

Esame di stato di abilitazione alla  
professione di Ingegnere  
dell'Informazione Junior  
Prima sessione dell'anno 2019  
Prima Prova Scritta  
Tema di Informatica

1. Il candidato definisca il concetto di tipo di dato astratto (ADT).
2. Il candidato illustri i seguenti ADT: lista, coda, pila. Per ciascun ADT, il candidato descriva dettagliatamente le operazioni supportate e le relazioni tra tali operazioni.
3. Il candidato implementi l'ADT lista descritto al punto 2.
4. Il candidato Implementi la coda e la pila descritte al punto 2 utilizzando l'implementazione di lista realizzata al punto 3.

Per il codice sorgente, il candidato può utilizzare un linguaggio a propria scelta. Oltre alla correttezza dei contenuti, saranno oggetto di valutazione la capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva.

Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione  
di Ingegnere dell'Informazione Junior

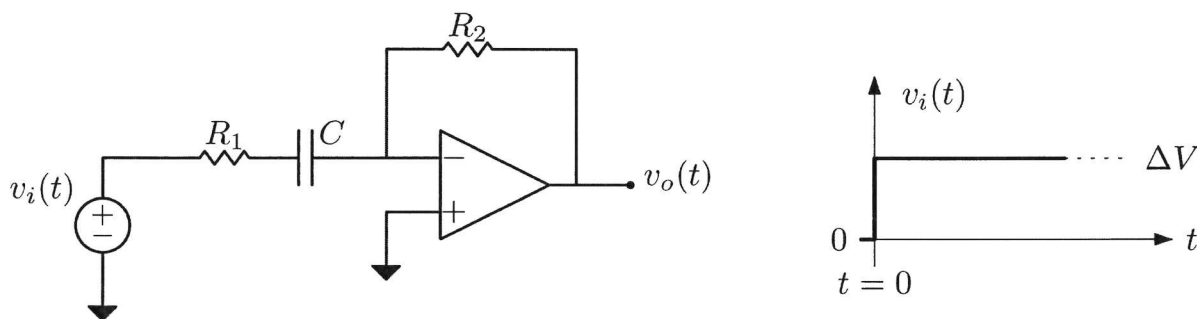
Prima sessione dell'anno 2019

Prima Prova Scritta  
Tema di: ELETTRONICA

Con riferimento agli amplificatori operazionali, il candidato sviluppi i seguenti punti utilizzando dove necessario, equazioni, grafici e schemi circuitali:

- 1) Spiegare cosa si intende per amplificatore operazionale e spiegare quali siano le sue proprietà essenziali. Fornire quindi la nozione di amplificatore operazionale ideale.
- 2) Discutere le proprietà principali della configurazione invertente e della configurazione non invertente basate su amplificatori operazionali ideali, fornendo i corrispondenti schemi circuitali e dimostrando le espressioni del guadagno di tensione e delle resistenze di ingresso e di uscita.
- 3) Discutere le principali non idealità statiche di un amplificatore operazionale reale ed esemplificare, mediante schemi circuitali opportunamente analizzati, come queste influenzano il comportamento statico di un circuito ad operazionale.
- 4) Discutere le principali non idealità dinamiche di un amplificatore operazionale reale ed esemplificare, mediante schemi circuitali opportunamente analizzati, come queste influenzano il comportamento dinamico di un circuito ad operazionale.
- 5) Fornire lo schema circuitale di un amplificatore per strumentazione e discuterne le proprietà principali.
- 6) Dato il circuito riportato nella figura sottostante, e considerando ideale l'amplificatore operazionale, ricavare l'espressione analitica della tensione di uscita  $v_o(t)$  e riportarne il grafico, assumendo che il condensatore  $C$  sia scarico nell'istante iniziale  $t=0$  e che la tensione di ingresso  $v_i(t)$  abbia l'andamento riportato.

Sono valutati positivamente capacità di sintesi, ordine e chiarezza espositiva.



Esame di stato di abilitazione alla  
professione di Ingegnere dell'Informazione  
Junior  
Prima sessione dell'anno 2019  
Seconda Prova Scritta  
Tema di Informatica

1. Il candidato esponga un veloce excursus storico sulla progressione nell'utilizzo di Internet fino ad oggi
2. Il candidato valuti gli ambiti nei quali la struttura ha conseguito effetti più significativi esprimendo la sua motivazione
3. Il candidato ipotizzi futuri sviluppi di applicazioni che saranno rese possibili dallo sviluppo della rete in coniugazione con altre nuove tecnologie



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR*

*Prima sessione  
Seconda prova scritta del 20 giugno 2019*

Tema di: Automatica

Si discutano il ruolo e l'importanza dei controllori PID nell'Ingegneria del controllo. Si discutano in particolare le molteplici problematiche relative a:

- stabilità;
- semplicità di realizzazione;
- ambiti di utilizzo;
- strutture alternative ai PID.

**N.B. Verranno valutate positivamente chiarezza, precisione e sinteticità delle risposte.**

Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di  
**Ingegnere dell'Informazione Junior**

Prima sessione dell'anno 2019  
Seconda Prova Scritta

Tema di: **ELETTRONICA**

Il candidato ricavi l'amplificazione di tensione  $A = v_o/v_s$ , la resistenza di ingresso  $R_i$  e quella d'uscita  $R_u$  del circuito amplificatore riportato in figura.

L'amplificatore operazionale è il modello LM709C, montato nella configurazione ad inseguitore di tensione, e le sue caratteristiche elettriche (valori tipici) sono descritte nell'allegato data-sheet.

Dati:  $R_s = R_L = 1 \text{ K}\Omega$ .

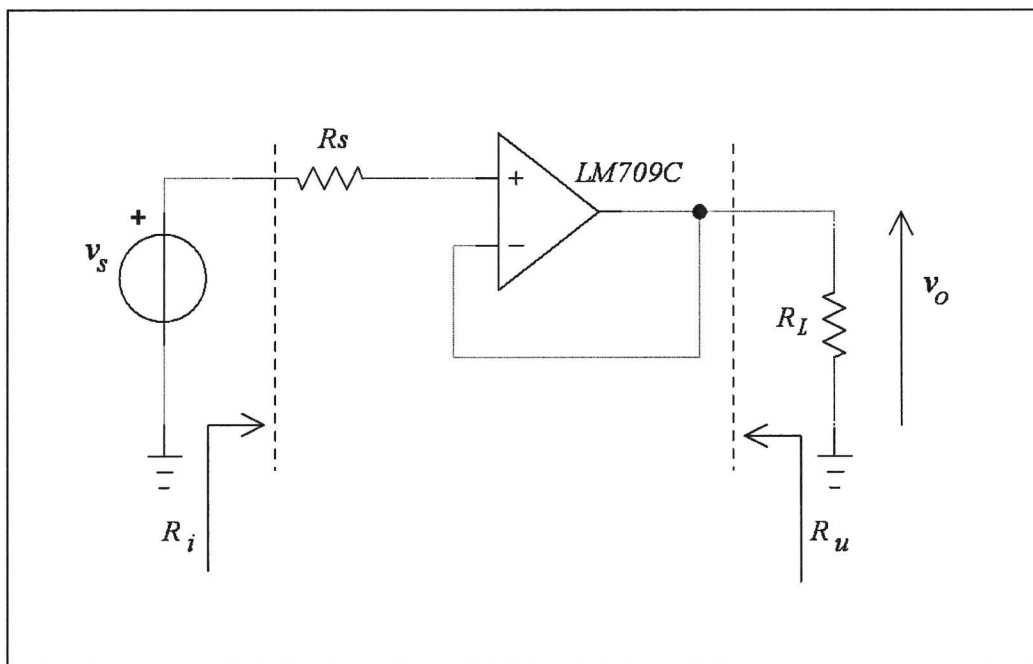


Figura - Inseguitore di tensione.  
Dati: Amplificatore Operazionale = LM709C;  $R_s = R_L = 1 \text{ K}\Omega$ .

## LM709 Operational Amplifier

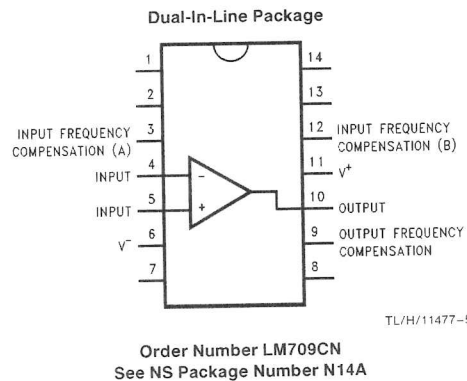
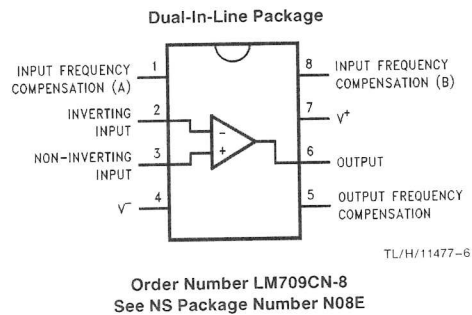
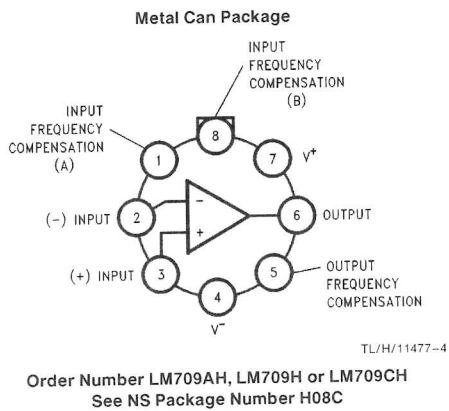
### General Description

The LM709 series is a monolithic operational amplifier intended for general-purpose applications. Operation is completely specified over the range of voltages commonly used for these devices. The design, in addition to providing high gain, minimizes both offset voltage and bias currents. Further, the class-B output stage gives a large output capability with minimum power drain.

External components are used to frequency compensate the amplifier. Although the unity-gain compensation network specified will make the amplifier unconditionally stable in all feedback configurations, compensation can be tailored to optimize high-frequency performance for any gain setting.

The LM709C is the commercial-industrial version of the LM709. It is identical to the LM709 except that it is specified for operation from 0°C to +70°C.

### Connection Diagrams



### Absolute Maximum Ratings (Note 3)

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

Supply Voltage LM709/LM709A/LM709C	±18V
Power Dissipation (Note 1) LM709/LM709A LM709C	300 mW 250 mW
Differential Input Voltage LM709/LM709A/LM709C	±5V
Input Voltage LM709/LM709A/LM709C	±10V
Output Short-Circuit Duration ( $T_A = +25^\circ\text{C}$ ) LM709/LM709A/LM709C	5 seconds

Storage Temperature Range LM709/LM709A/LM709C	-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec.) LM709/LM709A/LM709C	300°C

### Operating Ratings (Note 3)

Junction Temperature Range (Note 1) LM709/LM709A LM709C	-55°C to +150°C 0°C to +100°C
Thermal Resistance ( $\theta_{JA}$ ) H Package 8-Pin N Package 14-Pin N Package	150°C/W, ( $\theta_{JC}$ ) 45°C/W 134°C/W 109°C/W

### Electrical Characteristics (Note 2)

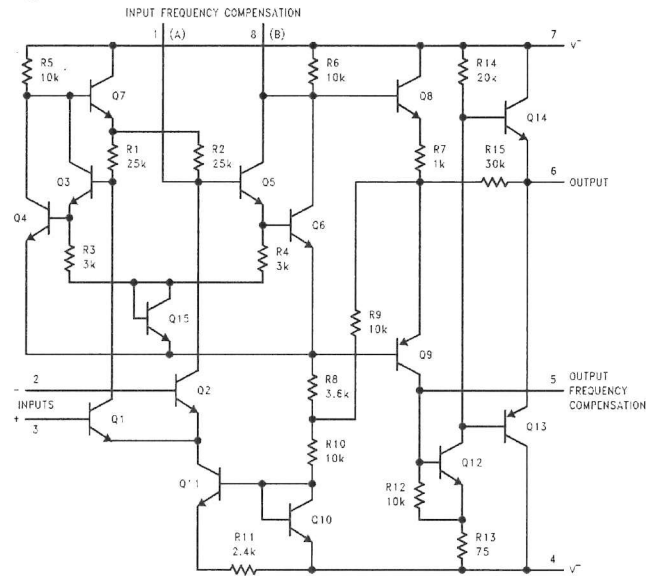
Parameter	Conditions	LM709A			LM709			LM709C			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Input Offset Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}$ , $R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	0.6	2.0		1.0	5.0		2.0	7.5		mV
Input Bias Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$	100	200		200	500		300	1500		nA
Input Offset Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$	10	50		50	200		100	500		nA
Input Resistance	$T_A = 25^\circ\text{C}$	350	700		150	400		50	250		k $\Omega$
Output Resistance	$T_A = 25^\circ\text{C}$	150			150			150			$\Omega$
Supply Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$ , $V_S = \pm 15\text{V}$	2.5	3.6		2.6	5.5		2.6	6.6		mA
Transient Response Risettime Overshoot	$V_{IN} = 20\text{ mV}$ , $C_L \leq 100\text{ pF}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$		1.5 30		0.3 10	1.0 30		0.3 10	1.0 30		$\mu\text{s}$ %
Slew Rate	$T_A = 25^\circ\text{C}$	0.25			0.25			0.25			V/ $\mu\text{s}$
Input Offset Voltage	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$		3.0			6.0			10		mV
Average Temperature Coefficient of Input Offset Voltage	$R_S = 50\Omega$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ to $T_{MAX}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ to $T_{MIN}$ $R_S = 10\text{ k}\Omega$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ to $T_{MAX}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ to $T_{MIN}$	1.8 1.8 2.0 4.8	10 10 15 25		3.0 6.0			6.0 12			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Large Signal Voltage Gain	$V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_L \geq 2\text{ k}\Omega$ $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$	25	70		25	45	70	15	45		V/mV
Output Voltage Swing	$V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_L = 10\text{ k}\Omega$ $V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_L = 2\text{ k}\Omega$	±12 ±10	±14 ±13		±12 ±10	±14 ±13		±12 ±10	±14 ±13		V
Input Voltage Range	$V_S = \pm 15\text{V}$	±8			±8	±10		±8	±10		V
Common-Mode Rejection Ratio	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	80	110		70	90		65	90		dB
Supply Voltage Rejection Ratio	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	40	100		25	150		25	200		$\mu\text{V}/\text{V}$
Input Offset Current	$T_A = T_{MAX}$ $T_A = T_{MIN}$	3.5 40	50 250		20 100	200 500		75 125	400 750		nA
Input Bias Current	$T_A = T_{MIN}$	0.3	0.6		0.5	1.5		0.36	2.0		$\mu\text{A}$
Input Resistance	$T_A = T_{MIN}$	85	170		40	100		50	250		k $\Omega$

**Note 1:** For operating at elevated temperatures, the device must be derated based on a 150°C maximum junction temperature for LM709/LM709A and 100°C maximum for LM709C. For operating at elevated temperatures, the device must be derated based on thermal resistance  $\theta_{JA}$ ,  $T_{J(MAX)}$  and  $T_A$ .

**Note 2:** These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$  for the LM709/LM709A and  $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq +70^\circ\text{C}$  for the LM709C with the following conditions:  $\pm 9\text{V} \leq V_S \leq \pm 15\text{V}$ ,  $C_1 = 5000\text{ pF}$ ,  $R_1 = 1.5\text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200\text{ pF}$  and  $R_2 = 51\Omega$ .

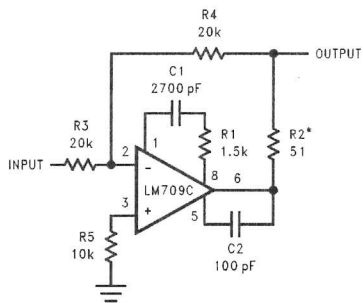
**Note 3:** Absolute Maximum Ratings indicate limits which if exceeded may result in damage. Operating Ratings are conditions where the device is expected to be functional but not necessarily within the guaranteed performance limits. For guaranteed specifications and test conditions, see the Electrical Characteristics.

## Schematic Diagram\*\*

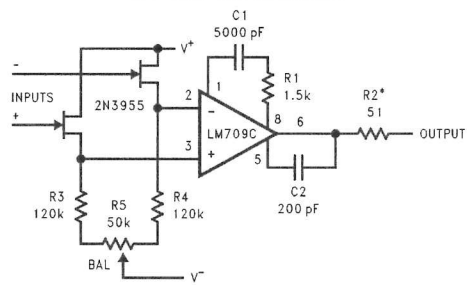


## Typical Applications\*\*

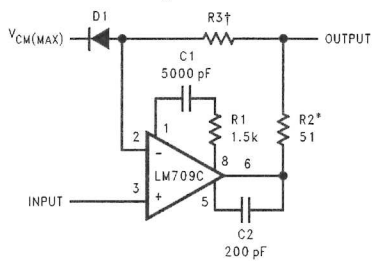
### Unity Gain Inverting Amplifier



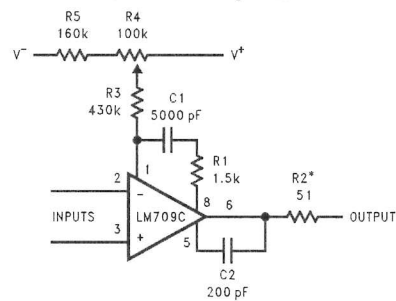
### FET Operational Amplifier



### Voltage Follower



### Offset Balancing Circuit



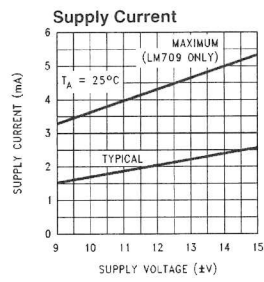
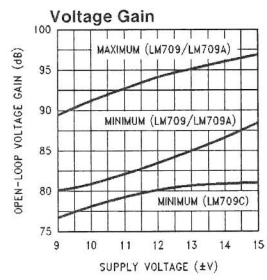
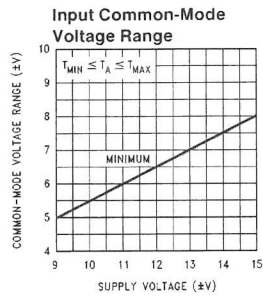
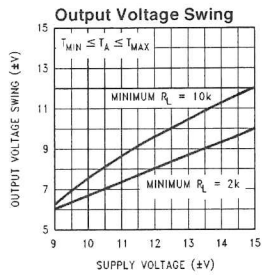
\*To be used with any capacitive loading on output.

\*\*Pin connections shown are for metal can package.

‡Should be equal to DC source resistance on input.

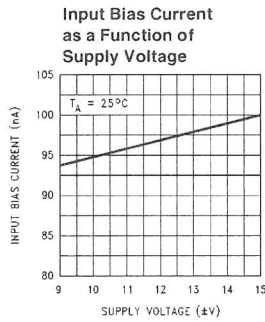
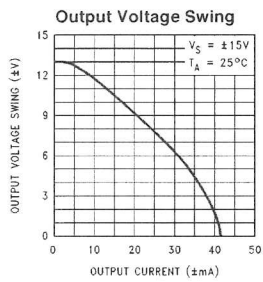
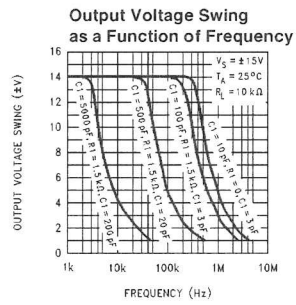
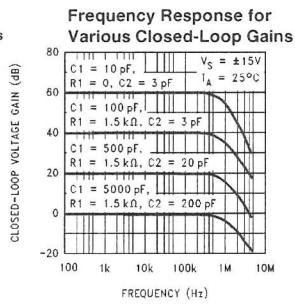
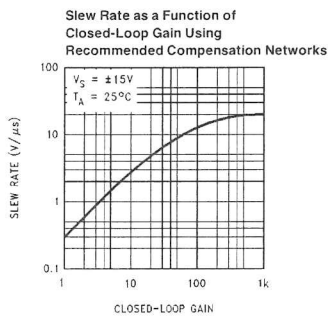
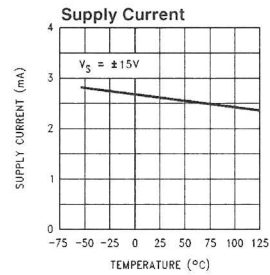
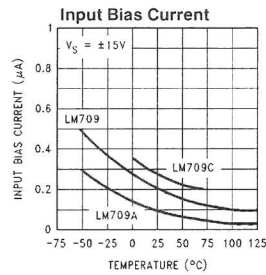
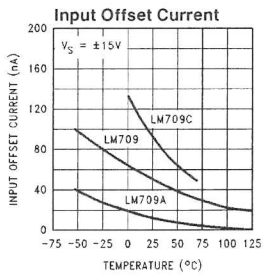


## Guaranteed Performance Characteristics



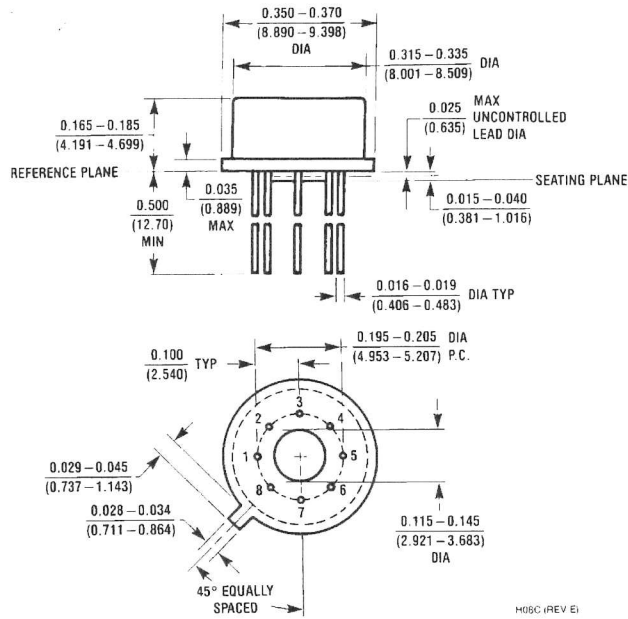
TL/H/11477-9

## Typical Performance Characteristics

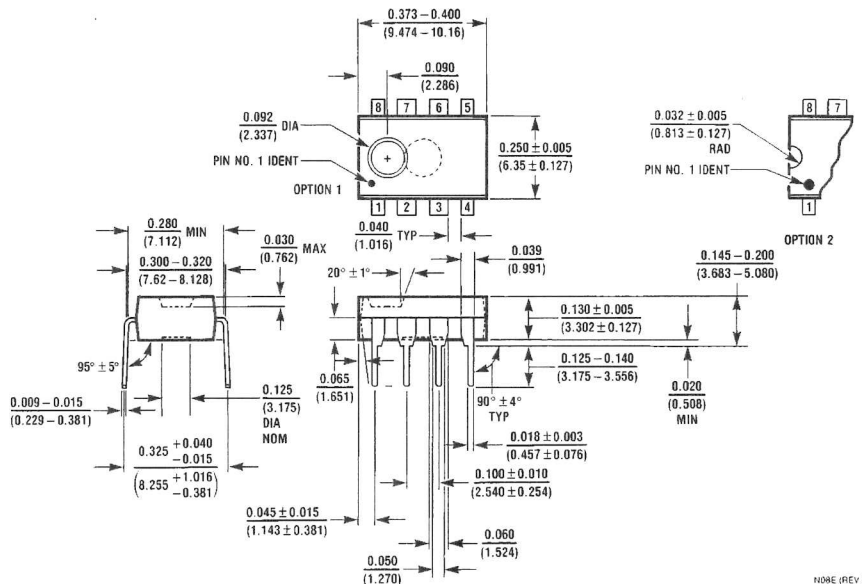


TL/H/11477-10

**Physical Dimensions** inches (millimeters)

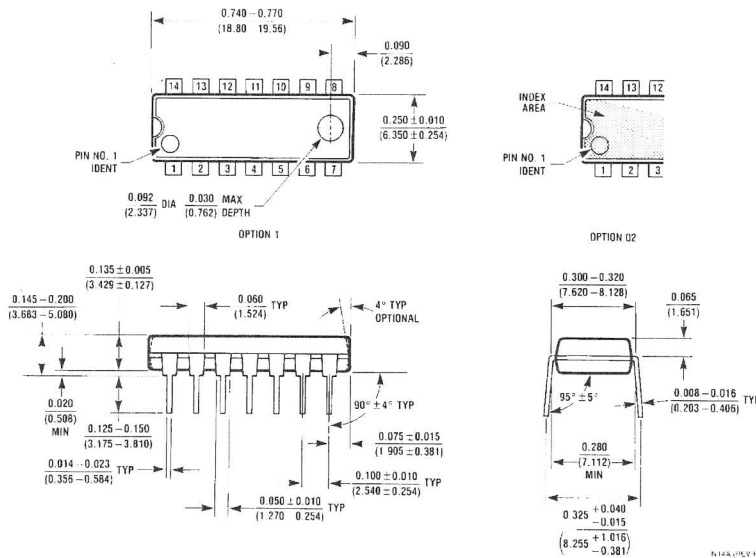


**Metal Can Package (H)**  
 Order Number LM709AH, LM709H or LM709CH  
 NS Package Number H08C



**8-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)**  
 Order Number LM709CN-8  
 NS Package Number N08E

**Physical Dimensions** inches (millimeters) (Continued)



**14-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)**  
**Order Number LM709CN**  
**NS Package Number N14A**

**LIFE SUPPORT POLICY**

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

 <p><b>National Semiconductor Corporation</b>          1111 West Bardin Road          Arlington, TX 75017          Tel: 1(800) 272-9959          Fax: 1(800) 737-7018</p>	<p><b>National Semiconductor Europe</b>          Fax: (+49) 0-180-530 85 86          Email: cnlwg@levm2.nsc.com          Deutsch Tel: (+49) 0-180-530 85 85          English Tel: (+49) 0-180-532 78 32          Français Tel: (+49) 0-180-532 93 58          Italiano Tel: (+49) 0-180-534 16 80</p>	<p><b>National Semiconductor Hong Kong Ltd.</b>          13th Floor, Straight Block,          Ocean Centre, 5 Canton Rd.          Tsimshatsui, Kowloon          Hong Kong          Tel: (852) 2737-1600          Fax: (852) 2736-9960</p>	<p><b>National Semiconductor Japan Ltd.</b>          Tel: 81-043-299-2309          Fax: 81-043-299-2408</p>
--	---	---	---

National does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and National reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR**

*Prima sessione  
Terza prova scritta del 21 giugno 2019*

Tema di: Automatica

In un sistema di inseguimento per antenne la funzione di trasferimento del sistema a catena chiusa è

$$W(s) = \frac{K(s+z)}{s^2 + 3s + 12},$$

dove  $K$  e  $z$  sono parametri reali (si ricorda che  $W(s) = \frac{Y(s)}{Y_0(s)}$ , dove  $Y(s)$  è la trasformata dell'uscita forzata e  $Y_0(s)$  è la trasformata del segnale  $y_0(t)$  da inseguire).

1. Si progettino i valori di  $K$  e di  $z$  in modo che l'uscita insegua con errore asintotico nullo una rampa.
2. Si progettino i valori di  $K$  e di  $z$  in modo che l'uscita insegua con errore asintotico nullo il segnale  $y_0(t) = \sin 3t$ .
3. Si discuta l'importanza di progettare sistemi di inseguimento di traiettorie nell'Ingegneria del controllo.

Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di  
Ingegnere dell'Informazione Junior

Prima sessione dell'anno 2019  
Prova Pratica  
Tema di: ELETTRONICA

Il candidato progetti un amplificatore utilizzando un transistor tipo 2N2222A (npn) in configurazione ad emettitore comune, con rete autopolarizzante (a 4 resistenze, con condensatori di disaccoppiamento all'ingresso e all'uscita e condensatore di by-pass in parallelo alla resistenza di emettitore), in grado di rispettare le seguenti specifiche:

- a. amplificazione di tensione, a centro banda,  $A_v = v_o/v_i \simeq -50$ ;
- b. frequenza di taglio inferiore compresa nell'intervallo 3-5 KHz.

Si assuma che la resistenza interna del generatore di segnale sia strettamente minore della resistenza d'ingresso dell'amplificatore e che la resistenza di carico sia strettamente maggiore della resistenza d'uscita.

Si utilizzino valori standard per resistori e condensatori.

Il candidato ha facoltà di fissare, arbitrariamente, eventuali dati mancanti e/o stabilire motivate ipotesi di lavoro.

È richiesto di giustificare esplicitamente i criteri di dimensionamento adottati.

Dati: datasheet del transistor 2N2222A in allegato.

# P2N2222A

## Amplifier Transistors

### NPN Silicon

#### Features

- These are Pb-Free Devices\*

#### MAXIMUM RATINGS (T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Value	Unit
Collector - Emitter Voltage	V <sub>CEO</sub>	40	Vdc
Collector - Base Voltage	V <sub>CBO</sub>	75	Vdc
Emitter - Base Voltage	V <sub>EBO</sub>	6.0	Vdc
Collector Current - Continuous	I <sub>C</sub>	600	mA <sub>dc</sub>
Total Device Dissipation @ T <sub>A</sub> = 25°C Derate above 25°C	P <sub>D</sub>	625 5.0	mW mW/°C
Total Device Dissipation @ T <sub>C</sub> = 25°C Derate above 25°C	P <sub>D</sub>	1.5 12	W mW/°C
Operating and Storage Junction Temperature Range	T <sub>J</sub> , T <sub>stg</sub>	-55 to +150	°C

#### THERMAL CHARACTERISTICS

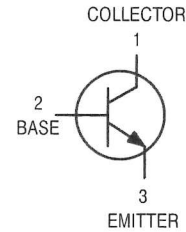
Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Ambient	R <sub>θJA</sub>	200	°C/W
Thermal Resistance, Junction to Case	R <sub>θJC</sub>	83.3	°C/W

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.

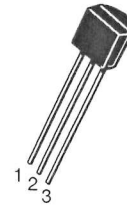


ON Semiconductor®

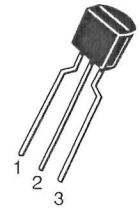
<http://onsemi.com>



TO-92  
CASE 29  
STYLE 17

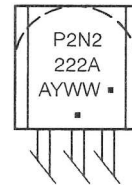


STRAIGHT LEAD  
BULK PACK



BENT LEAD  
TAPE & REEL  
AMMO PACK

#### MARKING DIAGRAM



A = Assembly Location

Y = Year

WW = Work Week

▪ = Pb-Free Package

(Note: Microdot may be in either location)

#### ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping†
P2N2222AG	TO-92 (Pb-Free)	5000 Units/Bulk
P2N2222ARL1G	TO-92 (Pb-Free)	2000/Tape & Ammo

†For information on tape and reel specifications, including part orientation and tape sizes, please refer to our Tape and Reel Packaging Specification Brochure, BRD8011/D.

\*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.

## P2N2222A

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Max	Unit
<b>OFF CHARACTERISTICS</b>				
Collector – Emitter Breakdown Voltage ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $I_B = 0$ )	$V_{(BR)CEO}$	40	–	Vdc
Collector – Base Breakdown Voltage ( $I_C = 10\ \mu\text{Adc}$ , $I_E = 0$ )	$V_{(BR)CBO}$	75	–	Vdc
Emitter – Base Breakdown Voltage ( $I_E = 10\ \mu\text{Adc}$ , $I_C = 0$ )	$V_{(BR)EBO}$	6.0	–	Vdc
Collector Cutoff Current ( $V_{CE} = 60\text{ Vdc}$ , $V_{EB(off)} = 3.0\text{ Vdc}$ )	$I_{CEX}$	–	10	nAdc
Collector Cutoff Current ( $V_{CB} = 60\text{ Vdc}$ , $I_E = 0$ ) ( $V_{CB} = 60\text{ Vdc}$ , $I_E = 0$ , $T_A = 150^\circ\text{C}$ )	$I_{CBO}$	– –	0.01 10	$\mu\text{Adc}$
Emitter Cutoff Current ( $V_{EB} = 3.0\text{ Vdc}$ , $I_C = 0$ )	$I_{EBO}$	–	10	nAdc
Collector Cutoff Current ( $V_{CE} = 10\text{ V}$ )	$I_{CEO}$	–	10	nAdc
Base Cutoff Current ( $V_{CE} = 60\text{ Vdc}$ , $V_{EB(off)} = 3.0\text{ Vdc}$ )	$I_{BEX}$	–	20	nAdc

### ON CHARACTERISTICS

DC Current Gain ( $I_C = 0.1\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ ) ( $I_C = 1.0\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $T_A = -55^\circ\text{C}$ ) ( $I_C = 150\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ ) (Note 1) ( $I_C = 150\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 1.0\text{ Vdc}$ ) (Note 1) ( $I_C = 500\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ ) (Note 1)	$h_{FE}$	35 50 75 35 100 50 40	– – – – 300 – –	–
Collector – Emitter Saturation Voltage (Note 1) ( $I_C = 150\text{ mAdc}$ , $I_B = 15\text{ mAdc}$ ) ( $I_C = 500\text{ mAdc}$ , $I_B = 50\text{ mAdc}$ )	$V_{CE(sat)}$	– –	0.3 1.0	Vdc
Base – Emitter Saturation Voltage (Note 1) ( $I_C = 150\text{ mAdc}$ , $I_B = 15\text{ mAdc}$ ) ( $I_C = 500\text{ mAdc}$ , $I_B = 50\text{ mAdc}$ )	$V_{BE(sat)}$	0.6 –	1.2 2.0	Vdc

### SMALL-SIGNAL CHARACTERISTICS

Current – Gain – Bandwidth Product (Note 2) ( $I_C = 20\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 20\text{ Vdc}$ , $f = 100\text{ MHz}$ )C	$f_T$	300	–	MHz
Output Capacitance ( $V_{CB} = 10\text{ Vdc}$ , $I_E = 0$ , $f = 1.0\text{ MHz}$ )	$C_{obo}$	–	8.0	pF
Input Capacitance ( $V_{EB} = 0.5\text{ Vdc}$ , $I_C = 0$ , $f = 1.0\text{ MHz}$ )	$C_{ibo}$	–	25	pF
Input Impedance ( $I_C = 1.0\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ )	$h_{ie}$	2.0 0.25	8.0 1.25	k $\Omega$
Voltage Feedback Ratio ( $I_C = 1.0\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ )	$h_{re}$	– –	8.0 4.0	$\times 10^{-4}$
Small-Signal Current Gain ( $I_C = 1.0\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ )	$h_{fe}$	50 75	300 375	–
Output Admittance ( $I_C = 1.0\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ ) ( $I_C = 10\text{ mAdc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ )	$h_{oe}$	5.0 25	35 200	$\mu\text{Mhos}$
Collector Base Time Constant ( $I_E = 20\text{ mAdc}$ , $V_{CB} = 20\text{ Vdc}$ , $f = 31.8\text{ MHz}$ )	$rb'C_c$	–	150	ps
Noise Figure ( $I_C = 100\ \mu\text{Adc}$ , $V_{CE} = 10\text{ Vdc}$ , $R_S = 1.0\text{ k}\Omega$ , $f = 1.0\text{ kHz}$ )	$N_F$	–	4.0	dB

1. Pulse Test: Pulse Width  $\leq 300\ \mu\text{s}$ , Duty Cycle  $\leq 2.0\%$ .

2.  $f_T$  is defined as the frequency at which  $|h_{ie}|$  extrapolates to unity.



# P2N2222A

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ( $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted) (Continued)

Characteristic	Symbol	Min	Max	Unit
<b>SWITCHING CHARACTERISTICS</b>				
Delay Time	$t_d$	-	10	ns
Rise Time	$t_r$	-	25	ns
Storage Time	$t_s$	-	225	ns
Fall Time	$t_f$	-	60	ns

## SWITCHING TIME EQUIVALENT TEST CIRCUITS

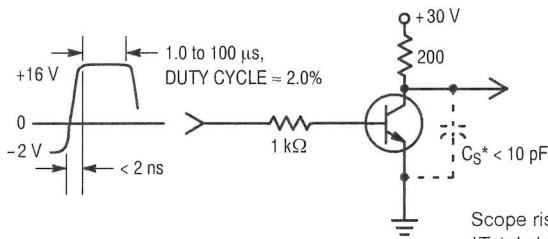


Figure 1. Turn-On Time

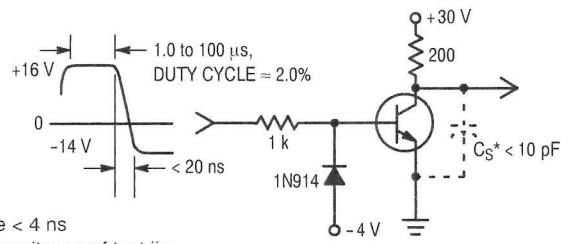


Figure 2. Turn-Off Time

Scope rise time < 4 ns  
\*Total shunt capacitance of test jig, connectors, and oscilloscope.

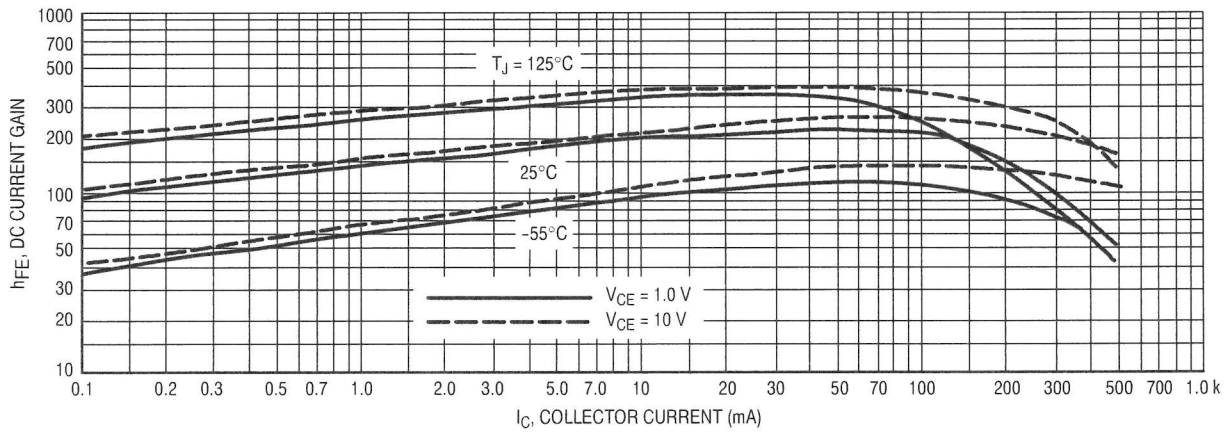


Figure 3. DC Current Gain

# P2N2222A

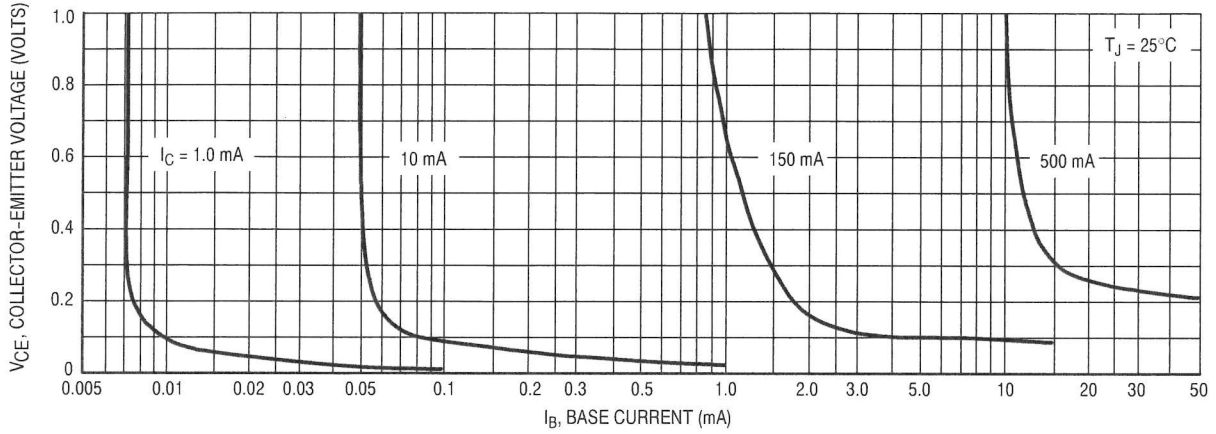


Figure 4. Collector Saturation Region

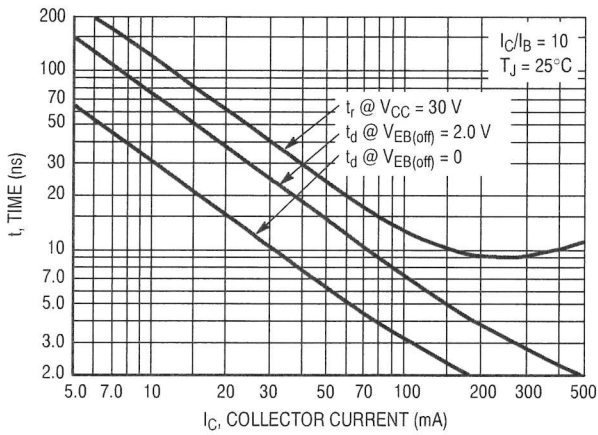


Figure 5. Turn-On Time

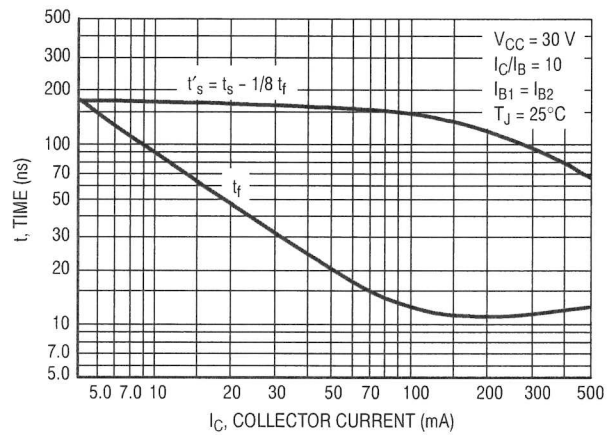


Figure 6. Turn-Off Time

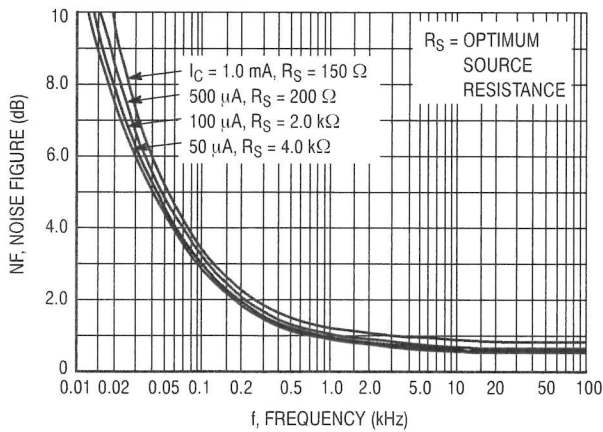


Figure 7. Frequency Effects

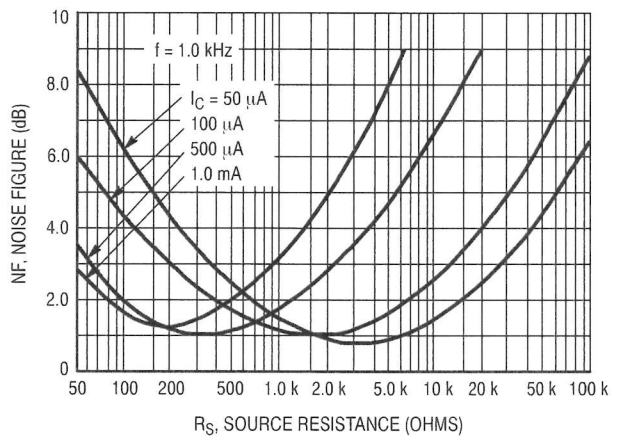


Figure 8. Source Resistance Effects

# P2N2222A

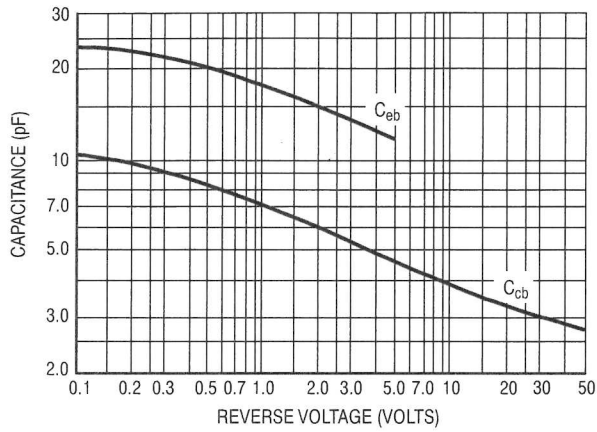


Figure 9. Capacitances

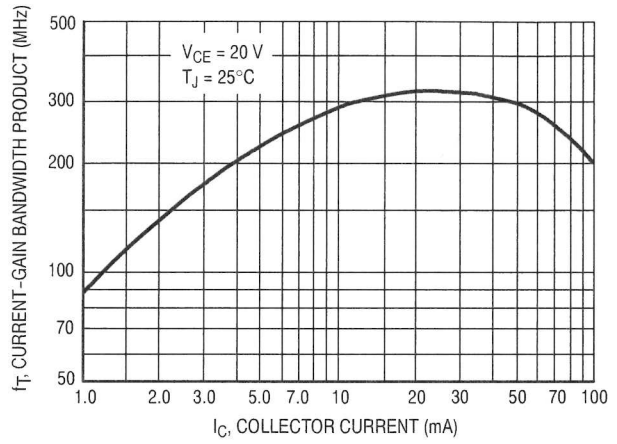


Figure 10. Current-Gain Bandwidth Product

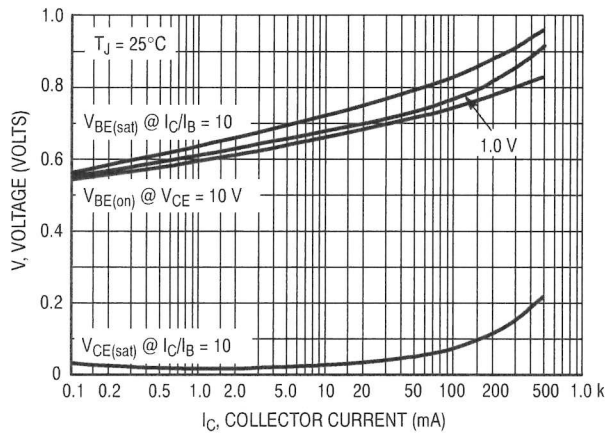


Figure 11. "On" Voltages

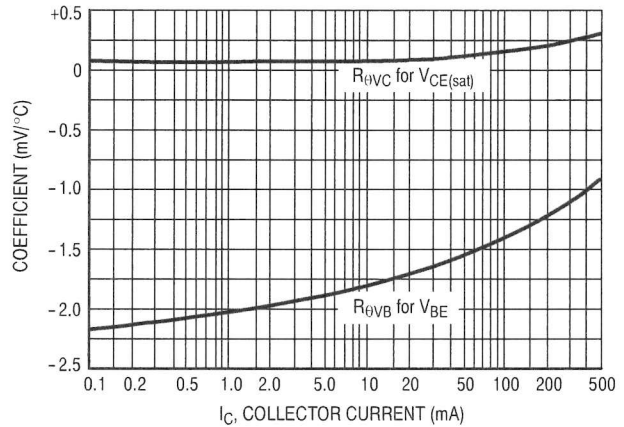
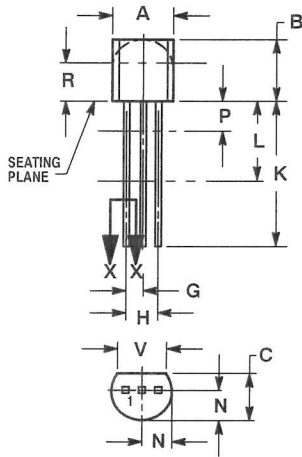


Figure 12. Temperature Coefficients

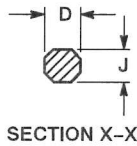
# P2N2222A

## PACKAGE DIMENSIONS

TO-92 (TO-226)  
CASE 29-11  
ISSUE AM



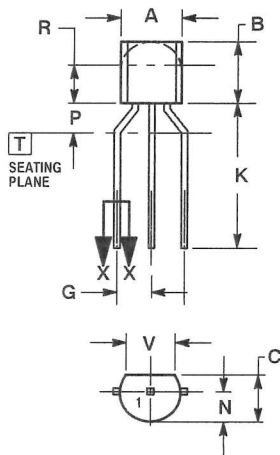
STRAIGHT LEAD  
BULK PACK



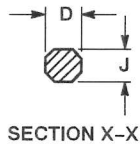
NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. CONTOUR OF PACKAGE BEYOND DIMENSION R IS UNCONTROLLED.
4. LEAD DIMENSION IS UNCONTROLLED IN P AND BEYOND DIMENSION K MINIMUM.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.175	0.205	4.45	5.20
B	0.170	0.210	4.32	5.33
C	0.125	0.165	3.18	4.19
D	0.016	0.021	0.407	0.533
G	0.045	0.055	1.15	1.39
H	0.095	0.105	2.42	2.66
J	0.015	0.020	0.39	0.50
K	0.500	---	12.70	---
L	0.250	---	6.35	---
N	0.080	0.105	2.04	2.66
P	---	0.100	---	2.54
R	0.115	---	2.93	---
V	0.135	---	3.43	---



BENT LEAD  
TAPE & REEL  
AMMO PACK




NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ASME Y14.5M, 1994.
2. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
3. CONTOUR OF PACKAGE BEYOND DIMENSION R IS UNCONTROLLED.
4. LEAD DIMENSION IS UNCONTROLLED IN P AND BEYOND DIMENSION K MINIMUM.

DIM	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	4.45	5.20
B	4.32	5.33
C	3.18	4.19
D	0.40	0.54
G	2.40	2.80
J	0.39	0.50
K	12.70	---
N	2.04	2.66
P	1.50	4.00
R	2.93	---
V	3.43	---

STYLE 17:  
PIN 1: COLLECTOR  
2. BASE  
3. EMITTER

ON Semiconductor and  are registered trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC (SCILLC). SCILLC owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of SCILLC's product/patent coverage may be accessed at [www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marketing.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marketing.pdf). SCILLC reserves the right to make changes without further notice to any products herein. SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does SCILLC assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. SCILLC does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. SCILLC products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SCILLC products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SCILLC and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SCILLC was negligent regarding the design or manufacture of the part. SCILLC is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

### PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor  
P.O. Box 5163, Denver, Colorado 80217 USA  
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada  
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada  
Email: [orderlit@onsemi.com](mailto:orderlit@onsemi.com)

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free  
USA/Canada

Europe, Middle East and Africa Technical Support:  
Phone: 421 33 790 2910

Japan Customer Focus Center  
Phone: 81-3-5817-1050

ON Semiconductor Website: [www.onsemi.com](http://www.onsemi.com)

Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>

For additional information, please contact your local  
Sales Representative

P2N2222A/D

# Esame di stato di abilitazione alla professione di Ingegnere dell'Informazione Junior Prima sessione dell'anno 2019 Terza Prova Scritta Tema di Informatica

## Consorzio di Bonifica

Il Consorzio di Bonifica BacchiglioneBrenta ha incaricato la Società SpiderInformatica, della quale fai parte, di realizzare il progetto di informatizzazione delle attività del Consorzio.

Il Dirigente Operativo del Consorzio, ing. Paola Zanetti, presenta l'Azienda e lo specifico ambito di Informatizzazione:

Il Consorzio di Bonifica ha la responsabilità di tutela del territorio in chiave idrogeologica; in particolare, per le vie d'acqua e flussi di canalizzazione irrigua, gestisce la manutenzione :

- Ordinaria ( gestione del verde, intubazione dei flussi, erosione fisiologica, deterioramento, efficientamento della rete irrigua )
- Straordinaria ( alluvioni, frane, smottamenti, erosione calamitosa, siccità ....)

## A s s e t s

La forza Operativa diretta del Consorzio è una struttura di **Case di Guardia ( Cdg )**, distribuite nel territorio : ne è responsabile il **Guardiano**, che coordina gli operatori ( **Dugaroli, Escavatoristi** ) . Il Consorzio si avvale per l' operatività anche di **Ditte Esterne**, assimilabili per tipologia ad imprese di costruzione.

I lavori da eseguire sono definiti e controllati da un team di **Geometri** dipendenti del Consorzio, dei quali io sono a capo.

Esemplifico tipiche **Operazioni** di manutenzione

- Tubazioni ( per interrimento flussi ): posa e manutenzione
- Decespugliatura
- Sfalcio
- Zappatura
- Trincia Braccio
- Ricostruzione di argini
- Risagomatura sezione di fossati/canali

- Espurgo
- Gestione Frane, con o senza palafitte
- Massi ciclopici posa-rimozione
- Ripresa frane o erosioni

Per le sue operazioni il Consorzio è dotato di un parco **Mezzi** che si possono classificare nelle seguenti tipologie

- Escavatore gommato vari modelli
- Escavatore cingolato vari mod
- Trattore trincia laterale vari mod
- Miniescavatore vari mod
- Trattore semplice vari mod
- Autocarro vari mod

I **Canali** nel territorio sono associati al Sistema Cartografico del territorio e classificati per

- geolocalizzazione del punto di inizio e di termine

lo sviluppo del canale è suddiviso in **Tratti**, seguendo il criterio

- omogeneità di Sezione
- omogeneità di tipologia ( cielo aperto, intubazione cemento / metallo / Pvc.. )

e di questi va tenuto conto della Sezione e della lunghezza di sviluppo

## Attività

Il **Dirigente** ( io ) definisce i Progetti di Lavoro, che contengono

- Titoli e ambiti delle attività
- Riferimenti ditte appaltatrici/subappaltatrici eventuali

e vanno preliminarmente registrati e sottoposti al Ministero competente per approvazione

I **Geometri** sono i responsabili della definizione, assegnazione, esecuzione dei lavori; hanno il compito di

- Proporre le operazioni programmabili su base statistica / andamento stagionale
- Certificare le necessità emergenziali con rilievo sul territorio
- Identificare e quantificare i siti oggetto di una operazione
- Definire e quantificare lo opere da effettuare
- Assegnare quanto sopra ad una Ditta Esterna associando un Contratto in essere oppure decidere di gestire in proprio
- Controllare il SAL ( Stato Avanzamento Lavoro ) in rapporto al Budget assegnato al Contratto-Progetto
- Verificare l' eseguito e vidimare il consuntivo di spesa, e liquidare il compenso a terzi ove pertinente: la liquidazione avviene sulla base del conteggio ore lavorazione valorizzate alla tariffa specifica

Le **Cdg** oppure le **Ditte Esterne**

- Assegnano il lavoro agli operatori Dugaroli / Escavatoristi loro dipendenti

- Certificano e firmano i consuntivi dell' eseguito, da inoltrare al Geometra per vidimazione / liquidazione secondo il caso

L' **Operatore** della Ditta / Cdg

opera con mezzo della Ditta oppure del Consorzio

riporta l'eseguito a fine lavoro oppure a fine giornata, specificando

- ore impiegate,
- consumo di carburante del mezzo eventuale
- quantità eseguita sul totale assegnato per singola Operazione / Tratto

Il Team di sviluppo ti incarica, quale analista junior, delle seguenti attività

1. Descrivere la Applicazione traducendo quanto espresso dal cliente in Analisi Informatica
2. Definire e distribuire le App per funzione operativa /territorio di applicazione
3. Definire schema E-R per tutti i DB di supporto al punto 2

Giustifica le tue proposte al Gruppo di sviluppo, affinché siano condivise e incluse nel progetto