TO-252 device. Please see AN-1028 for thermal enhancement techniques to be used with SOT-223 and TO-252 packages.

Stefano Luca Gnanzi

Handwritten signature

Handwritten initials

All el terms 1

LM117/LM317A/LM317

TABLE 1. θ_{JA} Different Heatsink Area

Layout	Copper Area		Thermal Resistance (θ_{JA} °C/W) TO-252
	Top Side (in ²)*	Bottom Side (in ²)	
1	0.0123	0	103
2	0.066	0	87
3	0.3	0	60
4	0.53	0	54
5	0.76	0	52
6	1.0	0	47
7	0.066	0.2	84
8	0.066	0.4	70
9	0.066	0.6	63
10	0.066	0.8	57
11	0.066	1.0	57
12	0.066	0.066	89
13	0.175	0.175	72
14	0.284	0.284	61
15	0.392	0.392	55
16	0.5	0.5	53

Note: * Tab of device attached to topside of copper.

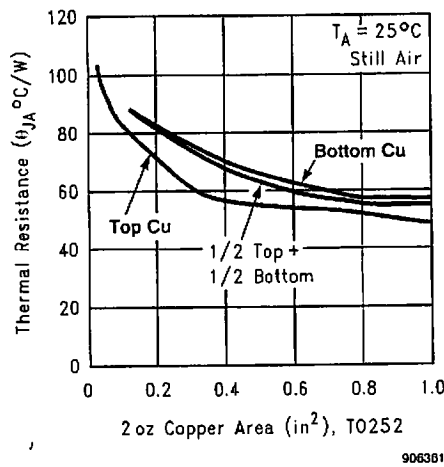


FIGURE 9. θ_{JA} vs 2oz Copper Area for TO-252

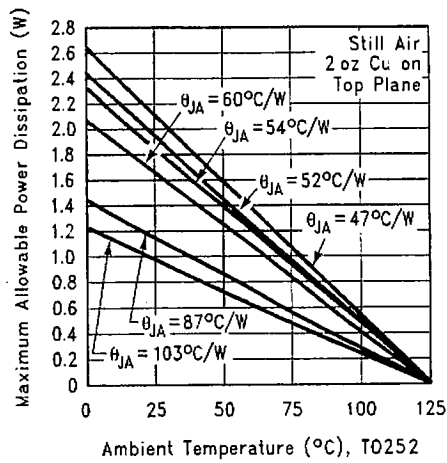
Stano Lena Zmura

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

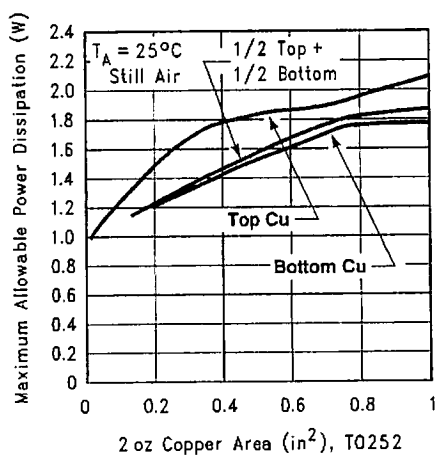
All of them

LM117/LM317A/LM317



906363

FIGURE 10. Maximum Allowable Power Dissipation vs. Ambient Temperature for TO-252



906362

FIGURE 11. Maximum Allowable Power Dissipation vs. 2oz Copper Area for TO-252

Stefano Luca I. Merrill

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

All. ol time. 1

LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators

November 15, 2007



LM120/LM320 Series 3-Terminal Negative Regulators

General Description

The LM120 series are three-terminal negative regulators with a fixed output voltage of -5V, -12V, and -15V, and up to 1.5A load current capability. Where other voltages are required, the LM137 and LM137HV series provide an output voltage range of -1.2V to -47V.

The LM120 need only one external component—a compensation capacitor at the output, making them easy to apply. Worst case guarantees on output voltage deviation due to any combination of line, load or temperature variation assure satisfactory system operation.

Exceptional effort has been made to make the LM120 Series immune to overload conditions. The regulators have current limiting which is independent of temperature, combined with thermal overload protection. Internal current limiting protects against momentary faults while thermal shutdown prevents junction temperatures from exceeding safe limits during prolonged overloads.

Although primarily intended for fixed output voltage applications, the LM120 Series may be programmed for higher output voltages with a simple resistive divider. The low quiescent

drain current of the devices allows this technique to be used with good regulation.

Features

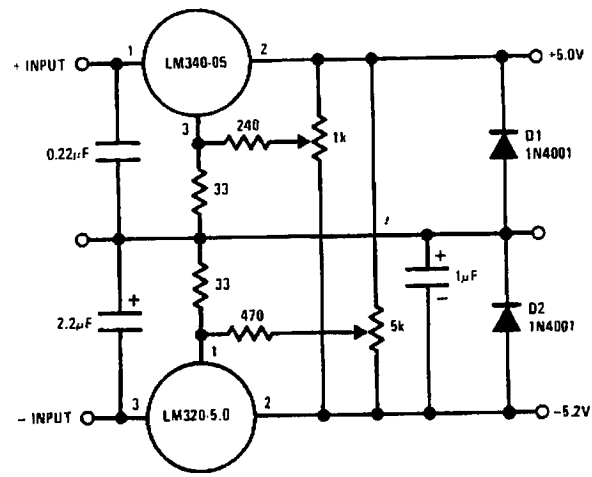
- Preset output voltage error less than ±3%
- Preset current limit
- Internal thermal shutdown
- Operates with input-output voltage differential down to 1V
- Excellent ripple rejection
- Low temperature drift
- Easily adjustable to higher output voltage

LM120 Series Packages and Power Capability

Device	Package	Rated Power Dissipation	Design Load Current
LM120/LM320	TO-3 (K)	20W	1.5A
	TO-39 (H)	2W	0.5A
LM320	TO-220 (T)	15W	1.5A

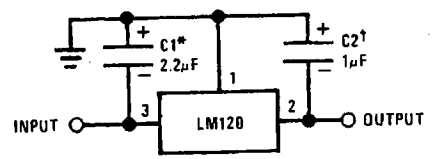
Typical Applications

Dual Trimmed Supply



776703

Fixed Regulator



776702

*Required if regulator is separated from filter capacitor by more than 3 inches. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 µF aluminum electrolytic may be substituted.

†Required for stability. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 µF aluminum electrolytic may be substituted. Values given may be increased without limit.

For output capacitance in excess of 100 µF, a high current diode from input to output (1N4001, etc.) will protect the regulator from momentary input shorts.

Stefano Luca Ghiselli

Handwritten: All of ten
1

Absolute Maximum Ratings

-15 Volt Regulators (Note 13)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Power Dissipation Internally Limited
Input Voltage

LM120/LM320	-40V
LM320T	-35V
Input-Output Voltage Differential	30V
Junction Temperatures	(Note 10)
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec.)	300°C

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120K-15 (TO-3)			LM320K-15 (TO-3)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		1A 20W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	f = 120 Hz	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		30	80		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	17.5V ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} , 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D , P ≤ P _D	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	T _J = 25°C V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX} 5 mA ≤ I _{LOAD} ≤ I _D		0.1	0.4		0.1	0.4	mA
Output Noise Voltage	T _A = 25°C, C _L = 1 μF, I _L = 5 mA, V _{IN} = 20V, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance Junction to Case				3			3	°C/W
Junction to Ambient				35			35	°C/W

**-15 Volt Regulators
Electrical Characteristics**

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I _D) Device Dissipation (P _D)		0.2A 2W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Output Voltage	T _J = 25°C, V _{IN} = 20V, I _{LOAD} = 5 mA	-15.3	-15	-14.7	-15.4	-15	-14.6	V
Line Regulation	T _J = 25°C, I _{LOAD} = 5 mA, V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		5	10		5	20	mV

Handwritten: Stefano Lenci & Munari

Handwritten: [Signature]

Handwritten: [Signature]

APL el teu 1

LM120/LM320

Order Numbers		Metal Can Package						Units
		LM120H-15 (TO-39)			LM320H-15 (TO-39)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		0.2A 2W						
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Input Voltage		-35		-17	-35		-17	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		10	25		10	40	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.5		-14.5	-15.6		-14.4	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.05 0.03	0.4 0.4		0.05 0.03	0.4 0.4	mA mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400			400		μV
Long Term Stability			15	150		15	150	mV
Thermal Resistance Junction to Case				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$
Junction to Ambient				(Note 12)			(Note 12)	$^\circ\text{C/W}$

-15 Volt Regulators Electrical Characteristics

Order Numbers		Power Plastic Package			Units
		LM320T-15 (TO-220)			
Design Output Current (I_D) Device Dissipation (P_D)		1A 15W			
Parameter	Conditions (Note 10)	Min	Typ	Max	
Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $I_{LOAD} = 5 \text{ mA}$	-15.5	-15	-14.5	V
Line Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_{LOAD} = 5 \text{ mA},$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		5	20	mV
Input Voltage		-35		-17.5	V
Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	56	80		dB
Load Regulation, (Note 11)	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{IN} = 20\text{V},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		30	80	mV
Output Voltage, (Note 10)	$17.5\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{MAX},$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D, P \leq P_D$	-15.7		-14.3	V
Quiescent Current	$V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$		2	4	mA
Quiescent Current Change	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{MIN} \leq V_{IN} \leq V_{MAX}$ $5 \text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq I_D$		0.1 0.1	0.4 0.4	mA mA
Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, C_L = 1 \mu\text{F}, I_L = 5 \text{ mA},$ $V_{IN} = 20\text{V}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		400		μV
Long Term Stability			30		mV

Stefano Ferrer Girona

Stefano

APL

**Esame di Stato per l'Abilitazione
all'esercizio della professione di Ingegnere
Ingegnere Senior – Sezione A**

Seconda sessione 2007 - Settore: Informazione

Terza Prova - 17 gennaio 2008

Tema n. 2

Progettare una applicazione web per una azienda che vende libri on-line. I requisiti sono i seguenti:

- I clienti possono consultare un sito web dove trovano il catalogo dei libri.
- Per ogni libro sono riportati: autori, titolo, casa editrice, prezzo, breve scheda di presentazione.
- Il catalogo contiene circa 100.000 titoli.
- Il sito web deve permettere:
 - la ricerca dei libri in catalogo.
 - la gestione del "carrello" ovvero la possibilità di selezionare e deselezionare i libri che il cliente intende acquistare.
 - la gestione del pagamento ovvero la possibilità di pagare in modo sicuro tramite carta di credito i libri presenti nel "carrello"
 - la gestione della spedizione ovvero la possibilità di indicare l'indirizzo del destinatario della spedizione dei libri acquistati e di monitorare lo stato di avanzamento di tale spedizione.
- Il sistema deve essere in grado di gestire in un anno circa 10 milioni di contatti e circa 70.000 acquisti.

È facoltà del candidato prevedere eventuali specifiche aggiuntive ritenute significative.

Si chiede al candidato di:

- a) riportare l'analisi dei requisiti e la progettazione dell'architettura dell'intero sistema;
- b) riportare la progettazione delle pagine web da riportare sul sito;
- c) riportare la progettazione concettuale e logica nonché il dimensionamento del database di back-office del sistema;
- d) riportare il codice SQL per la creazione del data base;
- e) riportare la progettazione di massima dei servizi di gestione: del carrello, dei pagamenti e della spedizione;
- f) riportare la progettazione di dettaglio del solo servizio di gestione del carrello;
- g) indicare quali strumenti hardware e software utilizzare e le motivazioni che hanno portato a tali scelte;
- h) indicare le prove previste per il collaudo del sistema;

Il candidato si può avvalere dell'ausilio di uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra i seguenti:

- diagrammi entità-relazione (E-R);
- diagrammi data flow (DFD/CFD);
- diagrammi UML;
- reti di Petri.

Stefano Berni

Stefano Berni

Stefano Berni

Stefano Berni

Stefano Berni

Stefano Berni

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Seconda Sessione 2007 - Sezione A - Settore: Informazione
Terza prova scritta - 17/01/2008
Tema n. 3.

Una delle alternative nella realizzazione di un collegamento veloce a Internet nelle zone non raggiunte dal servizio ADSL è quella di utilizzare in ricezione un collegamento via satellite, per consentire la ricezione ad almeno 640 kbit/s. In un sistema di questo genere si utilizza un normale collegamento su rete telefonica (PSTN) per l'invio delle richieste all'Internet Service Provider (ISP) da parte degli utenti, mentre dopo il reperimento delle informazioni stesse il Provider utilizza un collegamento digitale via satellite per l'invio delle informazioni richieste.

Si suppone che il **collegamento via satellite** sia così strutturato.

Stazione di terra

- Il sistema trasmittente adotta la **modulazione 4PSK** per trasmettere verso il satellite un segnale modulato che trasporta un flusso di bit ad alta velocità derivante dalla moltiplicazione di più segnali digitali;

- il segnale emesso dal trasmettitore è caratterizzato da una potenza pari a **100 [W]**, da una frequenza pari a **14 [GHz]** e da un'occupazione di banda pari a **36 [MHz]**;

- il segnale modulato è inviato a un'antenna parabolica avente **diametro di 5 [m]** tramite un feeder che, assieme ad altri elementi, introduce complessivamente un'**attenuazione di 5 dB**.

Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per l'uplink un margine del collegamento (che tenga conto delle attenuazioni supplementari causate da pioggia, ecc.) pari a **8 dB**.

Satellite

Viene impiegato un satellite posto in orbita geostazionaria a **36000 km** di altezza.

La **sezione ricevente** del satellite (tratta uplink) è composta da

- antenna parabolica ricevente con diametro di **2 [m]**;
- feeder con attenuazione di **3,5 dB**;
- rigeneratore e mixer per la traslazione in frequenza.

La temperatura di rumore dell'antenna è pari a **254° K**, mentre il fattore di rumore dell'apparato ricevente è pari a **1 dB**.

La **sezione trasmittente** del satellite (tratta **downlink**) opera alla frequenza di **11,2 [GHz]** ed è caratterizzata da un EIRP pari a **55 dBW**.

Stazione ricevente a terra

Il segnale viene ricevuto a terra da una normale antenna parabolica per segnali TV, caratterizzata da una temperatura di rumore di **80° K**. Il segnale captato dall'antenna viene traslato in frequenza da un LNB, Low Noise Block converter costituito da un mixer in discesa (downconverter) e da un LNA (Low Noise Amplifier), caratterizzato da una figura di rumore **FdB=0,7** e, tramite un cavo coassiale lungo 10 m caratterizzato da un'attenuazione di 20 dB/100 m, giunge a una scheda inserita in un PC. Oltre all'attenuazione dello spazio libero, si desidera avere per il downlink un margine del collegamento pari a **3 dB**.

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie, dopo proposto uno schema a blocchi del sistema, analizzi le **due tratte del collegamento satellitare**, rispondendo ai quesiti posti.

Il candidato:

- a) illustri le caratteristiche della modulazione impiegata e determini il massimo bit rate (lordo) che è possibile supportare sfruttando completamente la banda a disposizione;
- b) analizzi il collegamento di uplink e, sapendo che si desidera ottenere una probabilità di errore sul simbolo non superiore a 10^{-9} per cui l'**Eb/No non deve essere inferiore a 15 [dB]**, verifichi se esso è ben dimensionato;
- c) analizzi il collegamento di downlink per determinare il **diametro minimo della parabola ricevente TV** che consente di avere in ricezione un **S/N di almeno 15 [dB]**.

Stefano Benci
g. m. m.

Specifico 3°

Sessione ordinaria 2002
Seconda prova scritta

M149 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: TELECOMUNICAZIONI

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi del progetto "SIRIO"

Il candidato, formulando di volta in volta le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, risolva almeno uno dei due temi proposti.

Tema 1

Il comune di una grande città vuole predisporre una rete per rilevare in 5 zone, tramite stazioni di rilevazione, i parametri relativi alle condizioni meteorologiche (temperatura, pressione, umidità) ed all'inquinamento atmosferico e acustico. I sensori di rilevazione delle grandezze meteorologiche forniscono valori analogici che sono convertiti in digitale a 8 bit; quelli relativi all'inquinamento forniscono soltanto allarmi quando sono superati i valori di soglia.

I dati devono essere inviati ogni 5 minuti a una stazione centrale distante al massimo 30 km da ciascuna zona. Ogni stazione di rilevazione è costituita dai sensori e da un pannello su cui vengono visualizzati sia i valori rilevati sia notizie provenienti dalla centrale, la quale invia informazioni utili ai cittadini riguardo le condizioni anomale del traffico in vari punti della città e/o notizie di attualità particolarmente importanti. Le notizie provenienti dalla centrale vengono aggiornate ogni 30 minuti e i dati hanno lunghezza massima di 500 byte.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

- a. descriva lo schema a blocchi del sistema;
- b. scelga i mezzi trasmissivi e l'architettura di rete che ritiene idonea;
- c. svolga dettagliatamente almeno due dei seguenti punti:
 - tipologia e architettura dei protocolli utilizzati;
 - tecniche di adattamento dei segnali ai mezzi trasmissivi;
 - tipologia di codifica e struttura delle informazioni.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e calcolatrici tascabili non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

M286 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Tema di: TELECOMUNICAZIONI

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i Corsi del Progetto "SIRIO")

Il candidato svolga, a sua scelta, una delle due tracce proposte.

TRACCIA N. 1

Si vuole realizzare un sistema che permetta di strutturare 20 canali informativi analogici in una trama PCM a 8 bit, prevedendo anche l'inserimento di un canale di sincronismo ed uno di servizio.

Le caratteristiche dei segnali in banda base sono:

- Larghezza di banda $BW = 0\div 18$ kHz
- Range di tensione compreso tra 2,18 mV e 1,0547 V
- Livelli assoluti di tensione coincidenti con i livelli assoluti di potenza.

Il candidato, formulate le eventuali ipotesi aggiuntive:

1. determini la dinamica del segnale in banda base;
2. individui il numero "n" di bit necessari per ottenere un rapporto $(S/N)_{dB}$ di almeno 20 dB per i livelli più bassi della dinamica;
3. illustri un metodo, nel caso in cui risulti $n > 8$, che permetta la compressione da "n" bit a 8 bit;
4. calcoli la velocità di trasmissione della trama;
5. disegni lo schema a blocchi del sistema, descrivendo la funzione di ciascun blocco;
6. indichi un metodo di trasmissione ed il sistema che lo realizza, nel caso in cui si desideri trasmettere la trama PCM ad una stazione posta alla distanza di 20 km, motivando le scelte effettuate e descrivendo, in dettaglio, il tipo di modulazione che si intende utilizzare.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Prima sessione 2016

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: PRIMA

15.06.2016

Tema n. 1

Il candidato illustri in che modo le tecnologie "wireless communications" e "mobile computing" stanno cambiando la professione dell'ingegnere.

Tema n. 2

Volendo attivare una attività libero professionale o imprenditoriale nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione quali settori esplorereste e quali analisi mettereste in conto di fare per garantire una buona riuscita dell'impresa.



Ingegnere

Handwritten signatures and the word "Ingegnere" in cursive script.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Prima sessione 2016

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: SECONDA

22.06.2016

Tema n. 1

Il candidato presenti una relazione progettuale sulla gestione del rischio e sulle conseguenti politiche di sicurezza, strategie e strumenti da adottare per prevenire ed affrontare incidenti informatici in una azienda manifatturiera di medie dimensioni.

Tema n. 2

Il candidato spieghi i motivi che rendono utile l'introduzione di un criterio di ottimo nelle specifiche di un sistema di controllo e quali sono i metodi per risolvere il problema della minimizzazione del relativo funzionale di costo.

Tema n. 3

Il candidato presenti una relazione progettuale relativamente all'implementazione di un sistema Internet-of-Things per il monitoraggio della temperatura all'interno degli appartamenti, ed il consumo del gas per il riscaldamento, in una città di medie dimensioni. La relazione valuti le possibili architetture utilizzabili, le tecnologie trasmissive, le tecniche e i protocolli di comunicazione, in modo da affrontare tutte le problematiche connesse a questa implementazione.

Tema n. 4

Il candidato illustri metodi e tecniche per la valutazione funzionale delle abilità motorie in soggetti con patologie motorie di origine ortopedica o neurologica. La relazione descriva le caratteristiche dei metodi, delle tecnologie e della strumentazione a disposizione. Dia inoltre una valutazione di massima dei problemi inerenti l'uso della strumentazione, oltre alle verifiche e ai collaudi ipotizzabili per le varie tipologie di strumentazione utilizzabili.



The image shows five handwritten signatures in blue ink, arranged in a loose cluster at the bottom of the page. The signatures are stylized and cursive, typical of official documents. From top to bottom, they appear to be: a signature starting with 'M', a signature starting with 'A', a signature starting with 'A', a signature starting with 'F', and a signature starting with 'L'.