



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วิชา ENE 326 Electronics Communication Engineering.

นศ.ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 3,

โครงการสองภาษาชั้นปีที่ 2

สอบวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2552

เวลา 09.00 – 12.00 น.

กำหนด

1. ข้อสอบวิชานี้มี 8 ข้อ 14 หน้า เต็ม 100 คะแนน ทำทุกข้อลงในข้อสอบ และ ระบายคำตอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ
4. ข้อสอบที่มีการออกแบบต้องกำหนด ตัวแปรที่จำเป็นให้ครบถ้วน
5. เอกสารประกอบอยู่ในหน้าที่ 14

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชรินทร์ วงศ์งามจำ

ผู้ออกข้อสอบ

โทร. 0-2470-9070

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

1. กากบาท X ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงตัวเลือกเดียว ในกระดาษคำตอบ หน้า 7 ( ข้อละ 1 คะแนน )

Mark "X" over the most suitable choice in the answer sheet ( Page 7)

1. What is the frequency band that has CCIR Channel 32

ย่านความถี่ที่ใช้ในการส่งโทรทัศน์ CCIR ช่อง 32 จะเป็นย่าน

- a. MF
- b. HF
- c. VHF
- d. UHF

2. Digital signal that is suitable for cable transmission is

สัญญาณดิจิทัลที่เหมาะสมในการส่งในสายเคเบิล คือ

- a. NRZ Bipolar
- b. NRZ unipolar
- c. RZ unipolar
- d. RZ Bipolar

3. Let BW. = 5 MHz ,Temp.= 30celcius, Calculate the noise power at input equal to

กำหนดให้ BW. = 5 MHz ,Temp.= 30celcius คำนวณกำลังสัญญาณรบกวนที่อินพุต

- a. 0.02 pW.
- b. 2.0pW.
- c. 0.2pW.
- b. 20 pW.

4. Let S/N = 4 Calculate the  $\theta$  for worst case scenario

กำหนดให้ S/N = 4 จงคำนวณ  $\theta$  กรณีเลวร้ายที่สุด

- a. 45.2 degree
- b. 14.4 degree
- c. 33.3 degree
- d. 75.5 degree

5. For f =15 KHz , Signal 4 mV plus noise 1mV will cause the maximum deviation around

ให้ f =15 KHz , สัญญาณขนาด 4 mV รวมกับสัญญาณรบกวน 1mV จะทำให้เกิดการเบี่ยงเบนเท่ากับ

- a. 3.75 KHz
- b. 3.57 KHz
- c. 4.15 KHz
- d. 4.25 KHz

6. Which is the correct Phase comparator used in MC145152

ตัวเปรียบเทียบเฟสที่ใช้ใน ไอซี MC145152 เป็นแบบใด

- a. EX -OR
- b. Op Amp
- c. Flip Flop
- d. Logic

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

7. What is the special characteristic of FM

ลักษณะเฉพาะของสัญญาณเอฟเอ็มคือ

- a. Noise Free
- b. wasted of bandwidth
- c. Capture Effect
- d. All correct

8. Spectrum purity can be verified by this

ความบริสุทธิ์ของแถบความถี่ สามารถดูได้จาก

- a. Harmonics content
- b. Spurious frequencies
- c. Noises sideband
- d. Waveform distortion

9. This can be measured at some offset frequency from the carrier

สามารถวัดได้ ที่ความถี่ห่างเนื่องจากความถี่คลื่นพาห้

- a. harmonics content
- b. Spurious frequencies
- c. noises sideband
- d. Waveform distortion

10. Increase the  $m_f$  will

การเพิ่ม  $m_f$  จะทำให้

- a. increase the bandwidth
- b. increase the no. of sidebands
- c. increase the high frequency components
- d. Get more transmit power

11. Which part of the composite video has the lowest voltage

ส่วนใดในสัญญาณคอมโพสิตวิดีโอมีแรงดันต่ำสุด

- a. Sync. tip
- b. Blanking
- c. Chrominance
- d. Luminance

12. What is the main reason for transmitting analog TV in Vestigial sideband ?

เหตุผลหลักในการส่งสัญญาณโทรทัศน์อนาลอกแบบเวสทีเจียลไซด์แบนด์

- a. To increase the power efficiency
- b. To decrease the bandwidth
- c. To reduce interference
- d. No correct answer

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

13. What causes the squelch trigger to operate

อะไรเป็นตัวtriggerการทำงานของสquelch

- a. Noises
- b. Intermediate frequency
- c. Audio
- d. Silence

14. What is the main function of the second IF

ไอเอฟ ตัวที่สองมีหน้าที่ใด

- a. to reject the Image frequency
- b. To limit the noises
- c. to control the bandwidth
- d. To increase the gain

15. Why can't we transmit the adjacent TV. Channel

ทำไม เราไม่สามารถส่งโทรทัศน์ช่องติดกันได้

- a. adj. channel will cause Interference
- b. adj. channel will cause capture effect
- c. adj. channel will cause inter modulation
- d. adj. channel will cause attenuation

16. What is the function of channel guard

หน้าที่ของแชนแนลการ์ดคือ

- a. Prevent adjacent channel interference
- b. Reserved incase the channel is extended
- c. Reserved for another system
- d. No correct answer

17. What is the function of Pre emphasis

หน้าที่ของพรีเอมฟาสคืออะไร?

- a. To enhance the high frequency detail
- b. To increase the volume of the high frequency
- c. To increase the deviation at high frequency
- d. To decrease the volume of the low frequency

18. What is true for the counting in the 2 modulus frequency synthesizer

คำกล่าวต่อไปนี้ จริง สำหรับการนับใน วิธีสังเคราะห์ความถี่แบบสองโมดูลัส

- a. first P for A times then P+1 for N times
- b. first P+1 for A times then P for N times
- c. first P for A times then P+1 for N-A times
- d. first P+1 for A times then P for N-A times

19. What causes residue FM in the Frequency Synthesizer system

อะไร เป็นเหตุให้มีสัญญาณเอฟเอ็มค้างอยู่ในระบบสังเคราะห์ความถี่

- a. Unwanted ripples in the VCO in
- b. Unwanted ripples in the DC supply
- c. Noises induced into the system
- d. All Correct

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

20. Limiting amplifier in the low power FM narrowband IF IC

การขยายแบบลิมิตในไอซีขยายความถี่กลางแบบเอฟเอ็มแบนด์แคบ

- a. A single stage op amp.
- b. Multistage differential amp.
- c. Positive feedback
- d. All wrong

21. Received signal of a radio receiver is decrease by 10 dB

สัญญาณที่ได้รับได้ของเครื่องรับถูกลดลง 10 ดีบี

- a. will not effect S/N
- b. Third order intercept will be lower too
- c. S/N will be lower by 10 dB
- d. Distortion will be lower too

22. PLL takes more time to lock, this may result from

PLL ใช้เวลาในการล็อกนาน อาจมีสาเหตุจาก

- a. N is not correct
- b. Too much time constant in the LPF
- c. N is too high
- d. Fv is too low

23. During zero carrier amplitude occurs

ระหว่างที่เกิด zero carrier amplitude

- a. No transmission at all
- b. Transmitted power is less than before
- c. Transmitted power is the same
- d. No correct answer

24. Function of the 1/f block

หน้าที่ของบล็อกที่เรียกว่า 1/f

- a. PM to FM Compensation
- b. Decrease noises at high frequency
- c. AM to PM Compensation
- d. FM to PM Compensation

25. Prior to the Antenna of the FM transmitter .there'll be

ก่อนถึงสายอากาศ ของเครื่องเอฟเอ็ม จะมี

- a. Band pass filter
- b. Low pass filter
- c. High pass filter
- d. Limiter

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

26. Voice Codec in Telecommunication use...

Voice Codec ในทางโทรคมนาคม จะใช้

- a. Linear quantizing
- b. Non Linear Clock
- c. Non Linear Quantizing
- d. Linear compression

27. How to reduce the result of capture effect ?

การลดผลของแคปเจอร์เอฟเฟ็ค ทำอย่างไร?

- a. use Double conversion
- b. Add a low pass filter
- c. Add a band pass filter
- d. Add a Limiter

28. What is the square law characteristic?

คุณลักษณะแบบ สแคว ลอว์ เป็นอย่างไร

- a. Transfer characteristic look like square
- b. Transfer characteristic has second order terms
- c. Transfer characteristic has square root terms
- d. No correct answer

29. Without the delay network in the FM. ST. MPX. System

หากไม่มี delay network ในระบบ FM ST. MPX.

- a. L-R will not be retrieved
- b. Pilot signal will be lost
- c. Generation of the 38KHz will be impossible
- d. L and R may not be separated perfectly

30. The FM signal with the peak voltage of 100 V is fed to an antenna which has an impedance of 50 Ohms will generated the power equal to

สัญญาณเอฟเอ็มที่มีขนาดแรงดันสูงสุด 100V ถูกป้อนเข้าสายอากาศที่มีอิมพีแดนซ์ 50 โอห์ม จะสามารถทำให้เกิดกำลังเท่ากับ

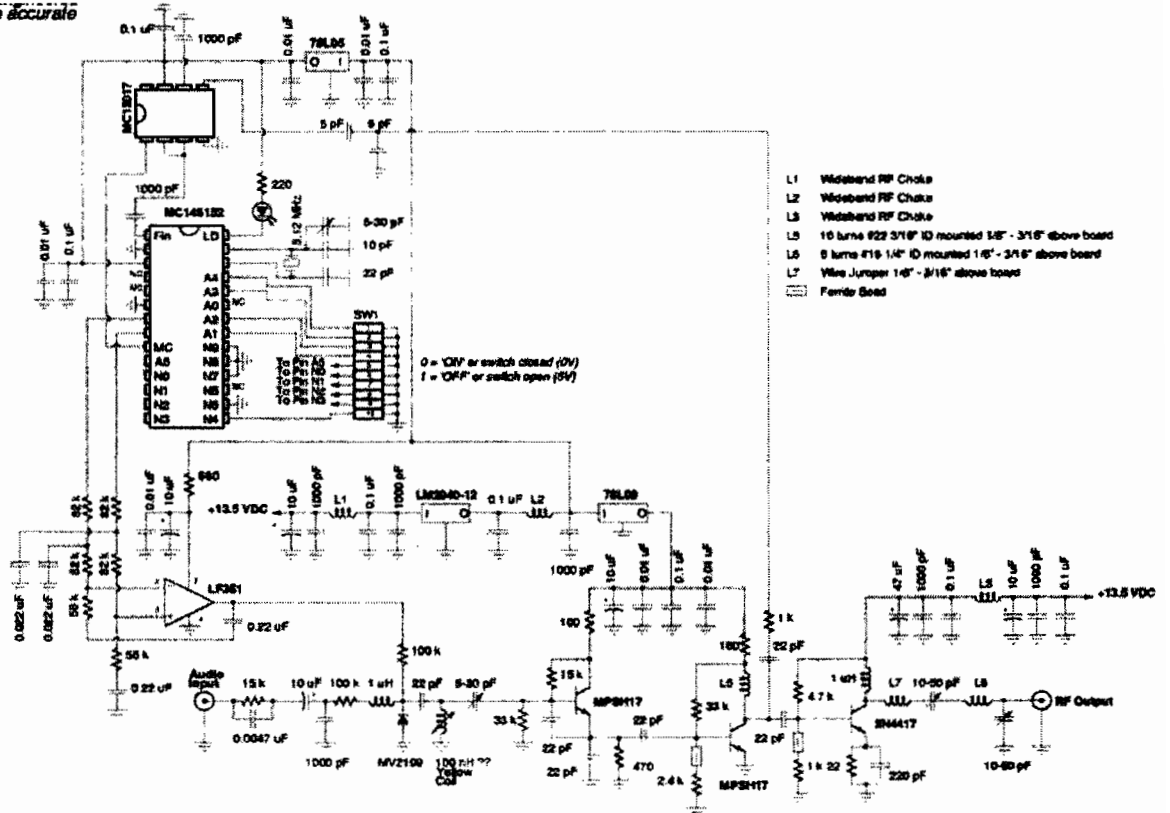
- a. 80 W.
- b. 100 W.
- c. 200 W.
- d. 120 W.

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

2. จงเขียนบล็อกไดอะแกรมของวงจรข้างล่างนี้ แสดงชื่อบล็อกด้วย (10 คะแนน)

Draw the block diagram of this circuit including the function name on each block ( 10 points )

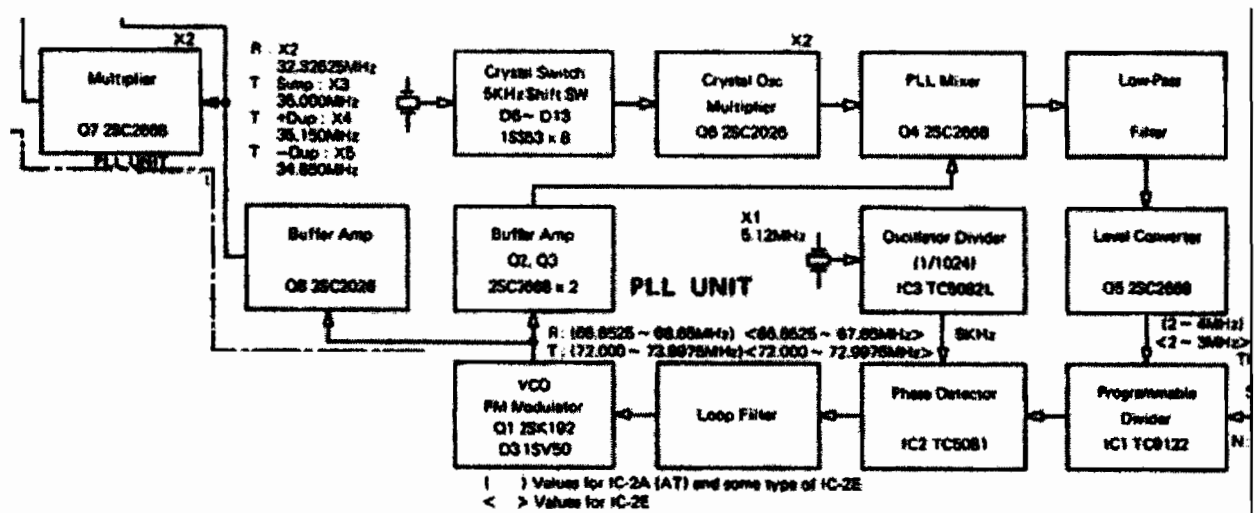
*May not be accurate*



ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

3. จงออกแบบวงจรสังเคราะห์ความถี่ที่ใช้ไอซี MC145152 และ MC12017 เพื่อไปแทนที่บล็อกข้างล่างนี้ แล้วสามารถรับวิทยุ ในย่าน 144.000 - 147.995 MHz เครื่องรับเป็นแบบ Super heterodyne double conversion ความถี่ไอเอฟแรกเป็น 10.695 MHz ความถี่ที่สังเคราะห์นี้ต่ำกว่าความถี่ที่ต้องการรับ (10 คะแนน)

Design a Frequency synthesizer circuit using MC145152 and MC12017 to replace the blocks below. This circuit will be use as an LO. in a super heterodyne double conversion receiver working in the 144.000 - 147.995 MHz band. First IF. is 10.695 MHz and the synthesized frequency is less than the receiving frequency. (10 points)



## New Design

Received Frequency 144.000MHz, N = ..... A = .....

Received Frequency 147.995MHz, N = ..... A = .....



ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

4. Plot the input & output of an amplifier from these data and answer the questions ( 10 points )

พล็อตสัญญาณเข้าและสัญญาณออก ของเครื่องขยายจากข้อมูลข้างล่างนี้ และตอบคำถาม

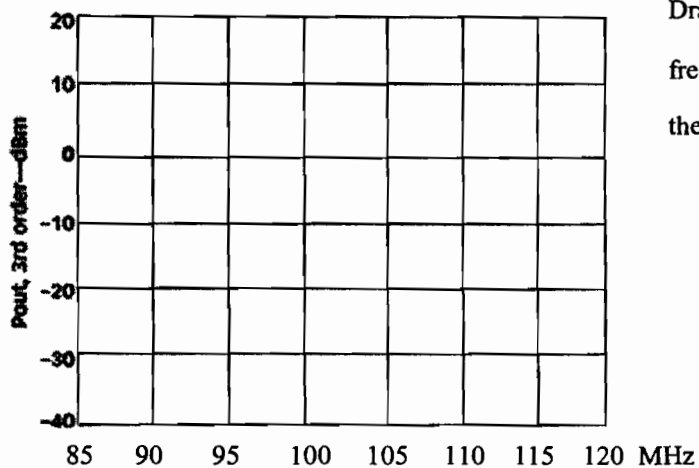
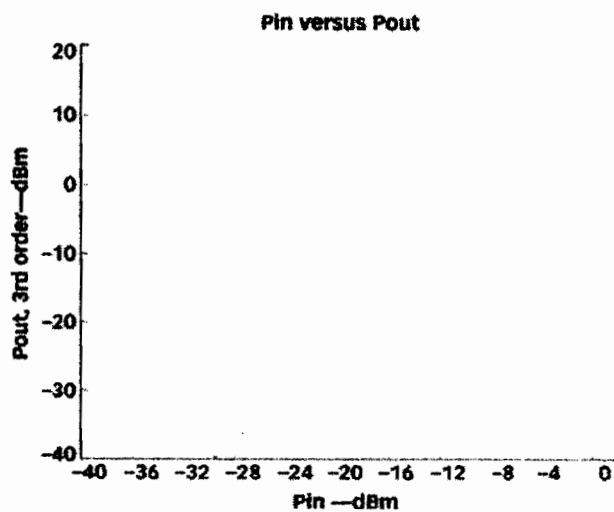
-	Saturated output is + 11 dBm	
-	1dB gain compression point +9 dBm	
-	I/P ( dBm )	O/P ( dBm )      3 order ( dBm )
	-40	-22                      -
	-36	-18                      -
	-28	-10                      -36
	-24	- 6                      -28
	-20	-2                      -22
	-12	+6                      -5

**Answer**

Gain of this Amplifier.....dB

Third order intercept point =.....dB

O/P and 3<sup>rd</sup> order will be in the Y axis and I/P will be in the X axis



Draw the O/p spectrum if there are two i/p frequency at 100.00 MHz and 105.00 MHz with their i/p level are both equal to -20 dBm

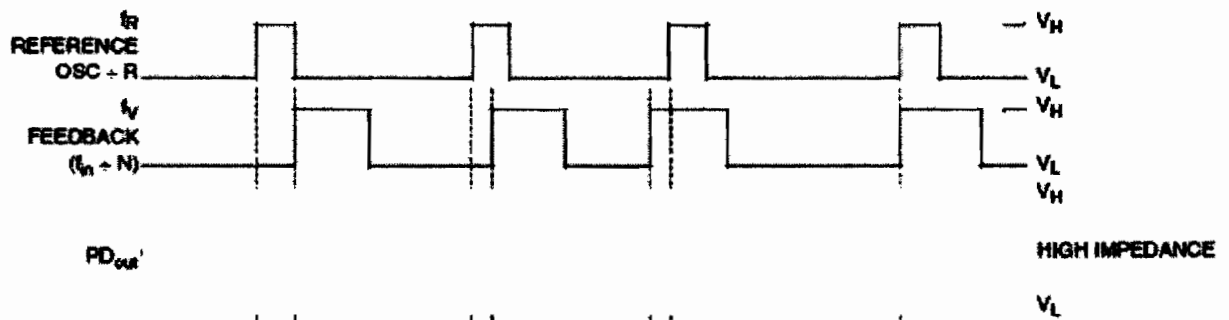
ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

5.อธิบายวิธีการนับ หรือหาความถี่ของ ตัวนับหลัก ตัวนับเสริม ร่วมกับ 프리สเกลเลอร์แบบสองตัวเลข

Explain the counting process of the main and auxiliary counter together with a dual modulus prescaler ( 5 points)

6. วาดรูปสัญญาณ PD out ลงในสเกลที่กำหนดไว้

Draw the PD out waveform into the scale below ( 10 points)



ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

7.1 อธิบายการทำงานของวงจรสquelch ใน MC3357 ( 5 คะแนน )

Explain the operation principle of the squelch circuit in MC3357 ( 5 points )

7.2 เขียนสมการ FM equation จากข้อมูลที่กำหนดให้ ( 5 คะแนน )

Peak voltage = 100 V, frequency 50 MHz,  $m_f = 2$ , input freq. = 5 KHz

Write down the FM equation from the given information ( 5 points )

Peak voltage = 100 V, frequency 50 MHz,  $m_f = 2$ , input freq. = 5 KHz

**Answer**

7.3 จากสมการ FM ในข้อ ( 7.2 ) คำนวณหา Transmitted power,  $\delta$  และ Bandwidth ( 5 คะแนน )

From the FM equation of ( 7.2 ) ,find the Transmitted power,  $\delta$  and Bandwidth ( 5 points )

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

8. จงแสดงว่า สัญญาณวิทยุกระจายเสียงเอฟเอ็ม ที่มี  $S/N = 2$  ยังไม่ได้รับผลจากสัญญาณรบกวนมากนัก  
ภายหลังการค้ำอตุเลต ( 10 คะแนน)

Shows that the broadcast FM radio signal which has  $S/N = 2$  is not much effected by noises after  
the demodulation process ( 10 คะแนน )

# เอกสารประกอบ

MC145152

Reference Address Code			Total Divide Value
RA2	RA1	RA0	
0	0	0	8
0	0	1	64
0	1	0	128
0	1	1	256
1	0	0	512
1	0	1	1024
1	1	0	1160
1	1	1	2048

$t_{in}$	1	28	LD
$V_{ss}$	2	27	OSC <sub>in</sub>
$V_{DD}$	3	26	OSC <sub>out</sub>
RA0	4	25	A4
RA1	5	24	A3
RA2	6	23	A0
$\phi_R$	7	22	A2
$\phi_V$	8	21	A1
MC	9	20	N0
A5	10	19	N8
N0	11	18	N7
N1	12	17	N6
N2	13	16	N5
N3	14	15	N4

# OR ORDER

$x$ (CARRIER)	$J_0$	$J_1$	$J_2$	$J_3$	$J_4$	$J_5$	$J_6$	$J_7$	$J_8$	$J_9$	$J_{10}$	$J_{11}$	$J_{12}$	$J_{13}$	$J_{14}$	$J_{15}$	$J_{16}$
0.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	0.98	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	0.94	0.24	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.77	0.44	0.11	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	0.51	0.56	0.23	0.06	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	-0.05	0.50	0.45	0.22	0.07	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	-0.26	0.34	0.49	0.31	0.13	0.04	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.0	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.0	-0.18	-0.33	0.05	0.36	0.39	0.26	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	0.15	-0.28	-0.24	0.11	0.36	0.36	0.25	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—	—
7.0	0.30	0.00	-0.30	-0.17	0.16	0.35	0.34	0.23	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—
8.0	0.17	0.23	-0.11	-0.29	-0.10	0.19	0.34	0.32	0.22	-0.13	0.06	0.03	—	—	—	—	—
9.0	-0.09	0.24	0.14	-0.18	-0.27	-0.06	0.20	0.33	0.30	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01	—	—	—
10.0	-0.25	0.04	0.25	0.06	-0.22	-0.23	-0.01	0.22	0.31	0.29	0.20	0.12	0.06	0.03	0.01	—	—
12.0	0.05	-0.22	-0.08	0.20	0.18	-0.07	-0.24	-0.17	0.05	0.23	0.30	0.27	0.20	0.12	0.07	0.03	0.01
15.0	-0.01	0.21	0.04	-0.19	-0.12	0.13	0.21	0.03	-0.17	-0.22	-0.09	0.10	0.24	0.28	0.23	0.18	0.12

Source: B. Corni, *Resonance Phenomena*, Dover Publications, Inc., New York, 1958. Courtesy of the publisher.

