



1. Hovel, H.J. Semiconductor and Semimetals vol.II "Solar Cells"
Beer, A.C. and Willardson, R.K. eds., New York;
Academic Press: 1975.
2. Panyakeow, S., Aramrattana M., Sawadsaringkarn M., Toprasertpong B.,
and Bernoux P. "Is photovoltaic Solar Cell Technology Suitable
for Thailand?" in Symposium on Solar Science and Technology, Asia
Institute of Technology, Bangkok, 25 Nov.- 4 Dec. 1980.
3. Yang, E.S. "Fundamentals of Semiconductor Devices." New York:
McGraw-Hill Book Company, Inc., 1978.
4. Wolf, H.F. "Silicon Semiconductor data." Hungary: Pergamon Press, 1969.
5. Wetwatana, S. "Relationship Between the Electrical Characteristics
and Internal structure of PN junction Solar Cells". in 2nd EE
conference, Chulalongkorn Univ., Bangkok, July 5-6, 1979.
6. Grove, A.S. "Physics and technology of Semiconductor Devices," pp.173-191
New York, John Wiley and Sons, 1967.
7. Suau, J.C. "Modèle Optoélectronique Pour La Conception de Piles Solaires
a Semiconducteur" Thèse A L'Université PAUL SABATIER de TOULOUSE
du grade de Docteur de 3^e Cycle, 1977.
8. Fossum, J.G. "Computer-Aided Numerical Analysis of Silicon Solar Cells"
Solid - State Electronics, 1976, Vol. 19, pp.269-277, Pergamon Press.
Printed in Great Britain.
9. Hauser, J.R. and Dunbar, P.M. "Performance Limitations of Silicon Solar
cells" IEEE Transactions on Electron Devices, ED-24, No. 4
April 1977. pp.305-321.

10. Linmayer, J. and Allison J.F. "The Violet Cell: An Improved Silicon Solar Cell" COMSAT Tech. Rev., Vol.3, pp. 1-22, Spring 1973.
11. Queisser, H.J. "Slip Patterns on Boron-Doped Silicon Surfaces." Journal of Applied Physics, Vol.32, No.9, pp.1499-1506, 1961.
12. Ross, B. and Madigan, J.R. "Thermal Generation of Recombination Centers in Silicon" Physical Reviews, Vol.108, pp. 1428-1433, Dec. 15, 1957.
13. Runyan, W.R. "Semi-conductor Measurements and Instrumentation." Texas Instrument Incorporated: Mc Graw-Hill KogaKuha Ltd, 1975.
14. Warashina M. and Ushirokawa A. "Simple Method for the Determination of series Resistance and Maximum Power of Solar Cell" Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 19, 1980, Supplement 19-2 Proceedings of the 1st Photovoltaic science and Engineering Conference in Japan, Tokyo, Nov. 6-8, 1979.
15. Chynoweth, A.G. and Mc Kay, K.G. "Internal Field Emission in Silicon p-n Junctions" Physical Review, Vol.106, pp. 418-426 May 1, 1957.
16. Fossum, J.G. "Physical Operation of Back-Surface-Field Silicon-Solar Cells" IEEE Transactions on Electron Devices, ED-24, No.4, April 1977.
17. Fossum, J.G., Linholm, F.A and Shibib M.A. "The Importance of Surface Recombination and Energy-Bandgap Narrowing in p-n Junction Silicon Solar Cells" IEEE Transactions on Electron Devices ED-26, No.9, September 1979.

18. Fossum, J.G., Nasby R.D., and Pao S.C. "Physics Underlying the Performance of Back-Surface-Field Silicon Solar Cells." IEEE Transactions on Electron Devices ED-27, No.4, pp. 785-791 April 1980.
19. Wolf, M. "Limitations and Possibilities for Improvement of Photovoltaic Solar Energy Converters." Proceedings of IRE, Vol. 48, pp.1246-1263, July 1960.
20. Wongpunga, Pramual "A Study of Anodic Oxidation and Its Applications in Evaluation of Impurity Profile" Master's Thesis, The Graduate School, Chulalongkorn University, 1979.
21. Sze, S.M. "Physics of Semiconductor Devices." Wiley International Edition, 1969.
22. Wetwatana, S, Panyakeow, S "Measurement of carrier Diffusion Length by Means of Photovoltaic Effect" Phys. Tech. Conference, 1978. Chiangmai University, Abst. no E3.

APPENDICES

APPENDIX A

NUMERICAL PROGRAMS FOR THE COMPUTATION OF
PHOTOCURRENT IN N-ON-P SILICON SOLAR CELLS.

LIST OF SYMBOLS USED IN THE PROGRAMS

RAMDA, RAMDA1*, RAMDA2*	wavelength in m
ALPHA, ALPHA1*, ALPHA2*	absorption coefficient in μm^{-1}
PHI, PHI1*, PHI2*	solar irradiances in $\text{mWcm}^{-2} \mu^{-1}$
SFRT, SFRT1*	surface recombination velocity in $\mu\text{m}/\text{sec}$
DIFC, DIFC1*	diffusion coefficient in $\mu\text{m}^2/\text{sec}$
DIFL, DIFL1*	diffusion length in μm
RITOTL	hole photocurrent in n-region, mA/cm^2
RITTL1	electron photocurrent in p-region, mA/cm^2
RITTL2	photocurrent in space charge region, mA/cm^2
RISHT	total photocurrent produced in the cell, mA/cm^2
X	distance in n-region
X1	distance in p-region
X2	distance in space charge region
X3	distance defined in Fig.11 (cell thickness)
BNA	acceptor impurity concentration in μm^{-3}
BND	donor impurity concentration in μm^{-3}
BNI	intrinsic carrier concentration in μm^{-3}
Q	electronic charge
KS	dielectric constant of silicon
EPSI	permittivity of free space
PHIT	built-in voltage in Volt
WIDTH	space charge region width in μm
RELF	reflectance
DELT	dead layer width in μm
FRAM, FRAM1*, FRAM2*	fluxes of photons in $\text{photons}/\text{cm}^2 \text{sec}$

* 1 and 2 specify p-region and space charge region respectively.

```

C      MAIN PROGRAM
0001      REAL KS
0002      DIMENSION KANDA2(21),ALP2(21),PHI2(21),X2(13),BNA(5),DND(5)
0003      DIMENSION X(15),FANDA(21),ALP(21),PHI(21),SFRT(3),DIFC(5),
0004      DIFL(5),RITOTL(3,5,19)
0005      DIMENSION X1(19),RAMDA1(21),ALP1(21),PHI1(21),DIFC1(5),
0006      DIFL1(5),SFRT1(3),RITTL1(3,5,19)
0007      DIMENSION FITTL(2(5,19),RISHT(3,5,19)
0008      DO 1001=1,3
0009      DO 1002=1,5
0010      DO 1003=1,19
0011      FITTL(1,J,K)=0.
0012      100 C CONTINUE
0013      DO 1011=1,5
0014      DO 1012=11,19
0015      FITTL2(J1,K1)=0.
0016      101 C CONTINUE
0017      READ(1,10) X
0018      READ(1,20) FANDA,ALP,PHI
0019      READ(1,30) SFRT,DIFL,DIFC,Q,DELT,RELF
0020      1) FORMAT(8F10.2/7F10.2)
0021      2) FORMAT(8F10.2/8F10.2/5F10.2/8E10.3/8E10.3/8E10.3/8E10.3/
0022      8E10.3)
0023      3) FORMAT(8E10.3/5F10.2/4E20.4/E20.4/E10.2/2E10.2)
0024      READ(1,40) X3,X1
0025      READ(1,50) RAMDA1,ALP1,PHI1
0026      READ(1,60) SFRT1,DIFC1,DIFL1,Q1,RELF1
0027      4) FORMAT(F10.2/8F10.2/8F10.2/3F10.2)
0028      5) FORMAT(8F10.2/8F10.2/5F10.2/8E10.3/8E10.3/5E10.3/8E10.3/8E10.3/
0029      8E10.3)
0030      6) FORMAT(8E10.3/5E10.3/5E10.3/E10.3/F10.2)
0031      READ(1,11) FANDA2,ALP2,PHI2
0032      READ(1,21) X2,BNA,DND,BNI,Q2,KS,EP51,R
0033      1) FORMAT(8F10.2/8F10.2/5F10.2/8E10.3/8E10.3/5E10.3/8E10.3/8E10.3/
0034      8E10.3)
0035      2) FORMAT(8F10.2/5F10.2/5E10.3/5E10.3/2E10.3/3F10.1)
0036      WRITE(3,70) X,RANDA,ALP,PHI,SFRT,DIFL,DIFC,Q,DELT,RELF
0037      7) FORMAT(' X',5X,15(2X,F5.2)/
0038      1) FANDA',5X,3(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3)/
0039      2) ALP',8X,8(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3)/
0040      3) PHI',8X,8(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3)/
0041      4) SFRT',3(7X,E10.3) /' DIFL',5(5X,F5.0) /
0042      5) DIFC',5(5X,E15.4) /' Q',10X,E10.3/2(6X,F4.2) / / / /
0043      WRITE(3,80) X1,X3,RANDA1,ALP1,PHI1,DIFC1,DIFL1,Q1,RELF1
0044      8) FORMAT(' X1',8F10.2/8F10.2/3F10.2/' X3',F10.0 /
0045      1) RAMDA1',8X,8(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3) /
0046      2) ALP1',8X,8(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3) /
0047      3) PHI1',8X,8(2X,E10.3)/11X,8(2X,E10.3)/11X,5(2X,E10.3) /
0048      4) SFRT1',3(5X,E10.3) /
0049      5) DIFL1',5(5X,E10.3) /' DIFL1',5(5X,F5.0) /
0050      6) Q1',10X,E10.3/' RELF1',10X,F10.2)
0051      WRITE(3,3) RAMDA2,ALP2,PHI2,X2,BNA,DND,BNI,Q2,KS,EP51,R
0052      3) FORMAT(' RAMDA2',8E15.3/8E15.3/8E15.3/5E15.3 /
0053      1) ALP2',8E15.3/8E15.3/5E15.3/' PHI2',8E15.3/8E15.3/5E15.3 /

```

```

2' X2',E15.2/5E15.2/' BNA',5E15.3/' BND',5E15.3/' ONI',E15.3/
3' J2',E15.3/' KS',E15.3/' EPSI',E15.3/' R',E15.3///)
0037 WRITE(3,90)
0038 9) FORMAT(1H,' SFRT(U/SEC)',5X,' DIFC(JM/SEC)',5X,' DIFL(U')',5X,
      /'X(U)')',6X,' FITCT(LHA/CM2)')//)
0039 I=21
0040 K=15
0041 IP=3
0042 IQ=5
0043 DO 300KK=1,IP
0044 DO 300LL=1,IQ
0045 DO 300JJ=1,K
0046 FIT=0.
0047 DO 200II=1,II
0048 FRA1=5.034E18*RAMDA(11)*PHI(11).
0049 CALL JPHI(X,RAMDA,ALP,SFRT,DIFL,DIFC,PHI,PM,PN,
      /J,RJPHO,II,JJ,KK,LL,FRAM,DELT,RELF,A,B,GD,PK,C)
      K1TOT=RITCT+RJPHO
0050 200 CONTINUE
0051 RITOTL(KK,LL,JJ)=RITOT*0.04*1000.
0052 WRITE(3,112) SFRT(KK),DIFC(LL),DIFL(LL),X(JJ),RITOTL(KK,LL,JJ)
0053 112) FORMAT(1H,' E10.3,5X,E10.3,4X,F4.0,8X,F5.2,10X,F20.9)
0054
0055 300 CONTINUE
0056 WRITE(3,91)
0057 91) FORMAT(1H1,' SFRT1',10X,' DIFL1',14X,' X1',15X,' RITTL1')//)
0058 I1=21
0059 K1=19
0060 IP1=3
0061 IQ1=5
0062 DO 3001KK1=1,IP1
0063 DO 3001LL1=1,IQ1
0064 DO 3001JJ1=1,K1
0065 RIT1=0.
0066 DO 2001II1=1,II
0067 FRA1=5.034E18*RAMDA(1111)*PHI(1111).
0068 CALL JPHI(X1,X3,RAMDA1,ALP1,DIFL1,DIFC1,PHI1,PM1,PN1,
      /J1,RJPHC1,II1,JJ1,LL1,KK1,FRAM1,PK1,RELF1,SFRT1)
      RIT1=RIT1+RJPHC1
0069
0070 2001 CONTINUE
0071 RITTL1(KK1,LL1,JJ1)=RIT1*0.04*1000.
0072 WRITE(3,113) SFRT1(KK1),DIFL1(LL1),X1(JJ1),RITTL1(KK1,LL1,JJ1)
0073 113) FORMAT(1H,' E10.3,4X,F4.0,10X,F10.2,10X,F20.4)
0074
0075 3001 CONTINUE
0076 WRITE(3,4)
0077 4) FORMAT(1H1,' BNA',10X,' BND',10X,' X2',16X,' RITTL2')//)
0078 I2=21
0079 K2=13
0080 IQ2=5
0081 DO 3002LL2=1,IQ2
0082 DO 3002JJ2=1,K2
0083 FIT=0.
0084 DO 2002II2=1,II
0085 FRA2=5.034E18*RAMDA2(112)*PHI2(112).
      CALL JPHI2(X2,X3,RAMDA2,ALP2,PHI2,X2,BNA,BND,ONI,C2,KS,EPSI,R,LL2,JJ2

```



```

      J, I12,
      4F5.4, P111, WIDTH, RJPHO2)
      *CIT=RIT+RJPHO2
0086      2032 CONTINUE
0087      RITTL2(LL2, JJ2)=RIT*0.04*1030.
0088      WRITE(3,5) DIA(LL2), BHD(LL2), X2(JJ2), RITTL2(LL2, JJ2)
0089      5 FORMAT( 1H , 2(E10.3, 2X), F5.2, 10X, F13.6)
0090      3332 CONTINUE
0091      WRITE(3, 110)
0092      110 FORMAT( 1H1, 'SFR T', 10X, 'DIFL', 10X, 'DIFL1', 10X, 'X', 10X, 'RISHT'//)
0093      JJJ=3
0094      KKK=5
0095      LLL=19
0096      DO 400J2=1, JJJ
0097      DO 400K2=1, KKK
0098      DO 400L2=1, LLL
0099      RISHT(J2, K2, L2)=RITTL2(K2, L2)+RITTL1(J2, K2, L2)
0100      RISHTT=RISHT(J2, K2, L2)+RITOTL(J2, K2, L2)
0101      WRITE(3, 222) SFR T(J2), SFR T1(J2), DIFL(K2), DIFL1(K2), X1(L2), RISHTT
0102      222 FORMAT( 1H , 2(E10.3, 4X), E10.3, 4X, E10.3, 4X, F6.2, 5X, F20.4)
0103      400 CONTINUE
0104      STOP
0105      END
0106

```

```

0001      SUBROUTINE JPHO(X, RAMDA, ALP, SFRT, DIFL, DIFC, PII, PM, PN,
0002      *Q, F, JPHO, II, K, IP, IQ, FRAM, DELT, RELF, A, B, GO, PK, C)
0003      DIMENSION X(15), FANDA(21), ALP(21), PII(21), SFRT(3), DIFC(5), DIFL(5)
0004      A=SFRT(IP)-DIFC(IQ)/DIFL(IQ)
0005      B=SFRT(IP)+DIFC(IQ)/DIFL(IQ)
0006      C=FRAM*(1.-RELF)*(1.-EXP(-ALP(N)*DELT))
0007      PK=ALP(N)*FRAM*(1.-RELF)/DIFC(IQ)*(ALP(N)**2-1./DIFL(IQ)**2)
0008      G=GO+PK*(SFRT(IP)+ALP(N)*DIFC(IQ))
0009      Z=ALP(N)*X(K)
0010      IF (ABS(Z).GT.90.) GO TO 11
0011      EX=EXP(-Z)
0012      GO TO 22
0013  11 EX=0.
0014  12 P1=(C*EXP(X(K)/DIFL(IQ))-A*PK*EX)/
0015      ((B*EXP(X(K)/DIFL(IQ))-A*EXP(-(X(K)/DIFL(IQ))))
0016      + (B*PK*EX-C*EXP(-(X(K)/DIFL(IQ))))/
0017      2*(B*EXP(X(K)/DIFL(IQ))-A*EXP(-(X(K)/DIFL(IQ))))
0018      + (B*PK*EX-C*EXP(-(X(K)/DIFL(IQ))))/
0019      2*(B*EXP(X(K)/DIFL(IQ))-A*EXP(-(X(K)/DIFL(IQ))))-
0020      ALP(N)*PK*EX)
0021      RETURN
0022      END

```

```

0001      SUBROUTINE JPH1(X1,X3,RANDA1,ALP1,DIFL1,DIFC1,PHI1,PM1,PNI,
0002      Q1,RJPHC1,N1,K1,IQ1,IP1,FRAH1,PK1,RELF1,SFRT1)
0003      DIMENSION X1(19),RANDA1(21),ALP1(21),PHI1(21),DIFC1(5),DIFL1(5),
0004      SFRT1(3)
0005      Z5=(ALP1(N1)**2-1./DIFL1(IQ1)**2)
0006      IF(A35(Z5).LT.1E-08) GO TO 11
0007      PK1=ALP1(N1)*FRAH1*(1.-RELF1)/(DIFC1(IQ1)*Z5)
0008      GO TO 22
0009      11 PK1=0.
0010      22 Z1=(X1(K1)+X3)*ALP1(N1)
0011      Z2=-ALP1(N1)*X1(K1)+X3/DIFL1(IQ1)
0012      Z3=-ALP1(N1)*X1(K1)-X3/DIFL1(IQ1)
0013      EX1=0.
0014      EX2=0.
0015      EX3=0.
0016      IF(A05(Z1).LT.90.) EX1=EXP(-Z1)
0017      IF(A05(Z2).LT.90.) EX2=EXP(Z2)
0018      IF(A35(Z3).LT.90.) EX3=EXP(Z3)
0019      PH1=((SFRT1(IP1)+DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EX2-
0020      1(SFRT1(IP1)-ALP1(N1)*DIFC1(IQ1))*EX1)/
0021      2((SFRT1(IP1)+DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EXP(X3/DIFL1(IQ1))-
0022      3(SFRT1(IP1)-DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EXP(-X3/DIFL1(IQ1)))
0023      PM1=(SFRT1(IP1)-ALP1(N1)*DIFC1(IQ1))*EX1-
0024      1(SFRT1(IP1)+DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EX3/
0025      2((SFRT1(IP1)+DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EXP(X3/DIFL1(IQ1))-
0026      3(SFRT1(IP1)-DIFC1(IQ1)/DIFL1(IQ1))*EXP(-X3/DIFL1(IQ1)))
0027      Z4=2.*X1(K1)*ALP1(N1)
0028      IF(A05(Z4).GT.90.) GO TO 33
0029      EX4=EXP(-Z4)
0030      GO TO 44
0031      33 EX4=0.
0032      44 FJPH1=1*(DIFC1(IQ1))*PK1*(-(PH1/DIFL1(IQ1))+
0033      1(XP(-X1(K1)/DIFL1(IQ1))+PM1/DIFL1(IQ1))*EXP(X1(K1)/DIFL1(IQ1))+
0034      2AL*11.01)*EX4)
0035      RETURN
0036      END

```

```
0001 SUBROUTINE JPII02(RAMDA2,ALP2,PHI2,X2,BNA,BND,BN1,Q2,KS,EPS1,R,LL2,  
0002 JJJ2,I12,FRAM2,PFIT,WIDTH,RJPII02)  
0003 REAL KS  
0004 JI=ALPHASION I AMDA 2(21),ALP2(21),PHI2(21),X2(10),BNA(5),BND(5)  
0005 PFIT=0.0259*ALOG((BNA(LL2)*BND(LL2))/BNI**2)  
0006 WIDTH=SQR(2.*KS*EPS1*(1./BNA(LL2))*).E12*PFIT  
0007 Z1=-ALP2(I12)*X2(JJ2)  
0008 Z2=-ALP2(I12)*WIDTH  
0009 EX1=0.  
0010 EX2=0.  
0011 IF(ABS(Z1).LT.90.) EX1=EXP(Z1)  
0012 IF(ABS(Z2).LT.90.) EX2=EXP(Z2)  
0013 F. JPII02=Q2*RAM2*(1.-R)*EX1*(1.-EX2)  
0014 RETURN  
END
```

// EXEC

	0.0	0.02	0.04	0.07	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00	2.00	4.00	7.00	10.00	20.00	40.00
X															
RAMDA	0.300E 00	0.320E 00	0.340E 00	0.360E 00	0.400E 00	0.440E 00	0.480E 00	0.520E 00	0.560E 00	0.600E 00	0.640E 00	0.680E 00	0.720E 00	0.760E 00	0.800E 00
ALP	0.720E 02	0.444E 02	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 02	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01	0.0189E 01	0.0100E 01	0.0056E 00	0.0032E 00	0.0016E 00	0.0008E 00	0.0004E 00
PHI	0.425E 00	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 00	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01	0.0189E 01	0.0100E 01	0.0056E 00	0.0032E 00	0.0016E 00	0.0008E 00	0.0004E 00	0.0002E 00
SFFT	0.541E-01	0.381E-01	0.246E-01	0.162E-01	0.100E-01	0.073E-01	0.033E-01	0.0153E-01	0.00966E-01	0.005934E-01	0.003762E-01	0.002474E-01	0.001649E-01	0.001099E-01	0.000733E-01
DIFC	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07
DIFC	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09	0.2900E 09
Q	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	0.0	0.02	0.04	0.07	0.10	0.20	0.40	0.70
X1	1.00	2.00	4.00	7.00	10.00	20.00	40.00	70.00
X3	100.00	200.00	400.00	700.00	1000.00	2000.00	4000.00	7000.00
RAMDA1	0.300E 00	0.320E 00	0.340E 00	0.360E 00	0.400E 00	0.440E 00	0.480E 00	0.520E 00
ALP1	0.720E 02	0.444E 02	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 02	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01
PHI1	0.425E 00	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 00	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01	0.0189E 01
SFFT	0.541E-01	0.381E-01	0.246E-01	0.162E-01	0.100E-01	0.073E-01	0.033E-01	0.0153E-01
DIFC1	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07
DIFC2	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10
RAMDA2	0.300E 00	0.320E 00	0.340E 00	0.360E 00	0.400E 00	0.440E 00	0.480E 00	0.520E 00
ALP2	0.720E 02	0.444E 02	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 02	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01
PHI2	0.425E 00	0.299E 00	0.230E 00	0.162E 00	0.104E 01	0.0736E 01	0.0334E 01	0.0189E 01
SFFT	0.541E-01	0.381E-01	0.246E-01	0.162E-01	0.100E-01	0.073E-01	0.033E-01	0.0153E-01
DIFC1	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07	0.100E 07
DIFC2	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10	0.270E 10
X2	1.00	2.00	4.00	7.00	10.00	20.00	40.00	70.00
BNA	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15	0.100E 15
BND	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21	0.100E 21
BNI	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11	0.145E 11
C2	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19	0.100E-19
KS	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02	0.117E 02
FPS1	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02	0.554E 02
R	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SFFT(U/SEC) DIFC1(M/SEC) DIFC2(M) X(U) RITOT(L(M)/CH2)

0.100F 07	0.270E 09	3.	0.0 :	2.987736702
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.02	3.785049438
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.04	4.439517021
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.07	5.265109062
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.10	5.971035957
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.20	7.829941750
0.100F 07	0.270E 09	3.	0.40	10.402269363
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.70	12.923735619
0.100E 07	0.270E 09	3.	1.00	14.566499710
0.100E 07	0.270E 09	3.	2.00	16.617599437
0.100E 07	0.270E 09	3.	4.00	13.927872650
0.100E 07	0.270E 09	3.	7.00	8.040248871
0.100E 07	0.270E 09	3.	10.00	4.564448357
0.100F 07	0.270E 09	3.	20.00	1.136997223
0.100L 07	0.270E 09	3.	40.00	0.292487204
0.100L 07	0.270E 09	3.	0.0	2.987736702
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.02	3.785049438
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.04	4.439517021
0.100F 07	0.270E 09	3.	0.07	5.265109062
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.10	5.971035957
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.20	7.829941750
0.100L 07	0.270E 09	3.	0.40	10.402269363
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.70	12.923735619
0.100L 07	0.270E 09	3.	1.00	14.566499710
0.100E 07	0.270E 09	3.	2.00	16.617599437
0.100F 07	0.270E 09	3.	4.00	13.927872650
0.100E 07	0.270E 09	3.	7.00	8.040248871
0.100E 07	0.270E 09	3.	10.00	4.564448357
0.100E 07	0.270E 09	3.	20.00	1.136997223
0.100L 07	0.270E 09	3.	40.00	0.292487204
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.0	2.987736702
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.02	3.785049438
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.04	4.439517021
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.07	5.265109062
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.10	5.971035957
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.20	7.829941750
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.40	10.402269363
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.70	12.923735619
0.100E 07	0.270E 09	3.	1.00	14.566499710
0.100E 07	0.270E 09	3.	2.00	16.617599437
0.100E 07	0.270E 09	3.	4.00	13.927872650
0.100E 07	0.270E 09	3.	7.00	8.040248871
0.100E 07	0.270E 09	3.	10.00	4.564448357
0.100E 07	0.270E 09	3.	20.00	1.136997223
0.100E 07	0.270E 09	3.	40.00	0.292487204
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.0	2.987736702
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.02	3.785049438
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.04	4.439517021
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.07	5.265109062
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.10	5.971035957
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.20	7.829941750
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.40	10.402269363
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.70	12.923735619
0.100E 07	0.270E 09	3.	1.00	14.566499710
0.100E 07	0.270E 09	3.	2.00	16.617599437
0.100E 07	0.270E 09	3.	4.00	13.927872650
0.100E 07	0.270E 09	3.	7.00	8.040248871
0.100E 07	0.270E 09	3.	10.00	4.564448357
0.100E 07	0.270E 09	3.	20.00	1.136997223
0.100E 07	0.270E 09	3.	40.00	0.292487204
0.100E 07	0.270E 09	3.	0.0	2.987736702

0.100E 07	J.210E J9	3.	0.20	7.829941750
0.100E J7	0.290E J9	3.	0.40	10.402269363
0.100E C7	0.290E 09	3.	0.70	12.923735619
0.100E C7	0.290E J9	3.	1.00	14.566499710
0.100E 07	J.290E J9	3.	2.00	16.617590487
0.100E C7	0.290E 09	3.	4.00	13.927872658
0.100E 07	J.210E J9	3.	7.00	8.040248071
0.100E 07	C.290E J9	3.	10.00	4.564448357
0.100E 07	J.290E 09	3.	20.00	1.136997223
0.100E 07	C.210E J9	3.	40.00	0.292487204
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.0	2.987727165
0.100E 07	J.290E J9	3.	0.02	3.761981964
C.100E 09	J.210E J9	3.	0.04	4.388849259
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.07	5.16343689
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.10	5.817666054
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.20	7.460669564
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.40	9.513157845
0.100E 09	0.290E 09	3.	0.70	11.191822052
C.100E 09	0.290E 09	3.	1.00	12.040387154
0.100E 09	0.290E 09	3.	2.00	12.391782761
0.100E 09	0.290E 09	3.	4.00	9.963545799
0.100E 07	0.290E 09	3.	7.00	6.231851578
0.100E 09	J.290E J9	3.	10.00	3.871506691
0.100E 09	0.290E J9	3.	20.00	1.112002373
0.100E 09	0.290E 09	3.	40.00	0.292455256
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.0	2.987727165
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.02	3.761981964
C.100E 09	0.290E 09	3.	0.04	4.388849259
0.100E C9	J.290E J9	3.	0.07	5.16343689
0.100E 09	0.290E 09	3.	0.10	5.817666054
C.100E 09	0.290E 09	3.	0.20	7.460669564
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.40	9.513157845
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.70	11.191822052
C.100E 09	0.290E 09	3.	1.00	12.040387154
0.100E 09	J.210E J9	3.	2.00	12.391782761
0.100E 09	0.290E J9	3.	4.00	9.963545799
C.100E 09	0.290E 09	3.	7.00	6.231851578
0.100E C9	C.290E J9	3.	10.00	3.871506691
0.100E 09	J.290E J9	3.	20.00	1.112002373
0.100E 09	J.290E 09	3.	40.00	0.292455256
0.100E 07	J.290E J9	3.	0.0	2.987727165
0.100E 09	J.290E 09	3.	0.02	3.761981964
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.04	4.388849259
0.100E 01	J.290E J9	3.	0.07	5.16343689
0.100E 09	J.290E 09	3.	0.10	5.817666054
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.20	7.460669564
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.40	9.513157845
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.70	11.191822052
0.100E 09	J.290E 09	3.	1.00	12.040387154
0.100E 09	0.290E J9	3.	2.00	12.391782761
0.100E 09	0.290E J9	3.	4.00	9.963545799
0.100E 09	0.290E 09	3.	7.00	6.231851578
C.100E C9	J.290E J9	3.	10.00	3.871506691
0.100E 09	J.290E J9	3.	20.00	1.112002373
0.100E 09	J.290E J9	3.	40.00	0.292455256
0.100E 09	0.290E J9	3.	0.0	2.987727165
0.100E 09	J.290E 09	3.	0.02	3.761981964
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.04	4.388849259
0.100E 09	J.290E 09	3.	0.07	5.16343689
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.10	5.817666054
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.20	7.460669564
0.100E 09	0.290E 09	3.	0.40	9.513157845
0.100E 09	J.290E J9	3.	0.70	11.191822052
0.100E 09	J.290E J9	3.	1.00	12.040387154
0.100E 09	0.290E 09	3.	2.00	12.391782761
0.100E 09	0.290E J9	3.	4.00	9.963545799

0.100F 12	0.290E 06	3.	0.04	0.932618022
0.100E 12	0.290E 09	3.	0.07	1.200759008
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.10	1.453019142
0.100E 12	0.290E 09	3.	0.20	2.123468399
0.100F 12	0.290E 09	3.	0.40	3.008620262
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.70	3.834144592
0.100E 12	0.290E 09	3.	1.00	4.373918533
0.100E 12	0.290E 09	3.	2.00	5.287814140
0.100E 12	0.290E 09	J.	4.00	5.483995438
0.100F 12	0.290E 09	3.	7.00	4.417888641
0.100E 12	0.290E 09	3.	10.00	3.187520027
0.100E 12	0.290E 09	J.	20.00	1.087392807
0.100F 12	0.290E 09	3.	40.00	0.292424083
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.0	2.988895416
0.100E 12	0.290E 09	3.	0.02	0.814392100
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.04	0.932618022
0.100F 12	0.290E 09	3.	0.07	1.200759008
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.10	1.453019142
0.100E 12	0.290E 09	3.	0.20	2.123468399
0.100E 12	0.290E 09	J.	0.40	3.008620262
0.100E 12	0.290E 09	3.	0.70	3.834144592
0.100F 12	0.290E 09	J.	1.00	4.373918533
0.100E 12	0.290E 09	3.	2.00	5.287814140
0.100E 12	0.290E 09	J.	4.00	5.483995438
0.100E 12	0.290E 09	3.	7.00	4.417888641
0.100E 12	0.290E 09	J.	10.00	3.187520027
0.100E 12	0.290E 09	3.	20.00	1.087392807
0.100F 12	0.290E 09	3.	40.00	0.292424083

SFRT1	DIFL1	X1	RITFL1
C.100E 12	240.	0.0	36.1035
0.100E 12	240.	0.02	34.1119
0.100E 12	240.	0.04	32.6394
0.100E 12	240.	0.07	30.9466
0.100F 12	240.	0.10	29.6366
0.100E 12	240.	C.20	26.6698
0.100E 12	240.	0.40	23.1826
0.100F 12	240.	0.70	19.9109
0.100E 12	240.	1.00	17.6217
0.100E 12	240.	2.00	12.9006
0.100F 12	240.	4.00	8.3122
0.100E 12	240.	7.00	5.2025
0.100E 12	240.	10.00	3.6506
0.100E 12	240.	20.00	1.5904
0.100F 12	240.	40.00	0.4276
0.100E 12	240.	70.00	-0.6672
0.100E 12	240.	100.00	-0.2370
0.100E 12	240.	200.00	-0.3790
0.100F 12	240.	300.00	-0.4016
0.100E 12	240.	0.0	36.0869
0.100E 12	240.	0.02	34.0954
0.100E 12	240.	0.04	32.6230
C.100E 12	240.	0.07	30.9302
0.100E 12	240.	0.10	29.6203
0.100E 12	240.	0.20	26.6537
0.100E 12	240.	0.40	23.1668
0.100E 12	240.	0.70	19.8956
0.100L 12	240.	1.00	17.6068
C.100E 12	240.	2.00	12.8869
0.100E 12	240.	4.00	8.3004
0.100L 12	240.	7.00	5.1927
0.100E 12	240.	10.00	3.6423
0.100E 12	240.	20.00	1.5850
0.100E 12	240.	40.00	0.4253
0.100F 12	240.	70.00	-0.0673
G.100F 12	240.	100.00	-0.2361
0.100E 12	240.	200.00	-0.3788
0.100E 12	240.	300.00	-0.4053
0.100E 12	216.	0.0	36.0599
0.100E 12	216.	0.02	34.0685
0.100E 12	216.	0.04	32.5961
0.100F 12	216.	0.07	30.9034
0.100F 12	216.	C.10	29.5937
0.100L 12	216.	0.20	26.6274
0.100F 12	216.	0.40	23.1411
0.100F 12	216.	0.70	19.8706
0.100L 12	216.	1.00	17.5826
0.100E 12	216.	2.00	12.8647
0.100F 12	216.	4.00	8.2811
0.100E 12	216.	7.00	5.1767
0.100E 12	216.	10.00	3.6286
0.100F 12	216.	20.00	1.5763
0.100L 12	216.	40.00	0.4216
0.100F 12	216.	70.00	-0.0675
0.100E 12	216.	100.00	-0.2347
0.100F 12	216.	200.00	-0.3784

0.100E 12	164.	0.02	33.9063
0.100E 12	164.	0.04	32.4344
0.100E 12	164.	0.07	30.7424
0.100E 12	164.	0.10	29.4332
0.100E 12	164.	0.20	26.4689
C.100E 12	164.	0.40	22.9861
0.100E 12	164.	0.70	19.7204
0.100E 12	164.	1.00	17.4365
0.100F 12	164.	2.00	12.7307
0.100F 12	164.	4.00	-8.1654
0.100F 12	164.	7.00	5.0806
C.100E 12	164.	10.00	3.5468
0.100E 12	164.	20.00	1.5243
0.100F 12	164.	40.00	0.3595
0.100F 12	164.	70.00	-0.0686
0.100E 12	164.	100.00	-0.2266
0.100E 12	164.	200.00	-0.3763
0.100E 12	164.	300.00	-0.4496
0.100F 12	52.	0.0	33.6961
0.100E 12	52.	0.02	31.7117
0.100E 12	52.	0.04	30.2462
0.100E 12	52.	0.07	28.5635
0.100E 12	52.	0.10	27.2633
0.100E 12	52.	0.20	24.3271
0.100E 12	52.	0.40	20.8952
0.100E 12	52.	0.70	17.6973
C.100E 12	52.	1.00	15.4745
0.100E 12	52.	2.00	10.9411
0.100E 12	52.	4.00	6.6363
0.100E 12	52.	7.00	3.8281
0.100E 12	52.	10.00	2.4943
0.100E 12	52.	20.00	0.8799
0.100E 12	52.	40.00	0.1425
0.100E 12	52.	70.00	-0.0735
0.100E 12	52.	100.00	-0.1275
0.100E 12	52.	200.00	-0.2688
0.100F 12	52.	300.00	-1.5377
0.100E 12	240.	0.0	36.1035
0.100E 12	240.	0.02	34.1119
0.100E 12	240.	0.04	32.6394
0.100F 12	240.	0.07	30.9466
0.100L 12	240.	0.10	29.6366
C.100E 12	240.	0.20	26.6698
0.100F 12	240.	0.40	23.1826
0.100E 12	240.	0.70	19.9109
0.100E 12	240.	1.00	17.6217
0.100F 12	240.	2.00	12.9006
0.100E 12	240.	4.00	-8.3122
0.100E 12	240.	7.00	5.2025
0.100E 12	240.	10.00	-3.6506
0.100E 12	240.	20.00	1.5904
C.100E 12	240.	40.00	0.4276
0.100F 12	240.	70.00	-0.0672
0.100E 12	240.	100.00	-0.2370
C.100E 12	240.	200.00	-0.3790
0.100E 12	240.	300.00	-0.4016
0.100E 12	230.	0.0	36.0869
0.100E 12	230.	0.02	34.0954
0.100F 12	230.	0.04	32.6230
0.100E 12	230.	0.07	30.9302
0.100E 12	230.	0.10	29.6203
0.100F 12	230.	0.20	26.6537
0.100E 12	230.	0.40	23.1668
0.100F 12	230.	0.70	19.8956
0.100E 12	230.	1.00	17.6068

0.100E 12	230.	4.00	8.3004
C.100E 12	233.	7.00	5.1927
0.100E 12	233.	10.00	3.6423
0.100E 12	233.	20.00	1.5850
0.100E 12	233.	40.00	0.4253
0.100E 12	233.	70.00	-0.0673
0.100E 12	230.	100.00	-0.2361
0.100E 12	230.	200.00	-0.3788
0.100E 12	230.	300.00	-0.4053
0.100E 12	216.	0.0	36.0599
C.100E 12	216.	0.02	34.0685
0.100E 12	215.	0.04	32.5961
0.100E 12	215.	0.07	30.9034
0.100E 12	216.	0.10	29.5937
0.100E 12	216.	0.20	26.6274
0.100E 12	216.	0.40	23.1411
0.100E 12	216.	0.70	19.8706
0.100E 12	216.	1.00	17.5826
0.100E 12	216.	2.00	12.8647
0.100E 12	216.	4.00	8.2811
0.100E 12	216.	7.00	5.1767
0.100E 12	216.	10.00	3.6286
0.100E 12	216.	20.00	1.5763
0.100E 12	213.	40.00	0.4216
0.100E 12	216.	70.00	-0.0675
0.100E 12	216.	100.00	-0.2347
0.100E 12	213.	200.00	-0.3784
0.100E 12	216.	300.00	-0.4114
0.100E 12	164.	0.0	35.8973
C.100E 12	154.	0.02	33.9063
0.100E 12	164.	0.04	32.4344
0.100E 12	164.	0.07	30.7424
0.100E 12	164.	0.10	29.4332
0.100E 12	164.	0.20	26.4689
0.100E 12	164.	0.40	22.9861
C.100E 12	164.	0.70	19.7204
0.100E 12	164.	1.00	17.4365
0.100E 12	164.	2.00	12.7307
0.100E 12	164.	4.00	8.1654
0.100E 12	164.	7.00	5.0806
0.100E 12	164.	10.00	3.5468
0.100E 12	164.	20.00	1.5243
0.100E 12	164.	40.00	0.3995
0.100E 12	164.	70.00	-0.0686
0.100E 12	164.	100.00	-0.2266
0.100E 12	154.	200.00	-0.3763
0.100E 12	164.	300.00	-0.4496
0.100E 12	52.	0.0	33.6961
C.100E 12	52.	0.02	31.7117
0.100E 12	52.	0.04	30.2462
0.100E 12	52.	0.07	28.5635
0.100E 12	52.	0.10	27.2633
0.100E 12	52.	0.20	24.3271
0.100E 12	52.	0.40	20.8952
0.100E 12	52.	0.70	17.6973
0.100E 12	52.	1.00	15.4745
0.100E 12	52.	2.00	10.5411
0.100E 12	52.	4.00	6.6363
0.100E 12	52.	7.00	3.8281
0.100E 12	52.	10.00	2.4943
0.100E 12	52.	20.00	0.8799
0.100E 12	52.	40.00	0.1425

0.100E 12	240.	0.0	36.1035
0.100E 12	240.	0.02	34.1119
0.100E 12	240.	0.04	32.6394
0.100F 12	240.	0.07	30.5466
0.100E 12	240.	0.10	29.6366
0.100E 12	240.	0.20	26.6698
0.100E 12	240.	0.40	23.1826
0.100E 12	240.	0.70	19.9109
0.100E 12	240.	1.00	17.6217
0.100E 12	240.	2.00	12.9006
0.100E 12	240.	4.00	8.3122
0.100E 12	240.	7.00	5.2025
0.100E 12	240.	10.00	3.6506
0.100F 12	240.	20.00	1.5904
0.100E 12	240.	40.00	0.4276
0.100E 12	240.	70.00	-0.0672
0.100E 12	240.	100.00	-0.2370
0.100E 12	240.	200.00	-0.3790
0.100E 12	240.	300.00	-0.4016
0.100E 12	240.	0.0	36.0869
0.100E 12	240.	0.02	34.0954
0.100E 12	240.	0.04	32.6230
0.100F 12	240.	0.07	30.9302
0.100E 12	240.	0.10	29.6203
0.100E 12	240.	0.20	26.6537
0.100E 12	240.	0.40	23.1668
0.100E 12	240.	0.70	19.8956
0.100E 12	240.	1.00	17.6068
0.100E 12	240.	2.00	12.8869
0.100E 12	240.	4.00	8.3004
0.100E 12	240.	7.00	5.1927
0.100F 12	240.	10.00	3.6423
0.100E 12	240.	20.00	1.5850
0.100F 12	240.	40.00	0.4253
0.100E 12	240.	70.00	-0.0673
0.100E 12	240.	100.00	-0.2361
0.100E 12	240.	200.00	-0.3788
0.100E 12	240.	300.00	-0.4053
0.100E 12	216.	0.0	36.0599
0.100E 12	216.	0.02	34.0685
0.100E 12	216.	0.04	32.5961
0.100E 12	216.	0.07	30.9034
0.100E 12	216.	0.10	29.5937
0.100E 12	216.	0.20	26.6274
0.100E 12	216.	0.40	23.1411
0.100E 12	216.	0.70	19.8706
0.100E 12	216.	1.00	17.5826
0.100E 12	216.	2.00	12.8647
0.100E 12	216.	4.00	8.2811
0.100E 12	216.	7.00	5.1767
0.100E 12	216.	10.00	3.6286
0.100E 12	216.	20.00	1.5763
0.100E 12	216.	40.00	0.4216
0.100E 12	216.	70.00	-0.0675
0.100E 12	216.	100.00	-0.2347
0.100E 12	216.	200.00	-0.3784
0.100E 12	216.	300.00	-0.4114
0.100E 12	192.	0.0	35.8973
0.100E 12	192.	0.02	33.9063
0.100F 12	192.	0.04	32.4344
0.100E 12	192.	0.07	30.7424
0.100E 12	192.	0.10	29.4332
0.100E 12	168.	0.20	26.4689
0.100E 12	168.	0.40	22.9861
0.100F 12	168.	0.70	19.7204
0.100F 12	168.	1.00	17.4365

0.100E 12	104.	2.00	12.7307
0.100F 12	104.	4.00	8.1654
0.100E 12	164.	7.00	5.0806
C.100E 12	104.	10.00	3.5468
0.100E 12	164.	20.00	1.5243
0.100E 12	104.	40.00	0.3995
0.100E 12	164.	70.00	-0.0686
0.100E 12	104.	100.00	-0.2266
0.100E 12	164.	200.00	-0.3763
0.100E 12	164.	300.00	-0.4496
0.100E 12	52.	0.0	33.6961
0.100E 12	52.	0.02	31.7117
0.100E 12	52.	0.04	30.2462
0.100E 12	52.	0.07	28.5635
0.100E 12	52.	0.10	27.2633
J.100E 12	52.	0.20	24.3271
0.100E 12	52.	0.40	20.8952
0.100E 12	52.	0.70	17.6973
0.100E 12	52.	1.00	15.4745
0.100E 12	52.	2.00	10.9411
0.100E 12	52.	4.00	6.6363
0.100E 12	52.	7.00	3.8281
0.100E 12	52.	10.00	2.4943
0.100E 12	52.	20.00	0.8799
0.100E 12	52.	40.00	0.1425
0.100E 12	52.	70.00	-0.0735
0.100E 12	52.	100.00	-0.1275
0.100E 12	52.	200.00	-0.3688
0.100E 12	52.	300.00	-1.5377

BNA	PHJ	X2	RITL2
0.650E 15	C.100E 21	0.0	15.945765
0.650E 15	C.100E 21	0.02	14.950461
0.650E 15	C.100E 21	0.04	14.137126
0.650E 15	C.100E 21	0.07	13.134643
0.650E 15	J.100E 21	0.10	12.311038
0.650E 15	C.100E 21	0.20	10.353646
0.650E 15	C.100E 21	0.40	8.173163
0.650E 15	J.100E 21	0.70	6.451275
0.650E 15	J.100E 21	1.00	5.400494
0.650E 15	C.100E 21	2.00	3.532510
0.650E 15	J.100E 21	4.00	2.027859
0.650E 15	J.100E 21	7.00	1.150425
0.650E 15	C.100E 21	10.00	0.750621
0.140E 16	J.100E 21	0.0	13.712231
0.140E 16	J.100E 21	0.02	12.747720
0.140E 16	C.100E 21	0.04	11.964276
0.140E 16	J.100E 21	0.07	11.005013
0.140E 16	J.100E 21	0.10	10.223630
0.140E 16	C.100E 21	0.20	8.391938
0.140E 16	C.100E 21	0.40	6.421026
0.140E 16	J.100E 21	0.70	4.941444
0.140E 16	C.100E 21	1.00	4.074033
0.140E 16	J.100E 21	2.00	2.595858
0.140E 16	J.100E 21	4.00	1.460048
0.140E 16	J.100E 21	7.00	0.810155
0.140E 16	C.100E 21	10.00	0.530523
0.250E 16	J.100E 21	0.0	12.155864
0.250E 16	J.100E 21	0.02	11.220194
0.250E 16	C.100E 21	0.04	10.464358
0.250E 16	J.100E 21	0.07	9.544416
0.250E 16	J.100E 21	0.10	8.800070
0.250E 16	C.100E 21	0.20	7.077902
0.250E 16	J.100E 21	0.40	5.279731
0.250E 16	J.100E 21	0.70	3.903807
0.250E 16	C.100E 21	1.00	3.248717
0.250E 16	C.100E 21	2.00	2.033792
0.250E 16	J.100E 21	4.00	1.129523
0.250E 16	C.100E 21	7.00	0.628363
0.250E 16	C.100E 21	10.00	0.406008
0.150E 17	J.100E 21	0.0	7.970422
0.150E 17	C.100E 21	0.02	7.175680
0.150E 17	C.100E 21	0.04	6.549648
0.150E 17	J.100E 21	0.07	5.806293
0.150E 17	J.100E 21	0.10	5.219906
0.150E 17	C.100E 21	0.20	3.923174
0.150E 17	J.100E 21	0.40	2.674356
0.150E 17	J.100E 21	0.70	1.920487
0.150E 17	C.100E 21	1.00	1.522931
0.150E 17	J.100E 21	2.00	0.915497
0.150E 17	J.100E 21	4.00	0.495318
0.150E 17	J.100E 21	7.00	0.271685
0.150E 17	C.100E 21	10.00	0.174373
0.500E 18	J.100E 21	0.0	2.473729
0.500E 18	C.100E 21	0.02	2.111385
0.500E 18	C.100E 21	0.04	1.853809
0.500E 18	J.100E 21	0.07	1.571985
0.500E 18	C.100E 21	0.10	1.363421

0.500E 18	0.100E 21	0.20
0.500E 18	0.100E 21	0.40
0.500E 18	0.100E 21	0.70
0.500E 18	0.100E 21	1.00
0.500E 18	0.100E 21	2.00
0.500E 18	0.100E 21	4.00
0.500E 18	0.100E 21	7.00
0.500E 18	0.100E 21	10.00

0.936316
0.578942
0.386819
0.291834
0.171959
0.092429
0.050239
0.032110

SFR1	DIFL	DIFL1	X	RT SILL	
0.100E 07	0.100E 12	0.200E 01	0.240E 03	0.0	55.0370
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.02	52.8474
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.04	51.2161
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.07	49.3463
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.10	47.9195
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.20	44.8534
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.40	41.7581
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.70	39.2859
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	1.00	37.5887
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	2.00	33.0507
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	4.00	24.2679
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	7.00	14.3932
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	10.00	8.9657
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	20.00	2.7274
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	40.00	0.7201
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	70.00	-0.0672
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	100.00	-0.2370
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	200.00	-0.3790
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	300.00	-0.4016
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.0	52.7868
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.02	50.6281
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.04	49.0267
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.07	47.2003
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.10	45.8149
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.20	42.8755
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.40	37.9909
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.70	37.7607
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	1.00	36.2473
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	2.00	32.1004
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	4.00	23.6883
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	7.00	14.0511
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	10.00	8.7372
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	20.00	2.7220
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	40.00	0.7178
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	70.00	-0.0673
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	100.00	-0.2361
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	200.00	-0.3788
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	300.00	-0.4053
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.0	51.2035
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.02	49.0737
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.04	47.5000
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.07	45.7129
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.10	44.3648
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.20	41.5352
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.40	38.8231
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.70	36.7782
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	1.00	35.3978
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	2.00	31.5161
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	4.00	23.3305
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	7.00	13.8453
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	10.00	8.5991
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	20.00	2.7133
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	40.00	0.7141
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	70.00	-0.0675
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	100.00	-0.2347
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	200.00	-0.3784

0.100F 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.02	44.0670
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.04	43.4236
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.07	41.8136
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.10	40.6241
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.20	39.2220
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.40	36.0827
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.70	34.5646
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	1.00	33.5260
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	2.00	30.2638
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	4.00	22.5886
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	7.00	13.3925
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	10.00	8.2856
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	20.00	2.6613
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	40.00	0.6920
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	70.00	-3.0686
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	100.00	-0.2266
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	200.00	-0.3763
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	300.00	-0.4496
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.0	39.1575
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.02	37.6081
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.04	36.5395
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.07	35.4006
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.10	34.5978
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.20	33.0934
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.40	31.8764
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.70	31.0078
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	1.00	30.3398
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	2.00	27.7327
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	4.00	20.6566
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	7.00	11.9186
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	10.00	7.0908
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	20.00	2.0169
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	40.00	0.4349
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	70.00	-0.0735
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	100.00	-0.1275
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	200.00	-0.3688
0.100E 07	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	300.00	-1.5377
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.0	55.0369
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.02	52.8243
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.04	51.1654
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.07	49.2475
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.10	47.7661
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.20	44.4841
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.40	40.0689
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.70	37.5540
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	1.00	35.0625
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	2.00	29.8249
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	4.00	20.3036
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	7.00	12.5848
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	10.00	8.2728
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	20.00	2.7024
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	40.00	0.7201
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	70.00	-0.0672
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	100.00	-0.2370
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	200.00	-0.3750
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	300.00	-0.4016
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.0	52.7866
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.02	50.6050
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.04	49.0761
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.07	47.1015
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.10	45.6616
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.20	42.5063

0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	4.00	19.7240
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	7.00	12.2427
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	10.00	3.0443
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	20.00	2.6970
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	40.00	0.7170
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	70.00	-0.0673
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	100.00	-0.2361
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	200.00	-0.3788
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	300.00	-0.4053
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.0	51.2035
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.02	49.0506
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.04	47.4493
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.07	45.6142
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.10	44.2114
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.20	41.1659
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.40	37.9340
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.70	35.0462
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	1.00	32.9716
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	2.00	27.2902
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	4.00	19.3742
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	7.00	12.0369
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	10.00	7.9062
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	20.00	2.6883
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	40.00	0.7141
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	70.00	-0.0675
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	100.00	-0.2347
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	200.00	-0.3784
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	300.00	-0.4114
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.0	46.8554
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.02	44.8439
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.04	43.3729
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.07	41.7150
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.10	40.4708
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.20	37.8527
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.40	35.1936
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.70	32.0327
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	1.00	30.9998
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	2.00	26.0380
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	4.00	18.6242
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	7.00	11.5841
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	10.00	7.5927
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	20.00	2.6363
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	40.00	0.6919
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	70.00	-0.0686
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	100.00	-0.2266
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	200.00	-0.3763
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	300.00	-0.4496
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.0	39.1575
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.02	37.5850
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.04	36.4889
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.07	35.3018
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.10	34.4444
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.20	32.7241
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.40	30.9873
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.70	29.2759
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	1.00	27.8137
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	2.00	23.5065
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	4.00	16.6922
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	7.00	10.1102
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	10.00	6.3979
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	20.00	1.7919
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	40.00	0.4349
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	70.00	-0.0735
0.100E 09	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	100.00	-0.1375

0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.0	55.0381
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.02	49.8764
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.04	47.7092
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.07	45.2820
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	C.10	43.4015
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.20	39.1469
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.40	34.3644
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	0.70	30.1963
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	1.00	27.3961
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	2.00	21.7209
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	4.00	15.8240
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	7.00	10.7709
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	10.00	7.5888
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	20.00	2.6777
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	40.00	0.7200
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	70.00	-0.0672
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	100.00	-0.2370
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	200.00	-0.3790
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.240E 03	300.00	-0.4016
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.0	52.7880
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.02	47.6572
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.04	45.5199
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.07	43.1359
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.10	41.2969
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.20	37.1691
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.40	32.5973
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	0.70	28.6711
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	1.00	26.0547
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	2.00	20.7706
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	4.00	15.2444
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	7.00	10.4288
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	10.00	7.3603
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	20.00	2.6724
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	40.00	0.7177
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	70.00	-0.0673
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	100.00	-0.2361
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	200.00	-0.3788
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.230E 03	300.00	-0.4053
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.0	51.2047
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.02	46.1027
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.04	43.9931
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.07	41.6436
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.10	37.3468
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.20	35.8287
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.40	31.4294
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	0.70	27.6886
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	1.00	25.2052
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	2.00	20.1863
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	4.00	14.8946
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	7.00	10.2230
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	10.00	7.2222
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	20.00	2.6637
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	40.00	0.7140
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	70.00	-0.0675
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	100.00	-0.2347
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	200.00	-0.3784
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.216E 03	300.00	-0.4114
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.0	46.8566
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.02	41.8961
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.04	39.9167
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.07	37.7494
0.100E 12	J.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	0.10	36.1061

0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	2.00	18.9346
0.100E 12	0.100E 12	0.200E 01	0.164E 03	4.00	14.1448
0.100E 12	0.100E 12	0.100E 01	0.164E 03	7.00	9.7702
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	10.00	6.9087
0.100E 12	0.100E 12	0.200E 01	0.164E 03	20.00	2.6117
0.100E 12	0.100E 12	0.100E 01	0.164E 03	40.00	0.6914
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 03	70.00	-0.0686
0.100E 12	0.100E 12	0.200E 01	0.164E 03	100.00	-0.2266
0.100E 12	0.100E 12	0.100E 01	0.164E 03	200.00	-0.3763
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.164E 01	300.00	-0.4496
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.0	37.1587
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.02	34.6371
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.04	33.0326
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.07	31.3362
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.10	30.0798
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.20	27.3869
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.40	24.4828
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	0.70	21.9182
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	1.00	20.1472
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	2.00	16.4029
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	4.00	12.2127
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	7.00	8.2962
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	10.00	5.7139
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	20.00	1.9673
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	40.00	0.4349
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	70.00	-0.0735
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	100.00	-0.1275
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	200.00	-0.3688
0.100E 12	0.100E 12	0.300E 01	0.520E 02	300.00	-1.5377

APPENDIX B

SOLAR CELL EVALUATION

I. The Junction Depth Measurement. (13)

The junction depth of a solar cell is measured by means of grooving method. The grooved samples were stained with fluorid and nitric acid solution. The depth to demarcation line, x_j , is give n by

$$\text{Junction depth, } x_j = \frac{xy}{D}$$

where x and y are defined in Fig.B.1

and D is the diameter of cylindrical groover.

The following machines are used for the junction depth measurement.

1. SULZER ELECTTECHNIC grooving machine possesed of cylindrical groover of 25 mm.
2. NACHET microscope with maximum magnification of 800 is used to examine the samples.

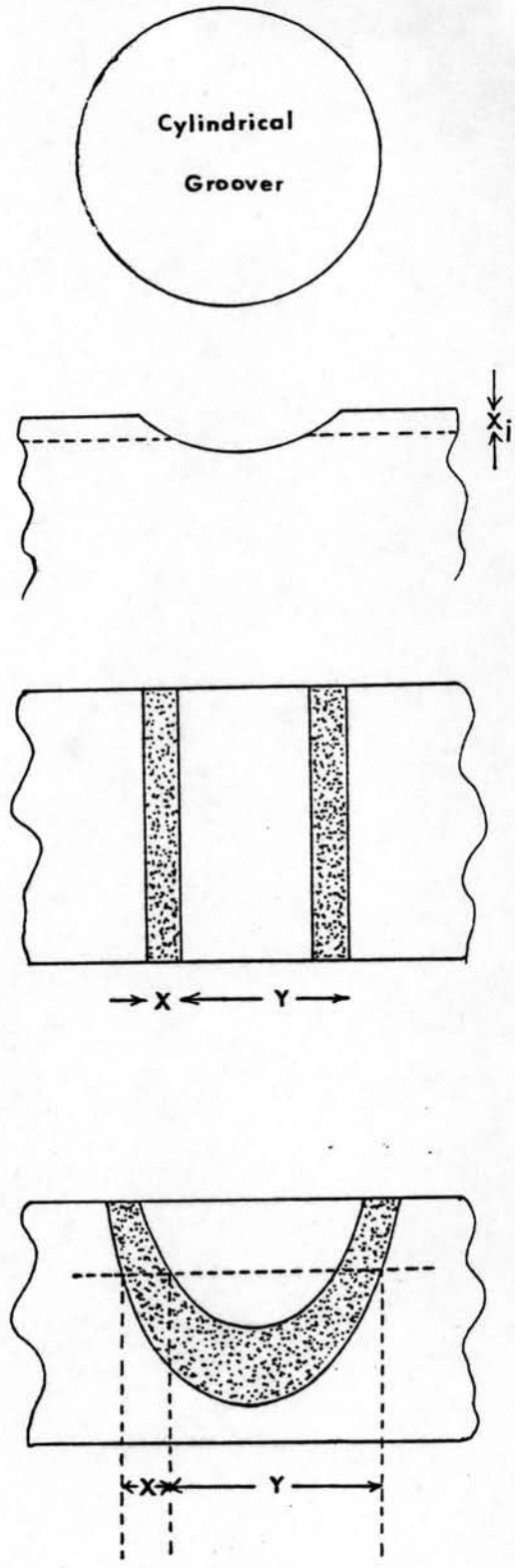


Fig.B.1 Use of cylindrical groover for junction depth measurement.

II. Electrical Characteristic Measurement.

Main facilities and equipments for the experiment are shown in the following Figures.

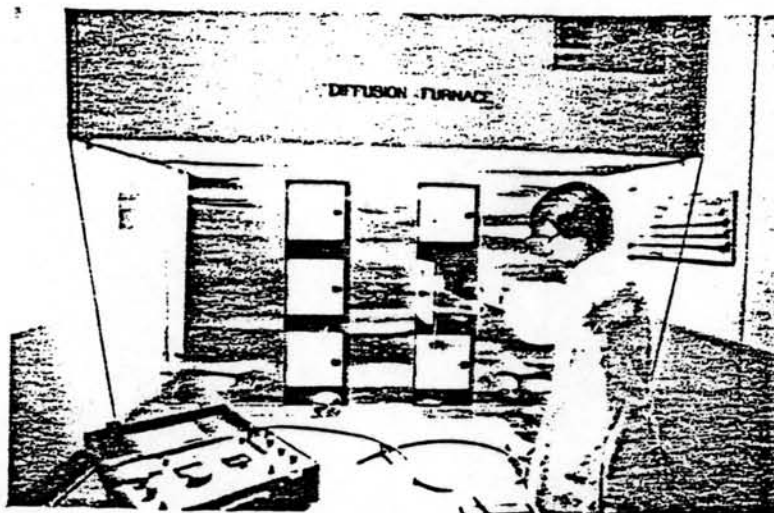


Fig.B.2 Diffusion furnaces



Fig.B.3 High vacuum evaporator for metallization

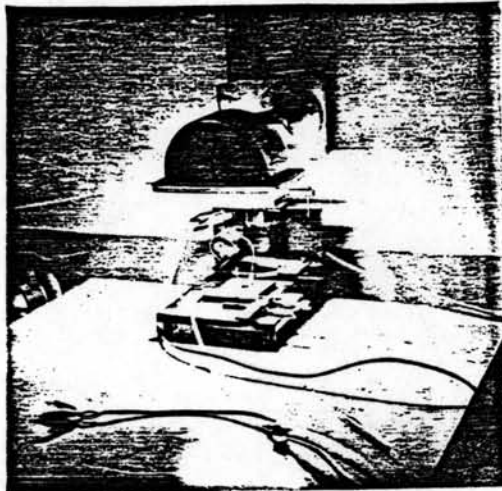
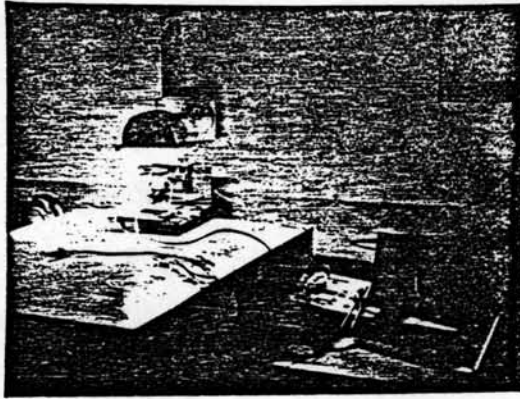


Fig.B.4 Facilities and equipments for electrical characteristic measurement.

1. LEADER trace oscilloscope, model LBO-508A with curve tracer model LTC-905 is used to measure I-V characteristics of solar cells both in the dark and illuminated conditions.
2. IWASAKI, 250W halogen fluorescence is used as a light simulator. It is calibrated at 100 mWcm^{-2} for all wavelengths.
3. Point Contact



Fig.B.5 Grooving machine and facilities. (SULZER ELECTTECHNIC)

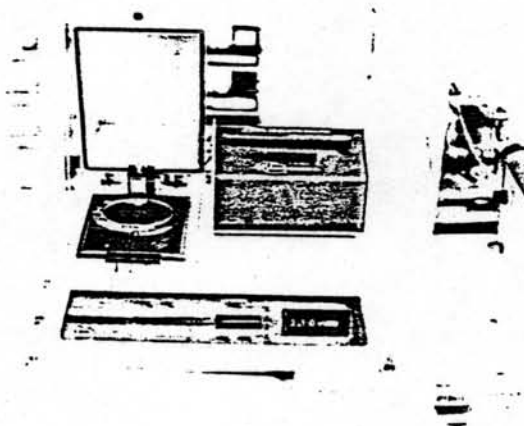


Fig.B.6 Veeco four point probe, model FPP-100 is used to measure sheet resistivity.

APPENDIX C

SOLAR CELL FABRICATION PROCEDURES.

I. The Seven-Step-Initial Cleaning.

Purpose: To remove all foreign matters from the surface of the silicon wafer (dirt, scum, silicon dust, etc.) prior to processing.

Procedure:

1. Boil in Trichloroethylene 5 minutes
2. Boil in Acetone 10 minutes
3. Boil in Deionized water 5 minutes
4. Boil in Nitric acid 10 minutes
5. Boil in Deionized water 5 minutes
6. Etch wafers for 2 to 3 minutes in 50% HF solution
at room temperature.
7. Boil in Deionized water 10 minutes

II. Oxide Layer Growth.

Purpose: To grow an initial silicon dioxide layer to serve as a mask for the first diffusion.

Procedure:

1. The wafers received from Appendix C.I are put into the center of the tube with the temperature of 1050°C for 2 hours. Oxygen are being flowed at the rate of 0.4 litre/min through the water bubbler of 85°C and through the tube.
2. The oxide thickness is determined through its colour.

III. Phosphorous Diffusion.

Purpose: To build an n^+ layer on the p or n type silicon wafer.

Procedure in brief:

1. The liquid phosphorous oxychloride (POCl_3) is set to $7 \pm 1^\circ\text{C}$
2. The diffusion temperature is held at 1000°C
3. The diffusion process consists of the following steps:
 - Preheat time ($\text{O}_2 + \text{N}_2$ gas but no POCl_3) 5 minutes.
 - Predeposition time ($\text{POCl}_3 + \text{N}_2$ gas) prescribed time.
 - Drive-in time ($\text{O}_2 + \text{N}_2$ gas but no POCl_3) 8 minutes.
4. Flow rates of gases in step 3 are given below:

- O_2 gas	0.190	litre/minute
- N_2 gas + POCl_3	0.475	litre/minute
- N_2 gas	1.168	litre/minute

IV. Boron Diffusion (For the BSF Solar Cell)

Purpose: To build an p^+ layer on the p or n type silicon wafer.

Procedure in brief:

Boron diffusion includes the following steps.

1. Predeposition diffusion:
 - The activated and stabilized slices of boron nitride (BN) are inserted between silicon wafer and the assembly is then placed in the tube for diffusion. Nitrogen gas is being flowed at 0.475 litre/min and the temperature of the tube is held at 1000°C . It takes 30 minutes for this step.

2. Drive-in diffusion:

- Oxide growth (as in Appendix C.II) 30 minutes
- Drive-in (N_2) 120 minutes

The temperature is held at 1000°C . Flow rate of nitrogen gas is 0.475 litre/min.

V. The Photolithographic Technique.

Purpose: To coat the oxidized uniform film of photoresist in order to open the oxide window.

1. Bake the wafer in the oven at the temperature of 120°C for 40 minutes
2. Coat the photoresist (positive) onto the wafer and spin it at 5000 rpm for 20 seconds.
3. Let the sample dry at room temperature for 5 minutes.
4. Bake the sample in the oven at temperature of 80°C for 30 minutes.
5. Let the sample cool at room temperature for 10 minutes.
6. Expose the sample with a mask aligner for 10 seconds.
7. Develop the sample in a developer solution for 10-15 sec.
8. Rinse the sample in a running DI-water and dry it with N_2 -blower.
9. Bake the sample in the oven at the temperature of 80°C for 30 minutes.
10. Etch the sample in buffered HF solution.

VITA

Boonmark Sirinaovakul



Personal Data : Born in Ratchaburi, August 19, 1955

Education : Received the Bachelor of Engineering from
King Mongkut's Institute of Technology, Thonburi Campus,
in 1977.

Conference Reports : "Diffusion Length of carriers in Silicon Wafers"
Proceedings of 2nd EE Conference, 5-6 July, 1979
Chulalongkorn University.
"Numerical Calculation of Photocurrent of PN
Junction Solar Cells"; Proceedings of 3rd EE
Conference, 10-11 July, 1980, Kasetsart University.
"Study on Photocurrent in Silicon Solar Cells",
Phys. Tech. Conference, 5-6 December, 1980,
Mahidol University.

Experience : Visiting Lecturer of Electrical Engineering,
King Mongkut's Institute of Technology, Thonburi Campus
King Mongkut's Institute of Technology, North Bangkok
Campus in 1979.