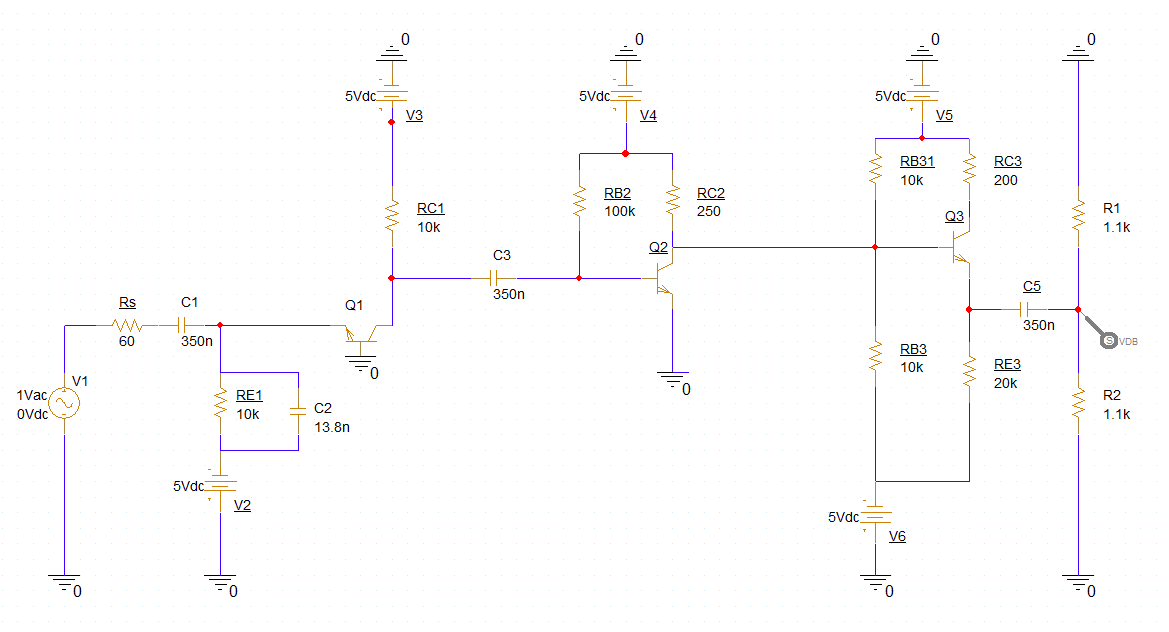
# **פתרונות לתרגיל Pspice**

לירון כהן 207481268

שקד לובין 208728139

****

## **שאלה 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | H | G | F | E | D | C | B | A |
| 7 | 0 | 4 | 9 | 0 | 2 | 6 | 1 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

## **שאלה 2**

המעגל שבחרנו מורכב משלוש דרגות:

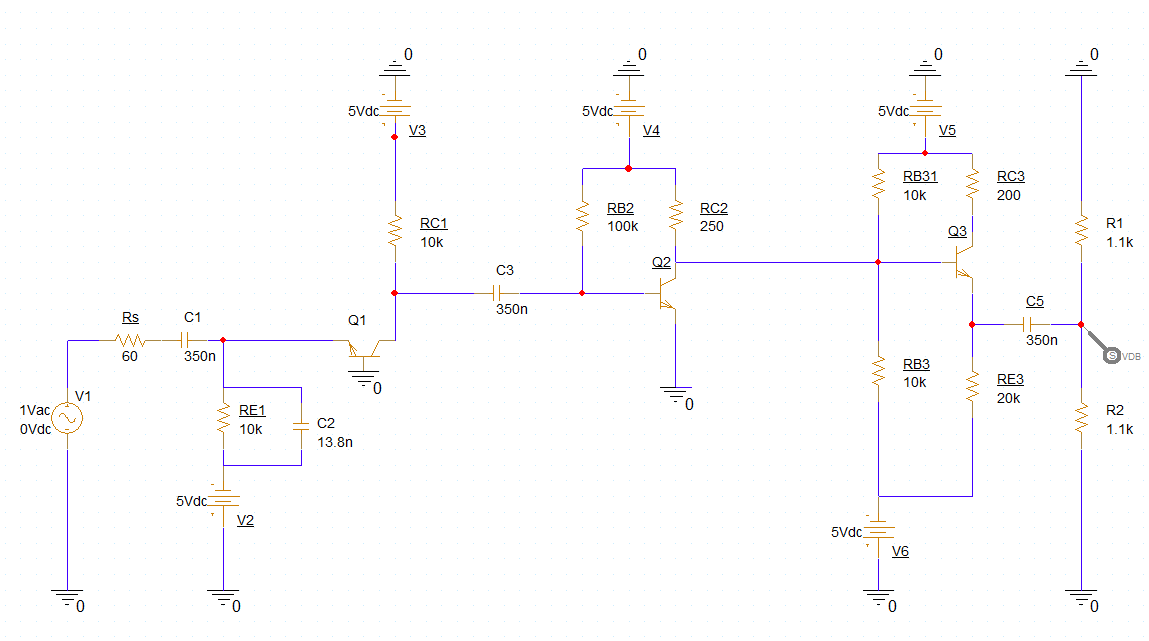
1. CB
2. CE
3. CC

תפקיד דרגת הCB היא לתת לנו הגבר ובנוסף גם התנגדות כניסה נמוכה. את דרגת הCE הוספנו מכיוון והיינו צריכים הגבר יותר גדול, בנוסף, התנגדות הכניסה שלו גבוהה מה שמגדיל את ההגבר של הCB. הדרגה האחרונה הינה דרגת CC שהמטרה שלה היא על מנת ליצור התנגדות יציאה נמוכה מבלי להשפיע על ההגבר.

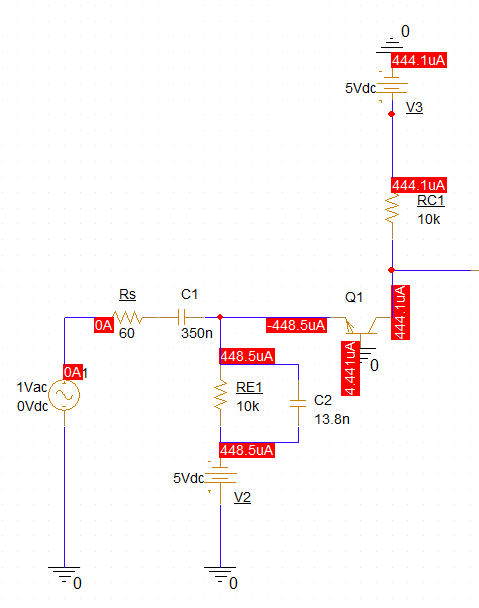
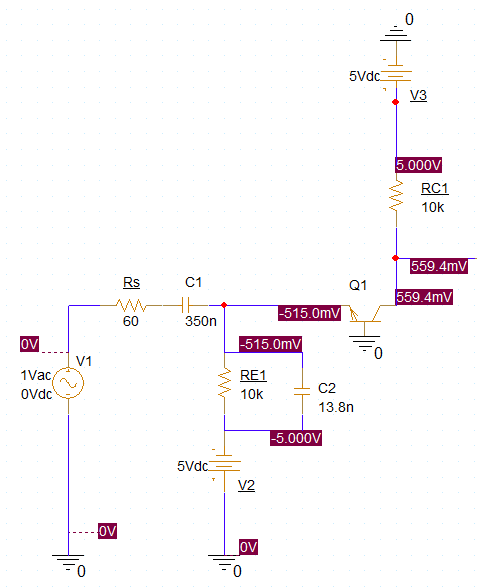
שיקולי אות גדול אות קטן

## **שאלה 3**

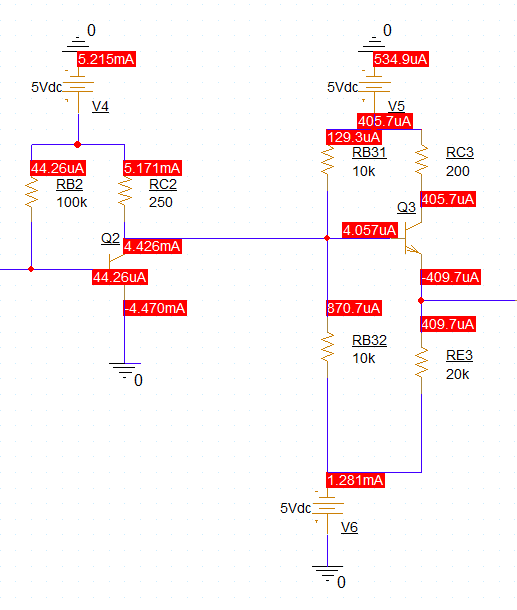
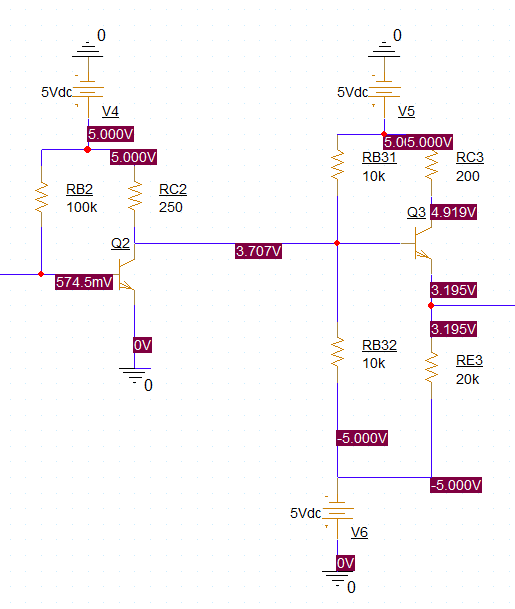
**ניתוח נקודת עבודה:**



ב- המעגל מתחלק לשלושה תתי מעגלים:

**

ולכן בפעיל קדמי.



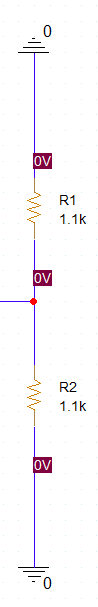
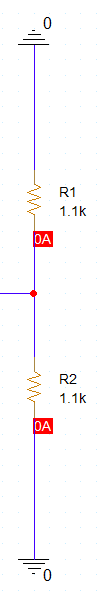
*נסמן*

*ולכן גם הוא בפעיל קדמי.*

*ולכן גם בפעיל קדמי.*

*נסכם:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |  | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**

*מתת מעגל זה נקבל בהתאם להנחיות הפרוייקט.*

## **שאלה 4**

**ניתוח המעגל באות קטן:**

חישוב פרמטרי אות קטן:

חישוב את הגבר המעגל באות קטן לפי דרגות:

1. מחלק מתח

פירוט חישוב בשאלה 5, נשתמש בערך שהתקבל - .

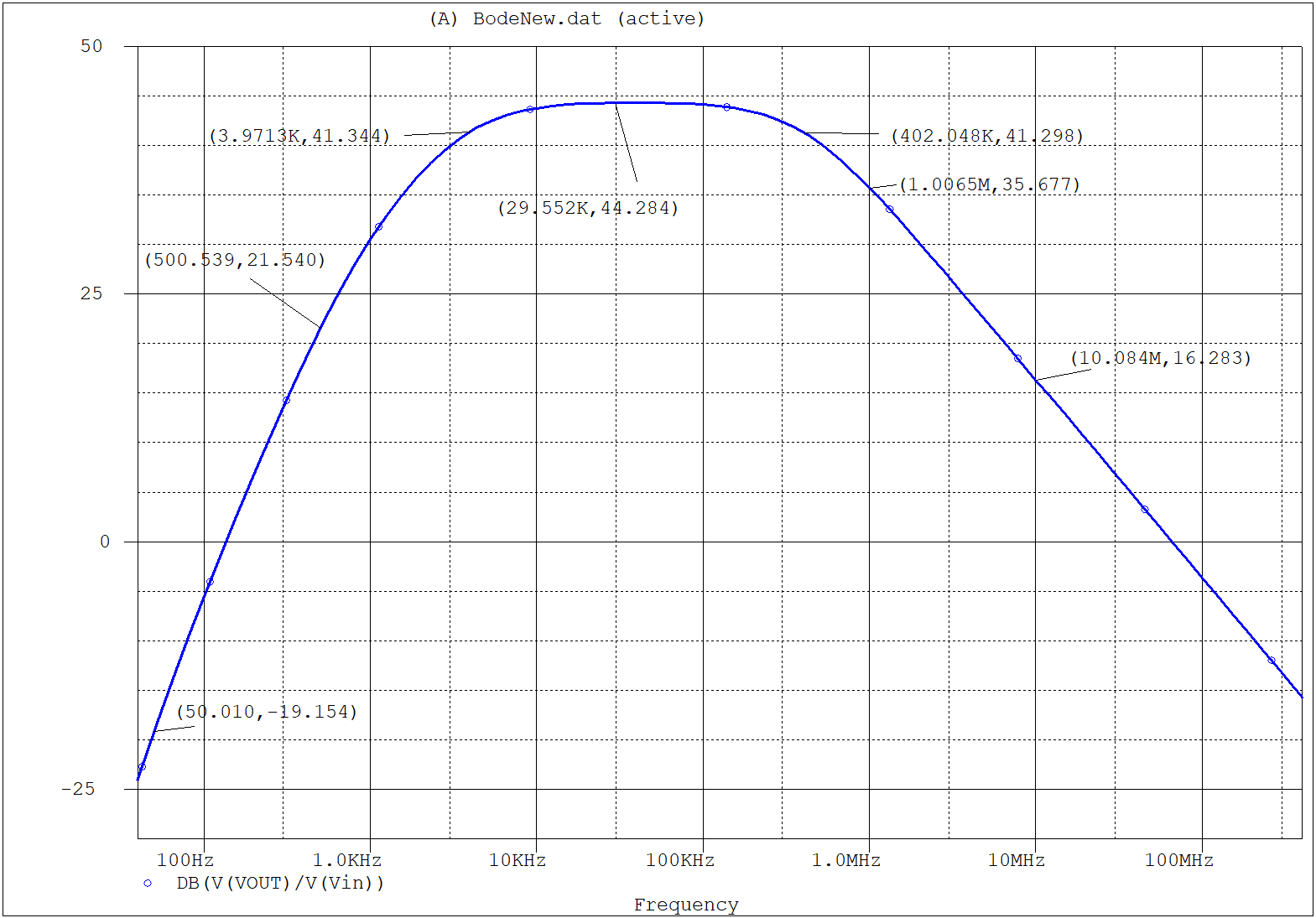
1. דרגת

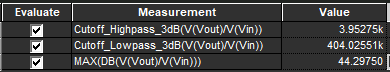
כאשר:

1. דרגת
2. דרגת

**ההגבר הכולל**:

סטייה:





**חישוב השיפועים**:

סטייה:

**מרחק תדרי הברך מעקום בודה**:

סטייה:

## **שאלה 5**

**התנגדות כניסה:**

נשים לב שקיבול קטן בסדרי גודל משאר קיבולי המעגל, ולכן הוא משפיע בתדרים גבוהים וב- הוא עדיין לא מקוצר. לכן, ייכנס לחישוב התנגדות הכניסה.

סטייה:

***התנגדות יציאה:***

חישובי עזר:

סטייה:

סימולציה להתנגדות כניסה ויציאה

## **שאלה 6**

נחשב את ההספק הכולל במעגל ע"י חישוב ההספקים של ספקי המעגל.

קיימים במעגל חמישה מקורות מתח שערכם בערך מוחלט הוא (מקור ה- בעל ולכן הספקו 0).

את הזרמים הרלוונטיים אליהם חישבנו בשאלה 3. נחשב את ההספקים ע"י הנוסחה :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |

נסכום ונקבל:

מקובץ ה- ניתן לראות כי קיבלנו ערך זהה לערך הסימולציה.

## 

## **שאלה 7**

\*\*\*\* 01/05/22 15:54:49 \*\*\*\*\*\*\* PSpice 17.4.0 (Nov 2018) \*\*\*\*\*\*\* ID# 0 \*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Profile: "SCHEMATIC1-BiasPoint3" [ C:\Users\user\OneDrive\Desktop\Liron\Studies\PSPICE\PspiceAmplifierProject\amplifier v2-pspic

\*\*\*\* CIRCUIT DESCRIPTION

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Creating circuit file "BiasPoint3.cir"

\*\* WARNING: THIS AUTOMATICALLY GENERATED FILE MAY BE OVERWRITTEN BY SUBSEQUENT SIMULATIONS

\*Libraries:

\* Profile Libraries :

\* Local Libraries :

\* From [PSPICE NETLIST] section of C:\cds\_spb\_home\cdssetup\OrCAD\_PSpiceTIPSpice\_Install\17.4.0\PSpice.ini file:

.lib "nom\_pspti.lib"

.lib "nom.lib"

\*Analysis directives:

.OP

.OPTIONS ADVCONV

.OPTIONS FILEMODELSEARCH

.PROBE64 V(alias(\*)) I(alias(\*)) W(alias(\*)) D(alias(\*)) NOISE(alias(\*))

.INC "..\SCHEMATIC1.net"

\*\*\*\* INCLUDING SCHEMATIC1.net \*\*\*\*

\* source AMPLIFIER V2

V\_V1 N00942 0 DC 0Vdc AC 1Vac

Q\_Q1 N05752 0 N04350 QbreakN

Q\_Q3 N06783 N24227 N05176 QbreakN

C\_C1 N001390 N04350 350n

V\_V5 N24896 0 5Vdc

R\_RE1 N03641 N04350 10k

R\_RC3 N06783 N24896 200

R\_RC1 N05752 N08500 10k

R\_RE3 N10496 N05176 20k

C\_C2 N03641 N04350 13.8n

V\_V2 0 N03641 5Vdc

C\_C3 N05752 N24611 350n

V\_V3 N08500 0 5Vdc

R\_R1 N20043 0 1.1k

R\_R2 0 N20043 1.1k

C\_C5 N05176 N20043 350n

Q\_Q2 N24227 N24611 0 QbreakN

R\_RC2 N24227 N24618 250

V\_V4 N24618 0 5Vdc

R\_RB32 N10496 N24227 10k

V\_V6 0 N10496 5Vdc

R\_RB2 N24618 N24611 100k

R\_RB31 N24227 N24896 10k

R\_Rs N00942 N001390 60

\*\*\*\* RESUMING BiasPoint3.cir \*\*\*\*

.END

\*\*\*\* 01/05/22 15:54:49 \*\*\*\*\*\*\* PSpice 17.4.0 (Nov 2018) \*\*\*\*\*\*\* ID# 0 \*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Profile: "SCHEMATIC1-BiasPoint3" [ C:\Users\user\OneDrive\Desktop\Liron\Studies\PSPICE\PspiceAmplifierProject\amplifier v2-pspic

\*\*\*\* BJT MODEL PARAMETERS

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

QbreakN

NPN

LEVEL 1

IS 1.000000E-12

BF 100

NF 1

BR 1

NR 1

ISS 0

RE 0

RC 6

CJE 0

VJE .75

CJC 0

VJC .75

MJC .33

XCJC 1

CJS 0

VJS .75

KF 0

AF 1

CN 2.42

D .87

\*\*\*\* 01/05/22 15:54:49 \*\*\*\*\*\*\* PSpice 17.4.0 (Nov 2018) \*\*\*\*\*\*\* ID# 0 \*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Profile: "SCHEMATIC1-BiasPoint3" [ C:\Users\user\OneDrive\Desktop\Liron\Studies\PSPICE\PspiceAmplifierProject\amplifier v2-pspic

\*\*\*\* SMALL SIGNAL BIAS SOLUTION TEMPERATURE = 27.000 DEG C

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

NODE VOLTAGE NODE VOLTAGE NODE VOLTAGE NODE VOLTAGE

(N00942) 0.0000 (N03641) -5.0000 (N04350) -.5150 (N05176) 3.1946

(N05752) .5594 (N06783) 4.9189 (N08500) 5.0000 (N10496) -5.0000

(N20043) 0.0000 (N24227) 3.7072 (N24611) .5745 (N24618) 5.0000

(N24896) 5.0000 (N001390) 0.0000

VOLTAGE SOURCE CURRENTS

NAME CURRENT

V\_V1 0.000E+00

V\_V5 -5.349E-04

V\_V2 -4.485E-04

V\_V3 -4.441E-04

V\_V4 -5.215E-03

V\_V6 -1.280E-03

TOTAL POWER DISSIPATION 3.96E-02 WATTS

\*\*\*\* 01/05/22 15:54:49 \*\*\*\*\*\*\* PSpice 17.4.0 (Nov 2018) \*\*\*\*\*\*\* ID# 0 \*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Profile: "SCHEMATIC1-BiasPoint3" [ C:\Users\user\OneDrive\Desktop\Liron\Studies\PSPICE\PspiceAmplifierProject\amplifier v2-pspic

\*\*\*\* OPERATING POINT INFORMATION TEMPERATURE = 27.000 DEG C

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\* BIPOLAR JUNCTION TRANSISTORS

NAME Q\_Q1 Q\_Q3 Q\_Q2

MODEL QbreakN QbreakN QbreakN

IB 4.44E-06 4.06E-06 4.43E-05

IC 4.44E-04 4.06E-04 4.43E-03

VBE 5.15E-01 5.13E-01 5.74E-01

VBC -5.59E-01 -1.21E+00 -3.13E+00

VCE 1.07E+00 1.72E+00 3.71E+00

BETADC 1.00E+02 1.00E+02 1.00E+02

GM 1.72E-02 1.57E-02 1.71E-01

RPI 5.82E+03 6.38E+03 5.84E+02

RX 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00

RO 1.00E+12 1.00E+12 1.00E+12

CBE 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00

CBC 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00

CJS 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00

BETAAC 1.00E+02 1.00E+02 1.00E+02

CBX/CBX2 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00

FT/FT2 2.73E+17 2.50E+17 2.72E+18

JOB CONCLUDED

\*\*\*\* 01/05/22 15:54:49 \*\*\*\*\*\*\* PSpice 17.4.0 (Nov 2018) \*\*\*\*\*\*\* ID# 0 \*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Profile: "SCHEMATIC1-BiasPoint3" [ C:\Users\user\OneDrive\Desktop\Liron\Studies\PSPICE\PspiceAmplifierProject\amplifier v2-pspic

\*\*\*\* JOB STATISTICS SUMMARY

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

License check-out time = .64

Total job time (using Solver 1) = .45