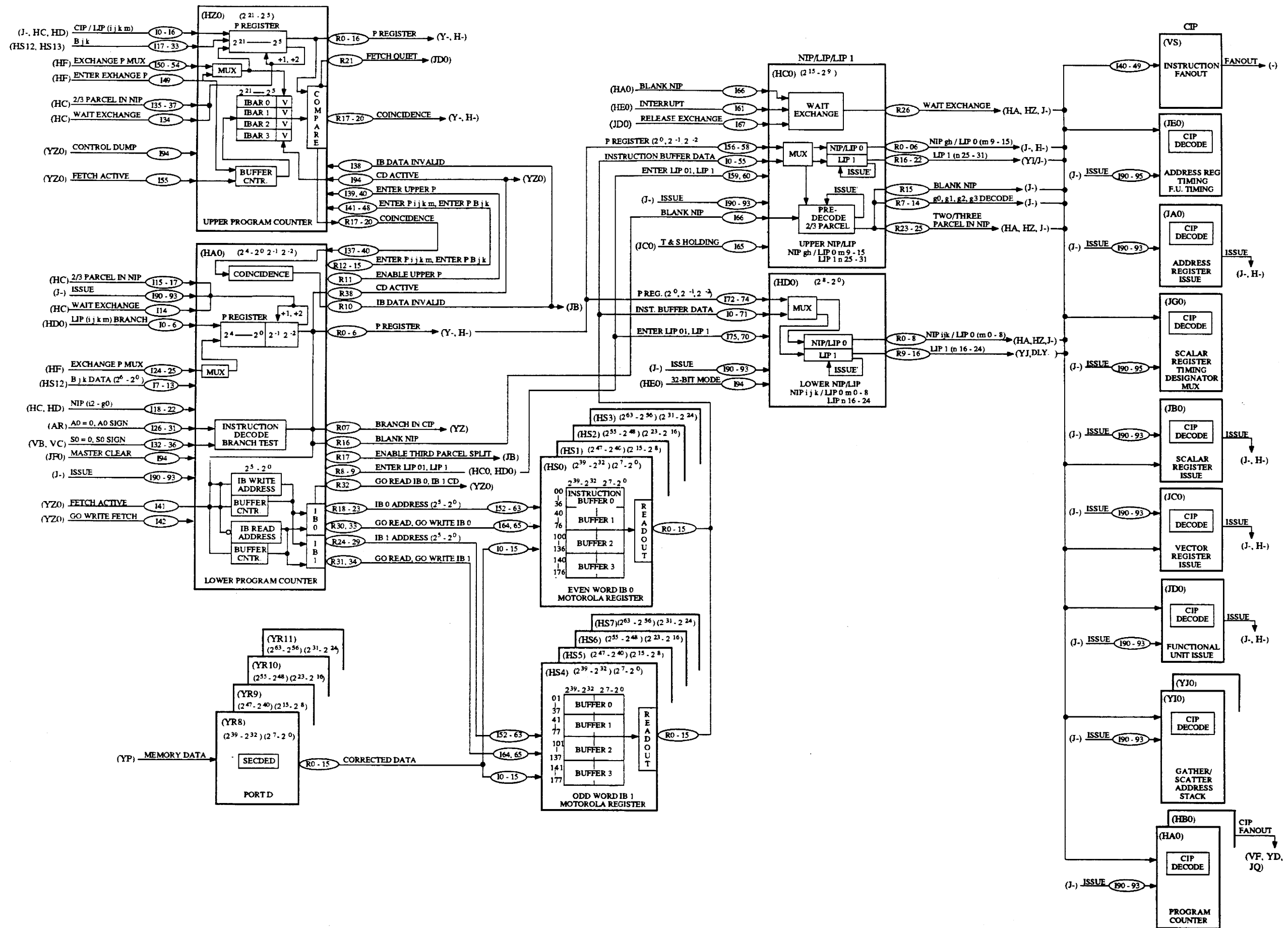
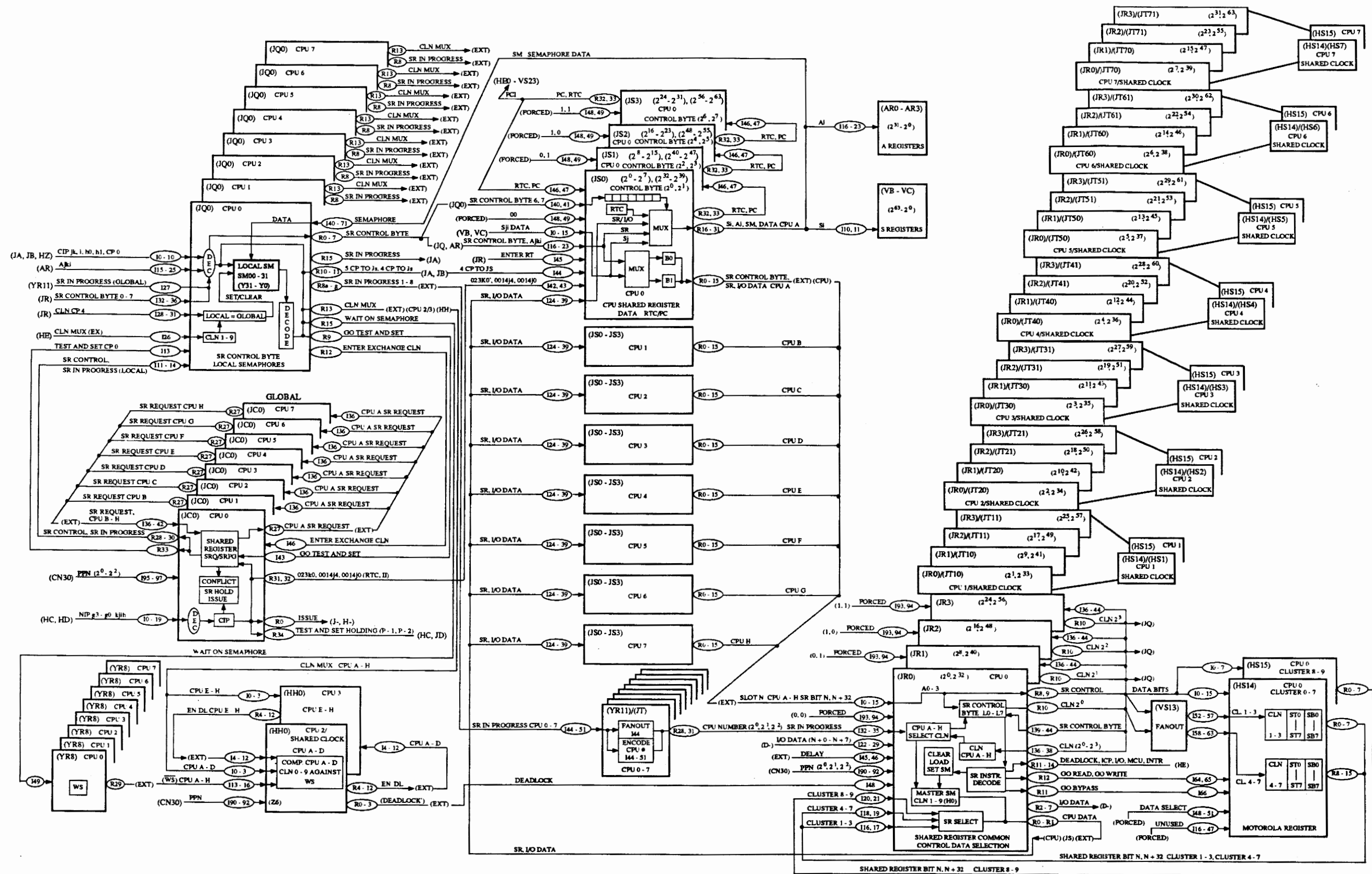


CRAY Y-MP FETCH BLOCK DIAGRAM AND CONTROL DUMP



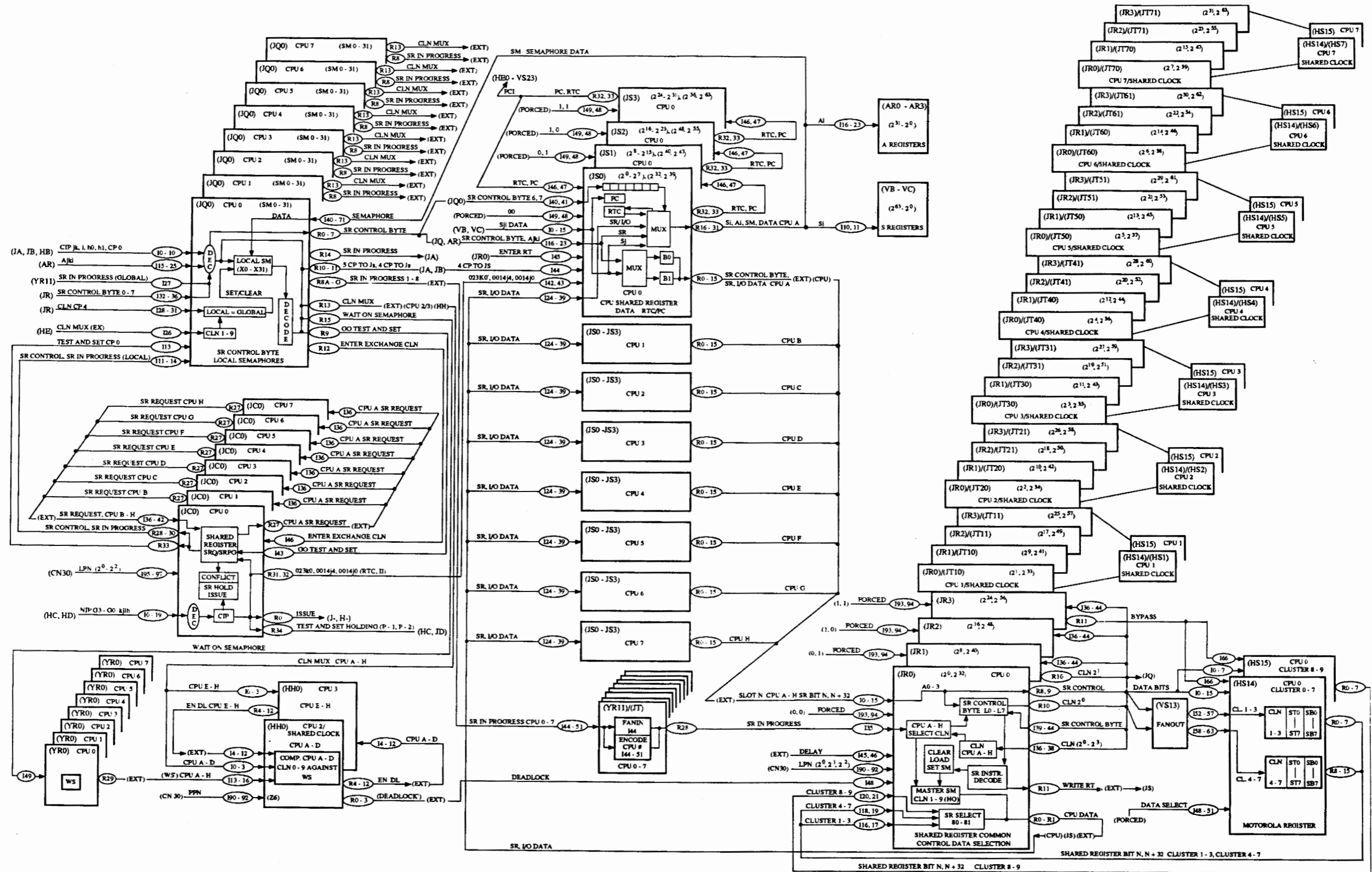
CRAY Y-MP INSTRUCTION ISSUE BLOCK DIAGRAM

Hardware Trng.
A-4278D J.E.S.

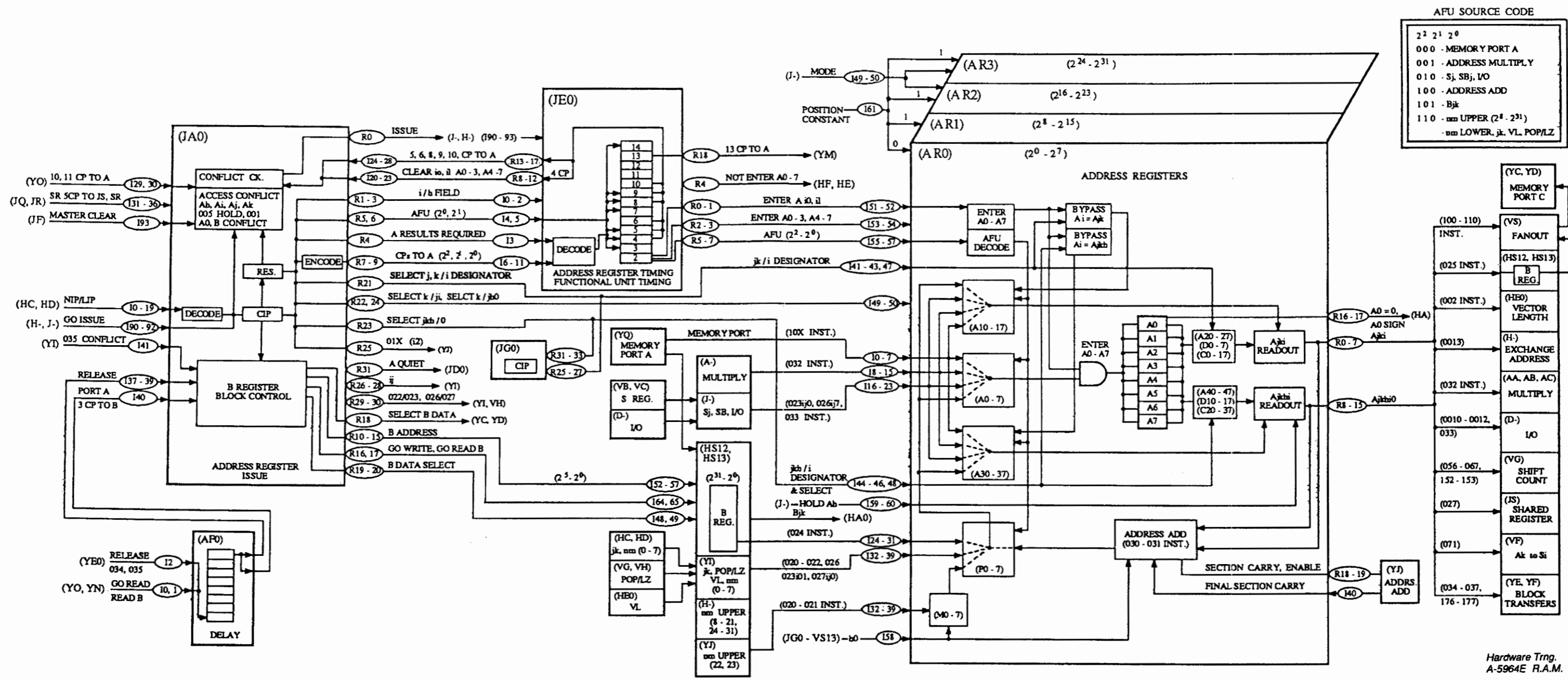


Hardware Trng.
A-6373F J.E.S.

CRAY Y-MP SHARED REGISTERS BLOCK DIAGRAM



CRAY Y-MP RTC/PC BLOCK DIAGRAM

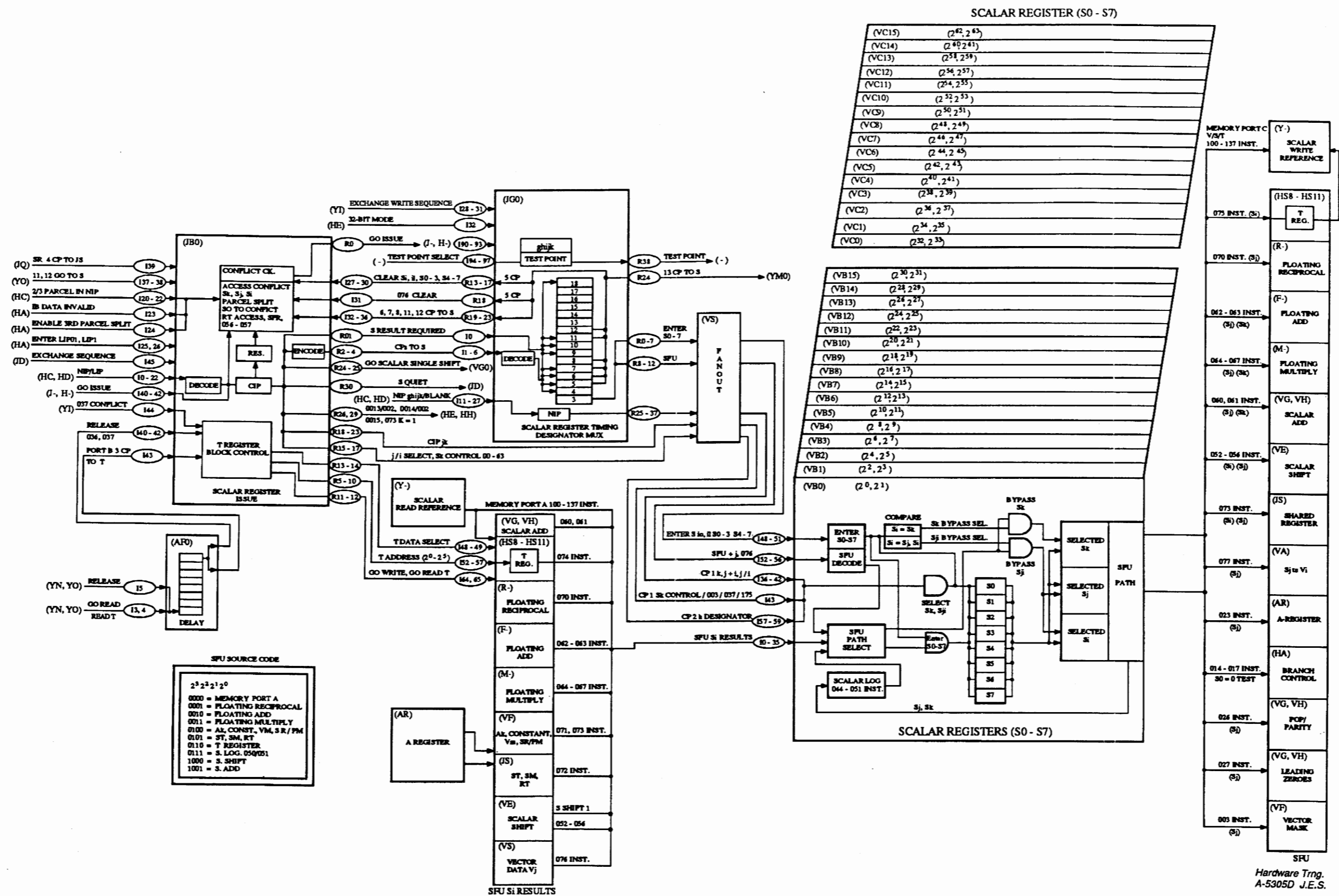


AFU SOURCE CODE

2 ² 2 ¹ 2 ⁰
000 - MEMORY PORT A
001 - ADDRESS MULTIPLY
010 - S _j , SB _j , I/O
100 - ADDRESS ADD
101 - B _{jk}
110 - nm UPPER (2 ⁸ - 2 ³¹)
nm LOWER, jk, VL, POP/LZ

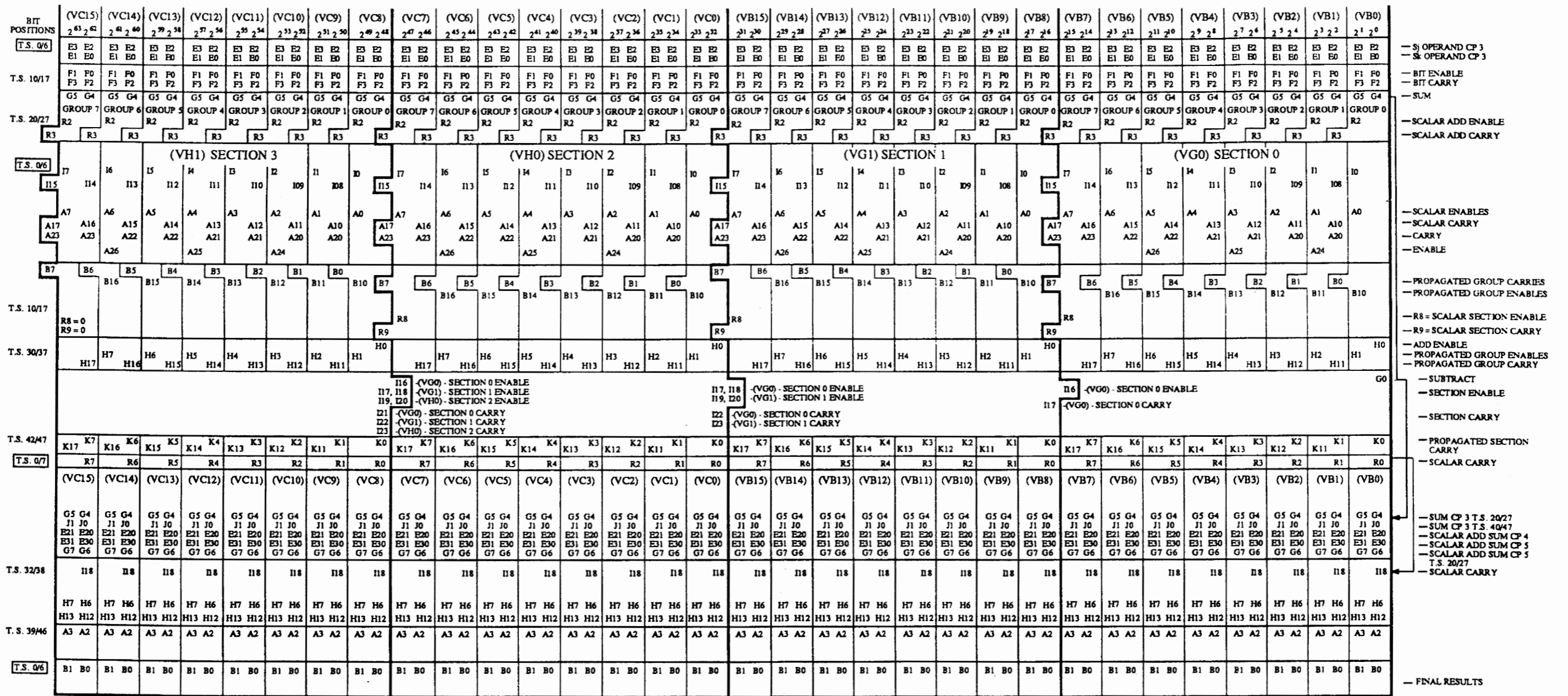
Hardware Trng.
A-5964E R.A.M.

CRAY Y-MP ADDRESS REGISTERS BLOCK DIAGRAM



CRAY Y-MP SCALAR REGISTERS BLOCK DIAGRAM

Hardware Trng.
A-5305D J.E.S.



Hardware Trng.
A-5344D J.E.S.

CRAY Y-MP SCALAR ADD FUNCTIONAL UNIT

(Si) CP 3

(Sj) CP 4

2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰ 2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰ (VE2)			
2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹ 2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹ (VE3)			
B1 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00 B1 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00			
A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00 A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00			
B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00 B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00			
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32			
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16			
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28			
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16			

T.S. Q/6
T.S. Q/6

T.S. Q/7

NOTE: Shift 1 is done on the inputs to the (VB, VC) options.

R32
↑
OVERLAP DATA
(VE2)
(VE3)

2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
00 = H4, H0	00 = H24, H23	00 = J32, J22, J31, J21				D
01 = H5, H1	01 = H24, H23	01 = J32, J22, J31, J21				O
10 = H2	10 = H24, H23	10 = J32, J22, J31, J21				N
11 = H3	11 = H24, H23	11 = J32, J22, J31, J21				VB
						I
						VC

Hardware Trng.
A-5823A J.E.S.

CRAY Y-MP SCALAR LEFT DOUBLE SHIFT - 056ijk INSTRUCTION (VE) OPTION

(Sj) CP 3

(Si) CP 4

T.S. 0/6
T.S. 0/6

2⁶² 2⁶⁰ 2⁵⁸ 2⁵⁶ 2⁵⁴ 2⁵² 2⁵⁰ 2⁴⁸ 2⁴⁶ 2⁴⁴ 2⁴² 2⁴⁰ 2³⁸ 2³⁶ 2³⁴ 2³² | 2³⁰ 2²⁸ 2²⁶ 2²⁴ 2²² 2²⁰ 2¹⁸ 2¹⁶ 2¹⁴ 2¹² 2¹⁰ 2⁰⁸ 2⁰⁶ 2⁰⁴ 2⁰² 2⁰⁰
 2⁶³ 2⁶¹ 2⁵⁹ 2⁵⁷ 2⁵⁵ 2⁵³ 2⁵¹ 2⁴⁹ 2⁴⁷ 2⁴⁵ 2⁴³ 2⁴¹ 2³⁹ 2³⁷ 2³⁵ 2³³ | 2³¹ 2²⁹ 2²⁷ 2²⁵ 2²³ 2²¹ 2¹⁹ 2¹⁷ 2¹⁵ 2¹³ 2¹¹ 2⁰⁹ 2⁰⁷ 2⁰⁵ 2⁰³ 2⁰¹
 B1 B0 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 | I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00
 A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 | A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00
 B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 | B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00
 C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 | C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16
 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 | C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00
 C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00

2⁶² 2⁶⁰ 2⁵⁸ 2⁵⁶ 2⁵⁴ 2⁵² 2⁵⁰ 2⁴⁸ 2⁴⁶ 2⁴⁴ 2⁴² 2⁴⁰ 2³⁸ 2³⁶ 2³⁴ 2³² | 2³⁰ 2²⁸ 2²⁶ 2²⁴ 2²² 2²⁰ 2¹⁸ 2¹⁶ 2¹⁴ 2¹² 2¹⁰ 2⁰⁸ 2⁰⁶ 2⁰⁴ 2⁰² 2⁰⁰
 2⁶³ 2⁶¹ 2⁵⁹ 2⁵⁷ 2⁵⁵ 2⁵³ 2⁵¹ 2⁴⁹ 2⁴⁷ 2⁴⁵ 2⁴³ 2⁴¹ 2³⁹ 2³⁷ 2³⁵ 2³³ | 2³¹ 2²⁹ 2²⁷ 2²⁵ 2²³ 2²¹ 2¹⁹ 2¹⁷ 2¹⁵ 2¹³ 2¹¹ 2⁰⁹ 2⁰⁷ 2⁰⁵ 2⁰³ 2⁰¹
 I31 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 | I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00
 A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 | A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00
 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 | C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00
 C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00

(VE2)
 (VE3)
 SHIFT DERIVED FROM TWOS
 COMPLEMENT OF (Ak)
 DR = 96 1 1
 DR = 64 1 0
 DR = 32 0 1
 DR = 0 0 0

C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 | C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16
 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 | D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12
 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 | D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16
 D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 | D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16

C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00 | ALIGNMENT
 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12
 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12
 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12
 D15 D14 D13 D12
 D15 D14 D13 D12 | ALIGNMENT

DR = 24 1 1
 DR = 16 1 0
 DR = 8 0 1
 DR = 0 0 0

E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16
 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16
 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16
 E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16

E18 E17 E16 E15
 E17 E16 E15
 E16 E15
 E15 | ALIGNMENT

DR = 6 1 1
 DR = 4 1 0
 DR = 2 0 1
 DR = 0 0 0

T.S. 0/7

R31 R30 R29 R28 R27 R26 R25 R24 R23 R22 R21 R20 R19 R18 R17 R16 R15 R14 R13 R12 R11 R10 R09 R08 R07 R06 R05 R04 R03 R02 R01 R00
 2⁶² 2⁶⁰ 2⁵⁸ 2⁵⁶ 2⁵⁴ 2⁵² 2⁵⁰ 2⁴⁸ 2⁴⁶ 2⁴⁴ 2⁴² 2⁴⁰ 2³⁸ 2³⁶ 2³⁴ 2³² 2³⁰ 2²⁸ 2²⁶ 2²⁴ 2²² 2²⁰ 2¹⁸ 2¹⁶ 2¹⁴ 2¹² 2¹⁰ 2⁰⁸ 2⁰⁶ 2⁰⁴ 2⁰² 2⁰⁰
 2⁶³ 2⁶¹ 2⁵⁹ 2⁵⁷ 2⁵⁵ 2⁵³ 2⁵¹ 2⁴⁹ 2⁴⁷ 2⁴⁵ 2⁴³ 2⁴¹ 2³⁹ 2³⁷ 2³⁵ 2³³ 2³¹ 2²⁹ 2²⁷ 2²⁵ 2²³ 2²¹ 2¹⁹ 2¹⁷ 2¹⁵ 2¹³ 2¹¹ 2⁰⁹ 2⁰⁷ 2⁰⁵ 2⁰³ 2⁰¹

R32
 OVERLAP DATA
 (VE2)
 (VE3)

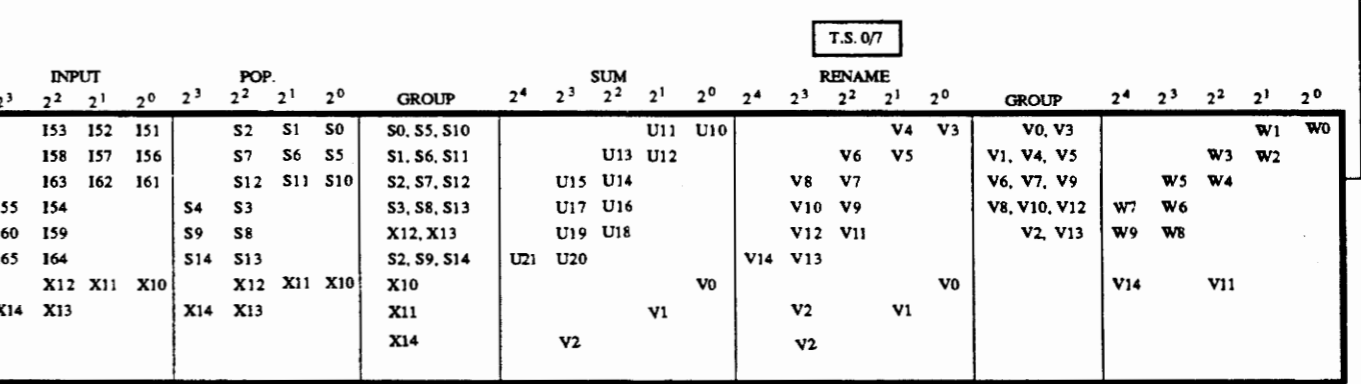
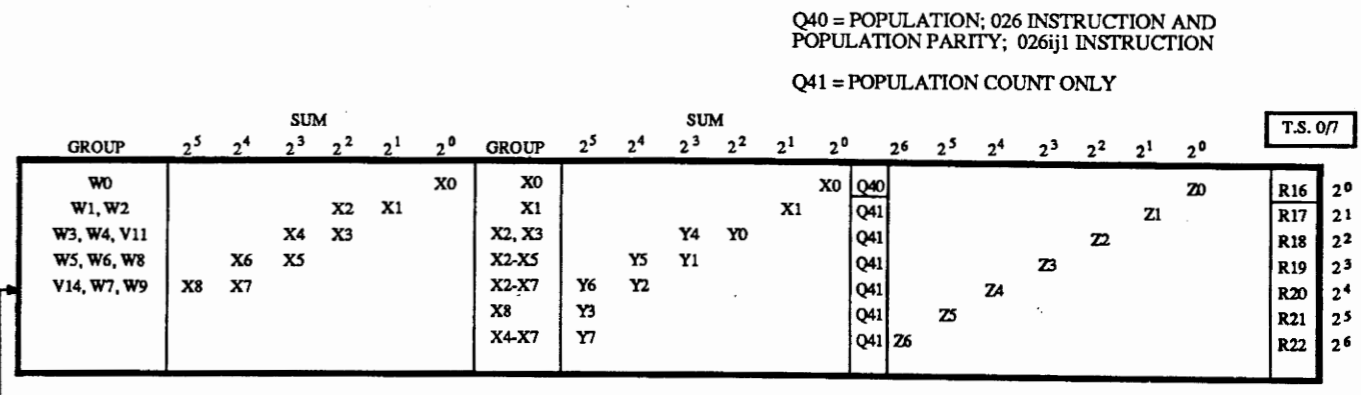
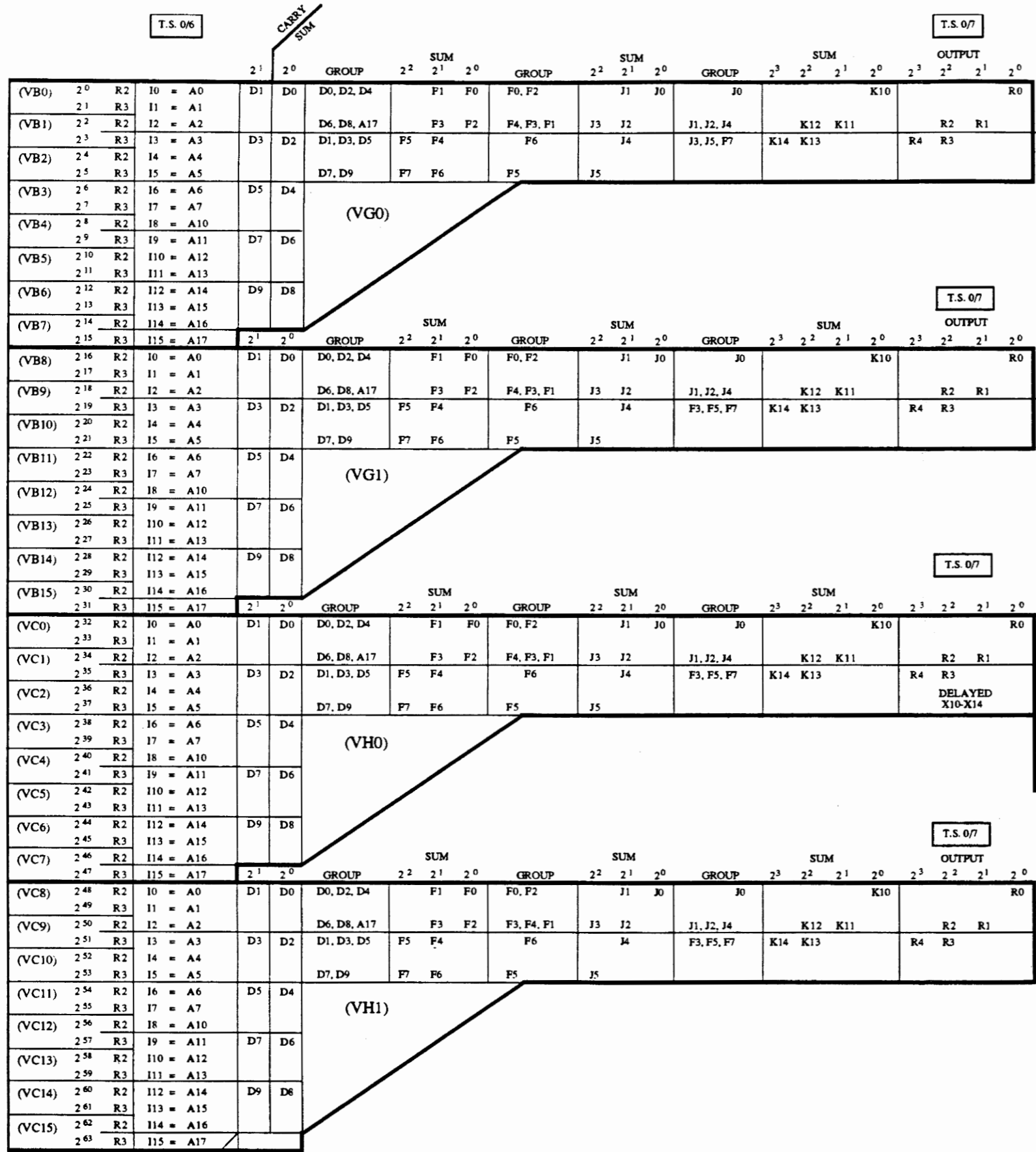
LEFT DOUBLE SHIFT CONTROL

2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
00 = H6	00 = H24, H23	00 = J32, J22, J31, J21				D O N E
01 = H7	01 = H24, H23	01 = J32, J22, J31, J21				O N
10 = H4, H0	10 = H24, H23	10 = J32, J22, J31, J21				V B V C
11 = H5, H1	11 = H24, H23	11 = J32, J22, J31, J21				

NOTE: Shift 1 is done on the inputs to the (VB, VC) options.

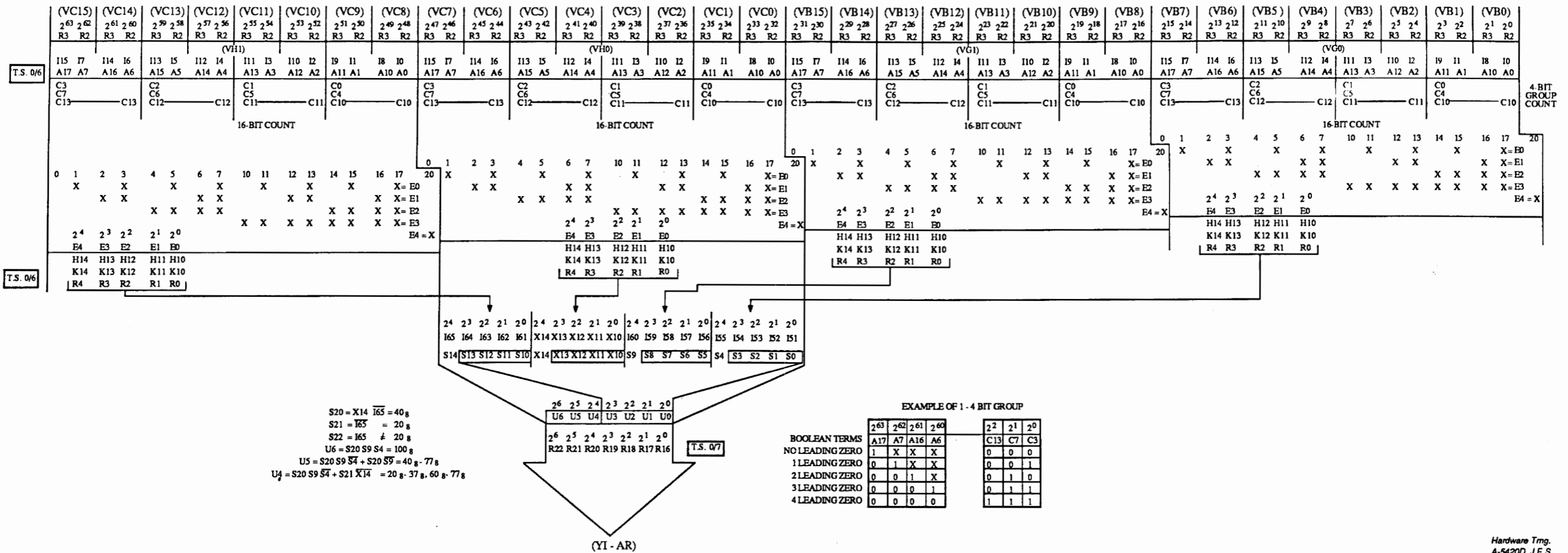
Hardware Trng.
A-5824B J.E.S.

CRAY Y-MP SCALAR RIGHT DOUBLE SHIFT - 057ijk INSTRUCTION (VE) OPTION



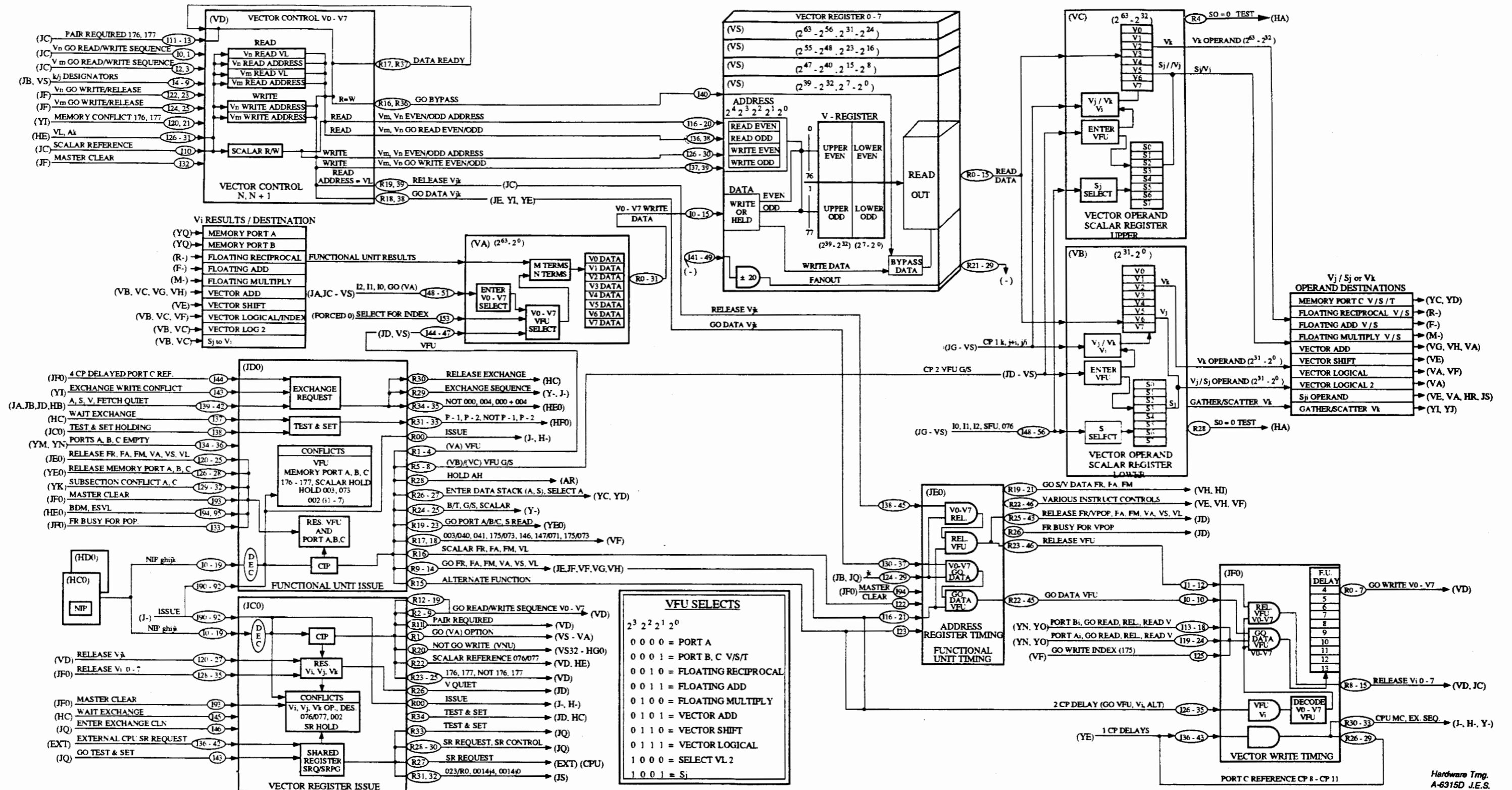
Q40 = POPULATION; 026 INSTRUCTION AND POPULATION PARITY; 026ij1 INSTRUCTION
 Q41 = POPULATION COUNT ONLY

CRAY Y-MP SCALAR POPULATION COUNT FLOW CHART

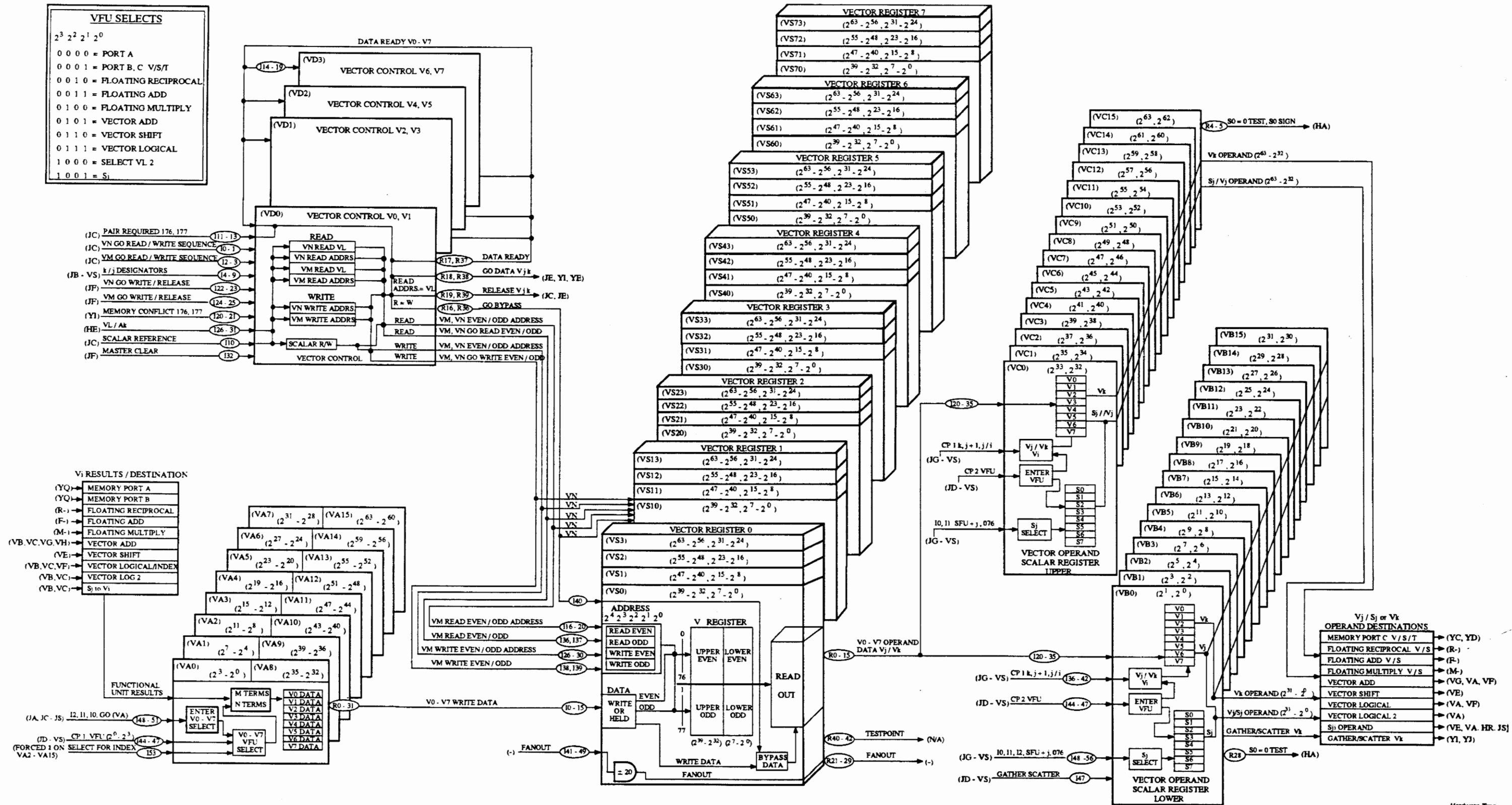


CRAY Y-MP SCALAR LEADING ZEROES FLOW CHART

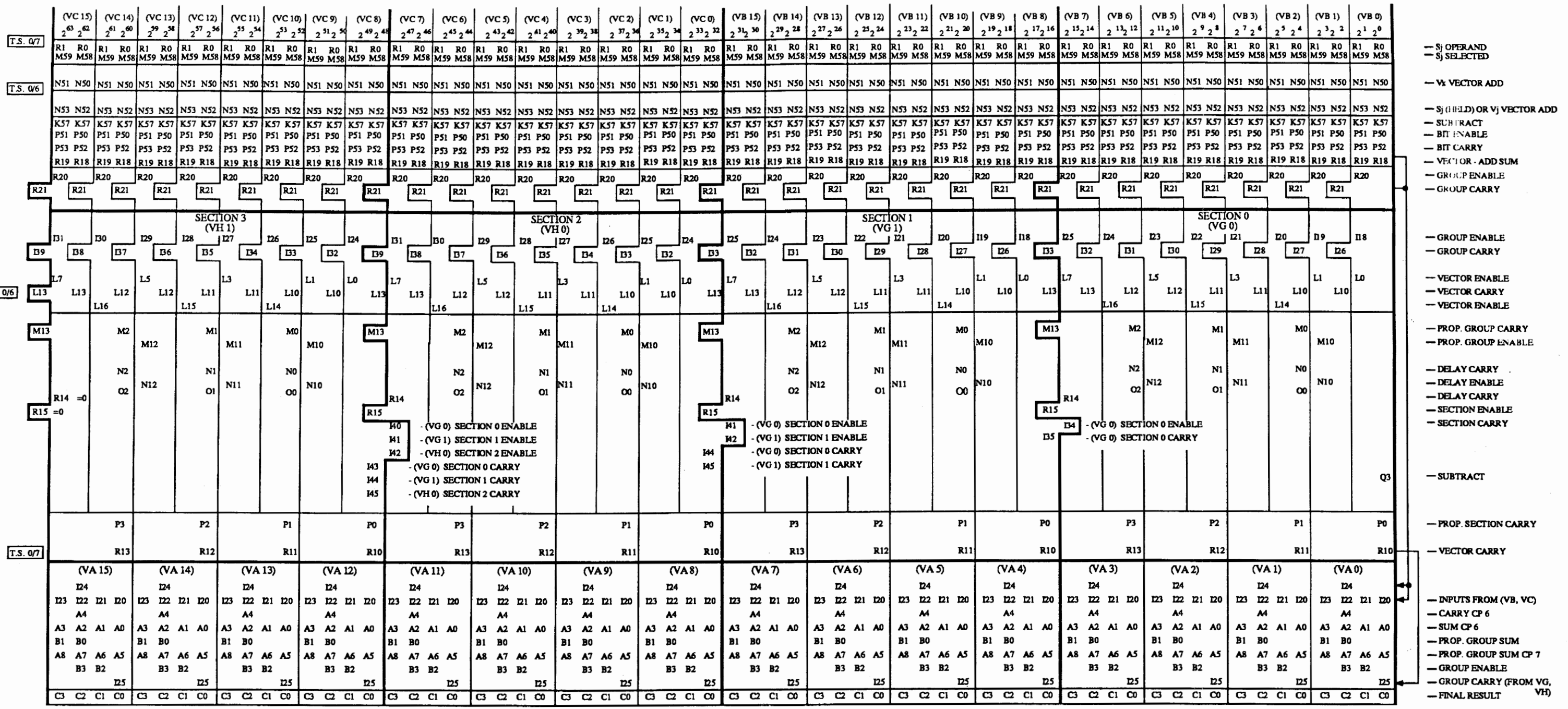
Hardware Tmg.
A-5420D J.E.S.



CRAY Y-MP VECTOR REGISTER BLOCK DIAGRAM
PART I



CRAY Y-MP VECTOR REGISTER BLOCK DIAGRAM
PART II



Hardware Trng.
A-5814B J.E.S.

CRAY Y-MP VECTOR ADD FLOW CHART

Vj ELEMENT CP 3

Vj ELEMENT CP 4

2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰																2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰																(VE0)	
2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹																2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹																(VE1)	
B31 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00																B31 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00																SHIFT DERIVED FROM (AK) FIELD OF INSTRUCTION	
A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00																A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00																	
B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00																A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00																	
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																DL = 96	2 ⁶ , 2 ³
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16																DL = 64	1 0
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16																DL = 32	0 1
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00																DL = 0	0 0
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32																C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00																ALIGNMENT	
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28																D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12																DL = 24	2 ⁴ , 2 ³
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24																D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12																DL = 16	1 0
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20																D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12																DL = 8	1 0
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16																D15 D14 D13 D12																DL = 0	0 0
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16																D15 D14 D13 D12																ALIGNMENT	
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19																E18 E17 E16 E15																DL = 6	1 1
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18																E17 E16 E15																DL = 4	1 0
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17																E16 E15																DL = 2	0 1
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16																E15																DL = 0	0 0
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16																E15																ALIGNMENT	

T.S. 0/7

R31 R30 R29 R28 R27 R26 R25 R24 R23 R22 R21 R20 R19 R18 R17 R16 R15 R14 R13 R12 R11 R10 R09 R08 R07 R06 R05 R04 R03 R02 R01 R00	R32
2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰	↑ OVERLAP DATA
2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹	(VE1)

NOTE: Shift 1 is done on the inputs to the (VB, VC) options.

LEFT DOUBLE SHIFT CONTROL

2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
00 = H4, H0	00 = H24, H23	00 = J32, J22, J31, J21				D
01 = H5, H1	01 = H24, H23	01 = J32, J22, J31, J21				O
10 = H2	10 = H24, H23	10 = J32, J22, J31, J21				N
11 = H3	11 = H24, H23	11 = J32, J22, J31, J21				E
						O
						N
						(VAs)

Hardware Trng. A-5821A J.E.S.

CRAY Y-MP VECTOR LEFT DOUBLE SHIFT - 152ijk INSTRUCTION (VE) OPTION

Vj ELEMENT CP 3

Vj ELEMENT CP 4

2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰ 2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰ (VE0)
2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹ 2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹ (VE1)
I31 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00 I31 I30 I29 I28 I27 I26 I25 I24 I23 I22 I21 I20 I19 I18 I17 I16 I15 I14 I13 I12 I11 I10 I09 I08 I07 I06 I05 I04 I03 I02 I01 I00 SHIFT DERIVED FROM TWO COMPLEMENT OF (AK)
A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00 A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14 A13 A12 A11 A10 A09 A08 A07 A06 A05 A04 A03 A02 A01 A00
B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00 B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B09 B08 B07 B06 B05 B04 B03 B02 B01 B00
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00 DR = 96 1 1 DR = 64 1 0 DR = 32 0 1 DR = 0 0 0
C47 C46 C45 C44 C43 C42 C41 C40 C39 C38 C37 C36 C35 C34 C33 C32 C31 C30 C29 C28 C27 C26 C25 C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 C15 C14 C13 C12 C11 C10 C09 C08 C07 C06 C05 C04 C03 C02 C01 C00 ALIGNMENT
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12 DR = 24 1 1 DR = 16 1 0 DR = 8 1 0 DR = 0 0 0
D47 D46 D45 D44 D43 D42 D41 D40 D39 D38 D37 D36 D35 D34 D33 D32 D31 D30 D29 D28 D27 D26 D25 D24 D23 D22 D21 D20 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12 D19 D18 D17 D16 D15 D14 D13 D12 D15 D14 D13 D12 ALIGNMENT
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E15 E18 E17 E16 E15 E17 E16 E15 E16 E15 E15 DR = 6 1 1 DR = 4 1 0 DR = 2 0 1 DR = 0 0 0
E47 E46 E45 E44 E43 E42 E41 E40 E39 E38 E37 E36 E35 E34 E33 E32 E31 E30 E29 E28 E27 E26 E25 E24 E23 E22 E21 E20 E19 E18 E17 E16 E15 ALIGNMENT

T.S. 07

R31 R30 R29 R28 R27 R26 R25 R24 R23 R22 R21 R20 R19 R18 R17 R16 R15 R14 R13 R12 R11 R10 R09 R08 R07 R06 R05 R04 R03 R02 R01 R00
2 ⁶² 2 ⁶⁰ 2 ⁵⁸ 2 ⁵⁶ 2 ⁵⁴ 2 ⁵² 2 ⁵⁰ 2 ⁴⁸ 2 ⁴⁶ 2 ⁴⁴ 2 ⁴² 2 ⁴⁰ 2 ³⁸ 2 ³⁶ 2 ³⁴ 2 ³² 2 ³⁰ 2 ²⁸ 2 ²⁶ 2 ²⁴ 2 ²² 2 ²⁰ 2 ¹⁸ 2 ¹⁶ 2 ¹⁴ 2 ¹² 2 ¹⁰ 2 ⁰⁸ 2 ⁰⁶ 2 ⁰⁴ 2 ⁰² 2 ⁰⁰
2 ⁶³ 2 ⁶¹ 2 ⁵⁹ 2 ⁵⁷ 2 ⁵⁵ 2 ⁵³ 2 ⁵¹ 2 ⁴⁹ 2 ⁴⁷ 2 ⁴⁵ 2 ⁴³ 2 ⁴¹ 2 ³⁹ 2 ³⁷ 2 ³⁵ 2 ³³ 2 ³¹ 2 ²⁹ 2 ²⁷ 2 ²⁵ 2 ²³ 2 ²¹ 2 ¹⁹ 2 ¹⁷ 2 ¹⁵ 2 ¹³ 2 ¹¹ 2 ⁰⁹ 2 ⁰⁷ 2 ⁰⁵ 2 ⁰³ 2 ⁰¹

R32
↑
OVERLAP DATA
(VE0)
(VE1)

LEFT DOUBLE SHIFT CONTROL

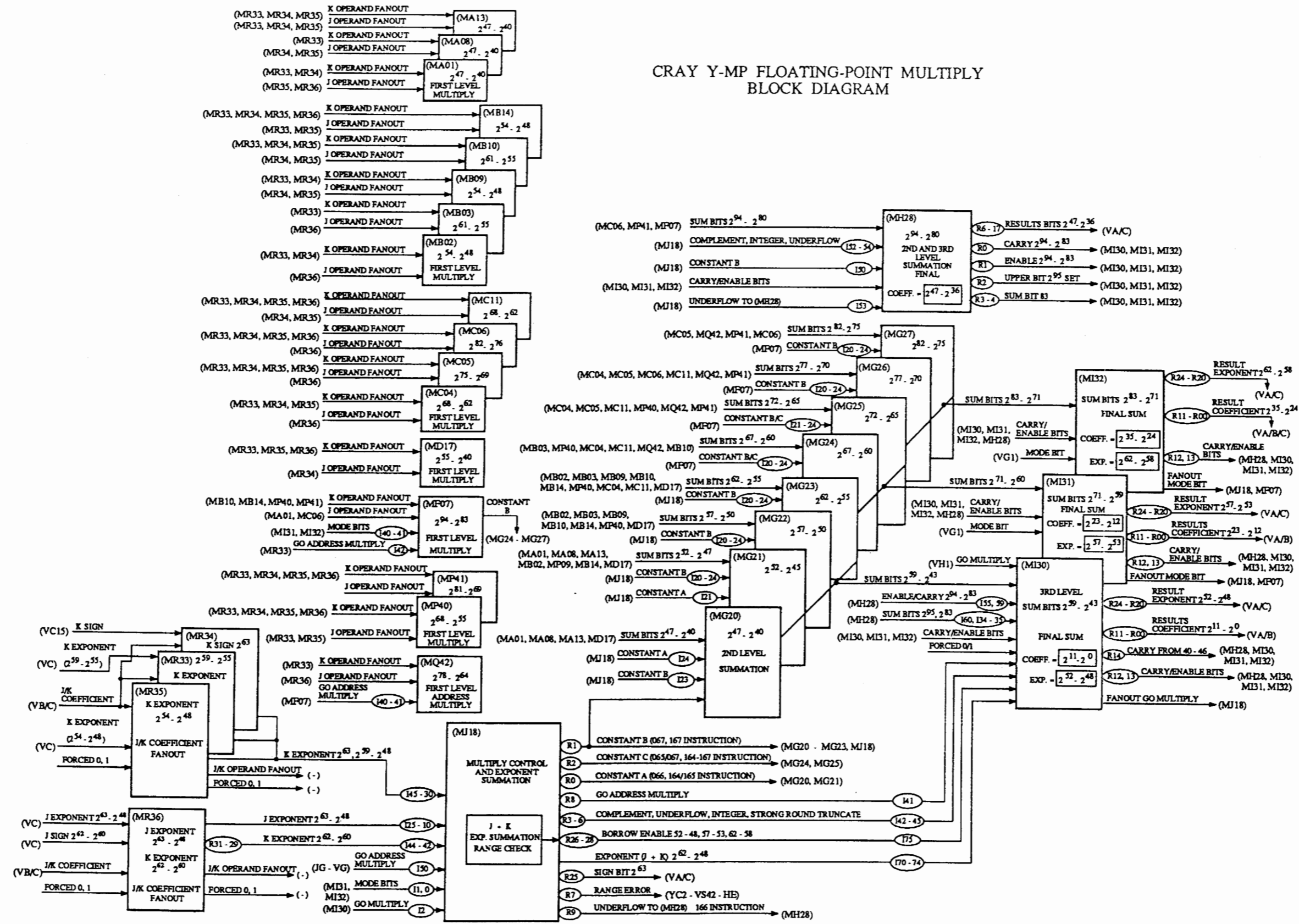
2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
00 = H6	00 = H24, H23	00 = J32, J22, J31, J21				D O N E
01 = H7	01 = H24, H23	01 = J32, J22, J31, J21				O N (VAs)
10 = H4, H0	10 = H24, H23	10 = J32, J22, J31, J21				
11 = H5, H1	11 = H24, H23	11 = J32, J22, J31, J21				

NOTE: Shift 1 is done on the inputs to the (VA) option.

Hardware Trng.
A-5825A J.E.S.

CRAY Y-MP VECTOR RIGHT DOUBLE SHIFT - 153ijk INSTRUCTION (VE) OPTION

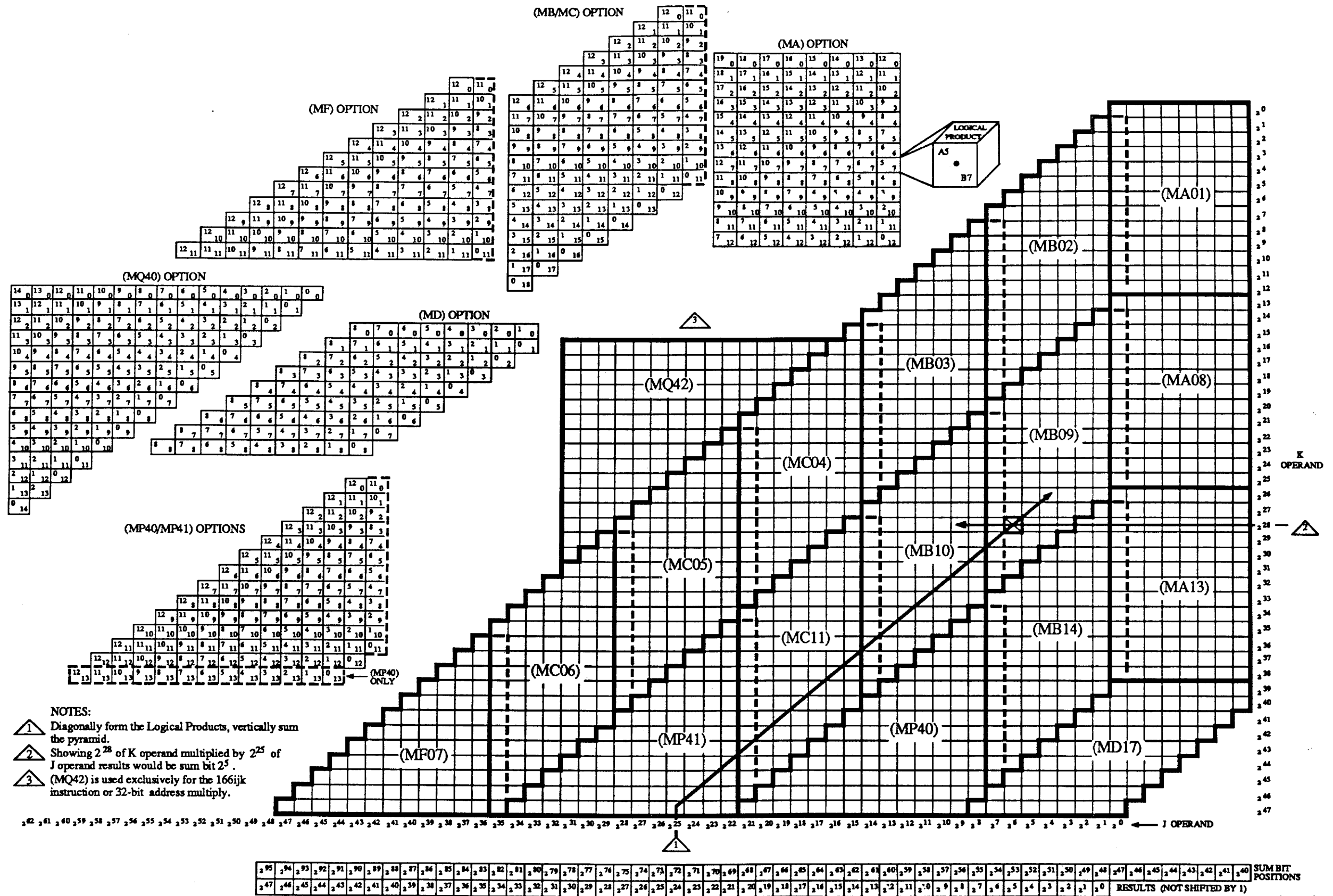
CRAY Y-MP FLOATING-POINT MULTIPLY BLOCK DIAGRAM



295	294	293	292	291	290	289	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	268	267	266	265	264	263	262	261	260	259	258	257	256	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240	SUM BITS		
247	246	245	244	243	242	241	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	RESULT BIT POSITIONS

COEFFICIENT BIT CORRELATIONS

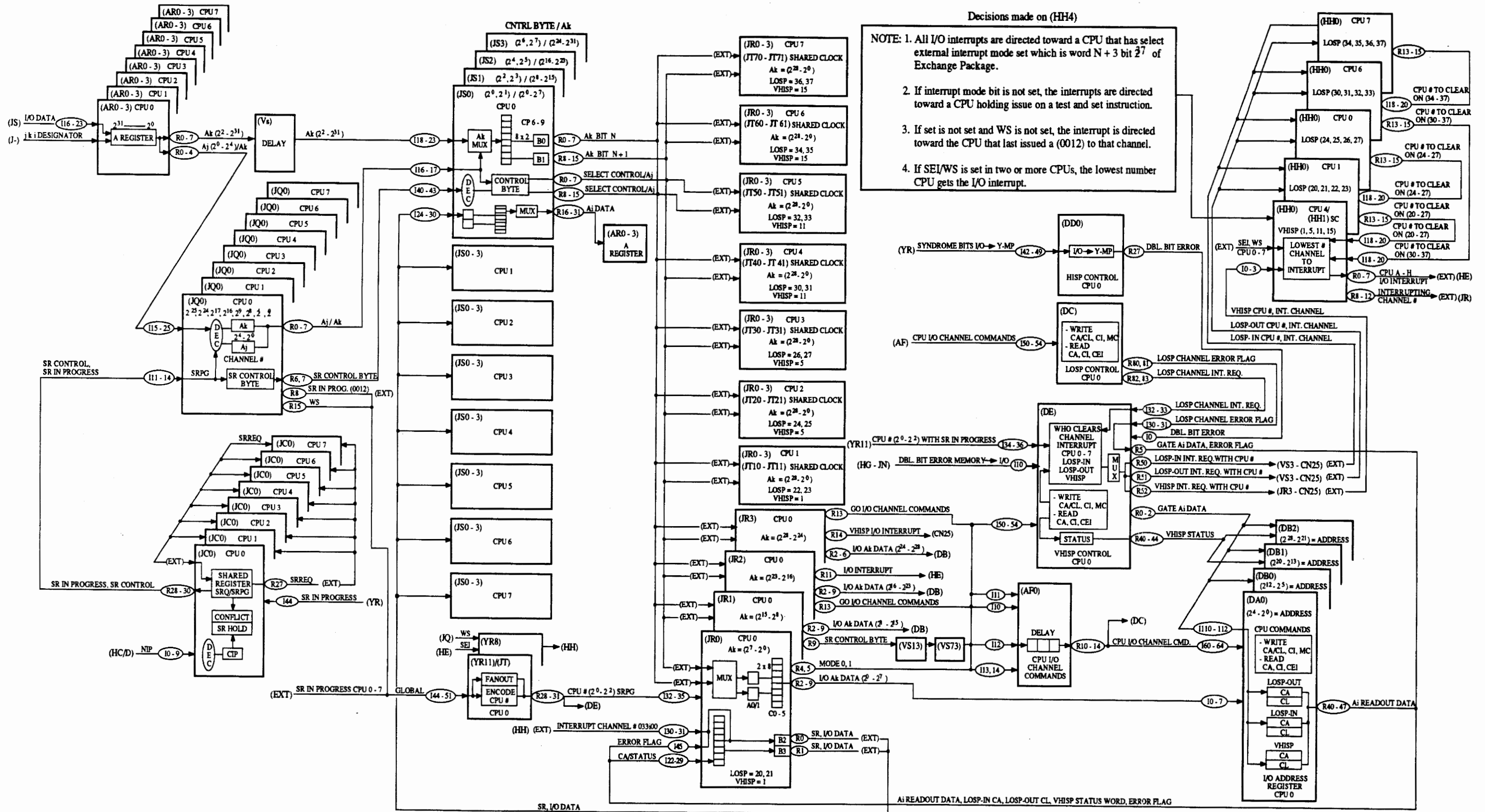
Hardware Trng.
B-4113A J.E.S.



- NOTES:
- ① Diagonally form the Logical Products, vertically sum the pyramid.
 - ② Showing 2^{28} of K operand multiplied by 2^{25} of J operand results would be sum bit 2^5 .
 - ③ (MQ42) is used exclusively for the 166ijk instruction or 32-bit address multiply.

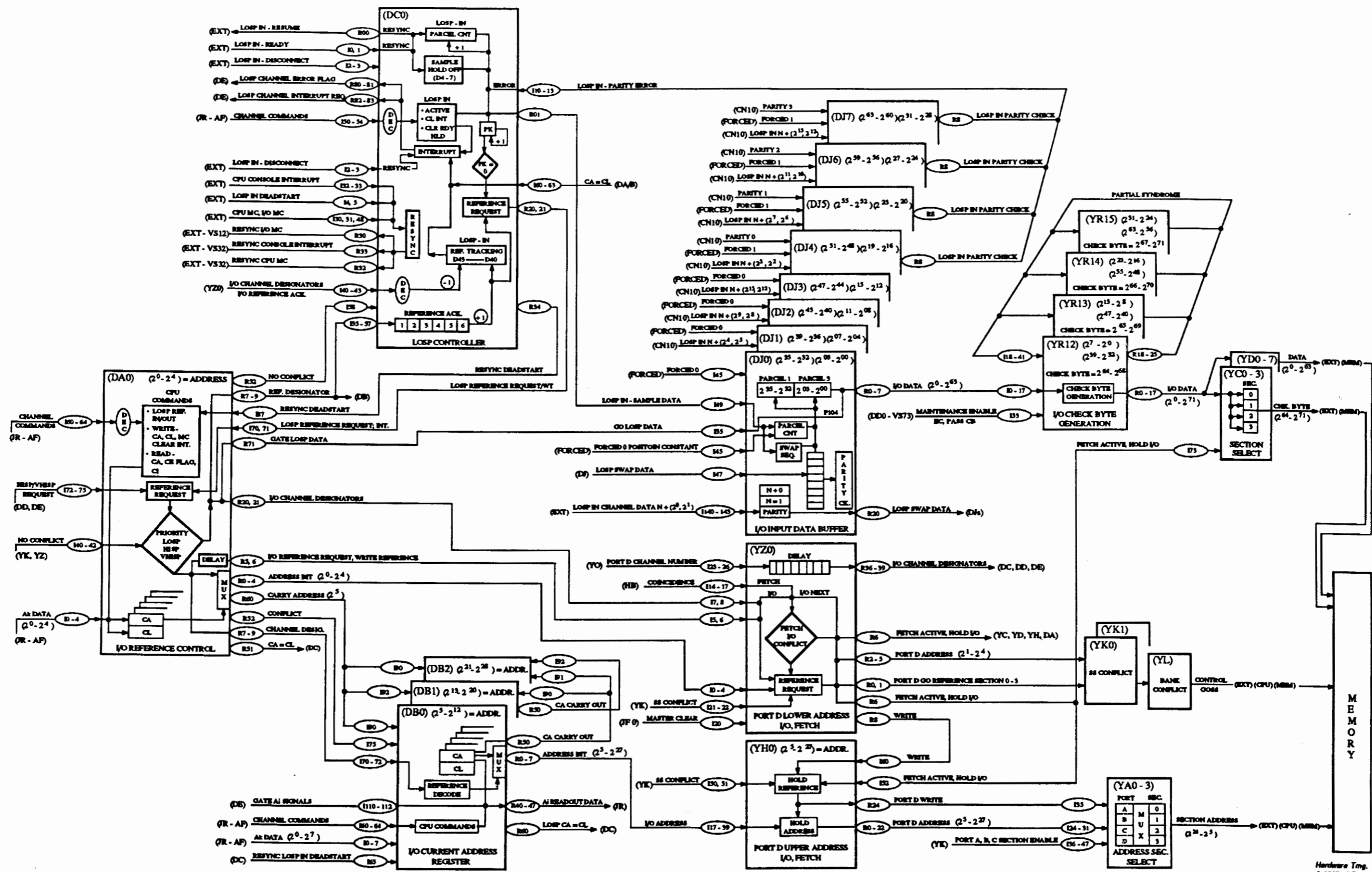
CRAY Y-MP FLOATING-POINT MULTIPLY LOGICAL PRODUCT PYRAMID FIRST LEVEL

Hardware Trng. B-4118A J.E.G.



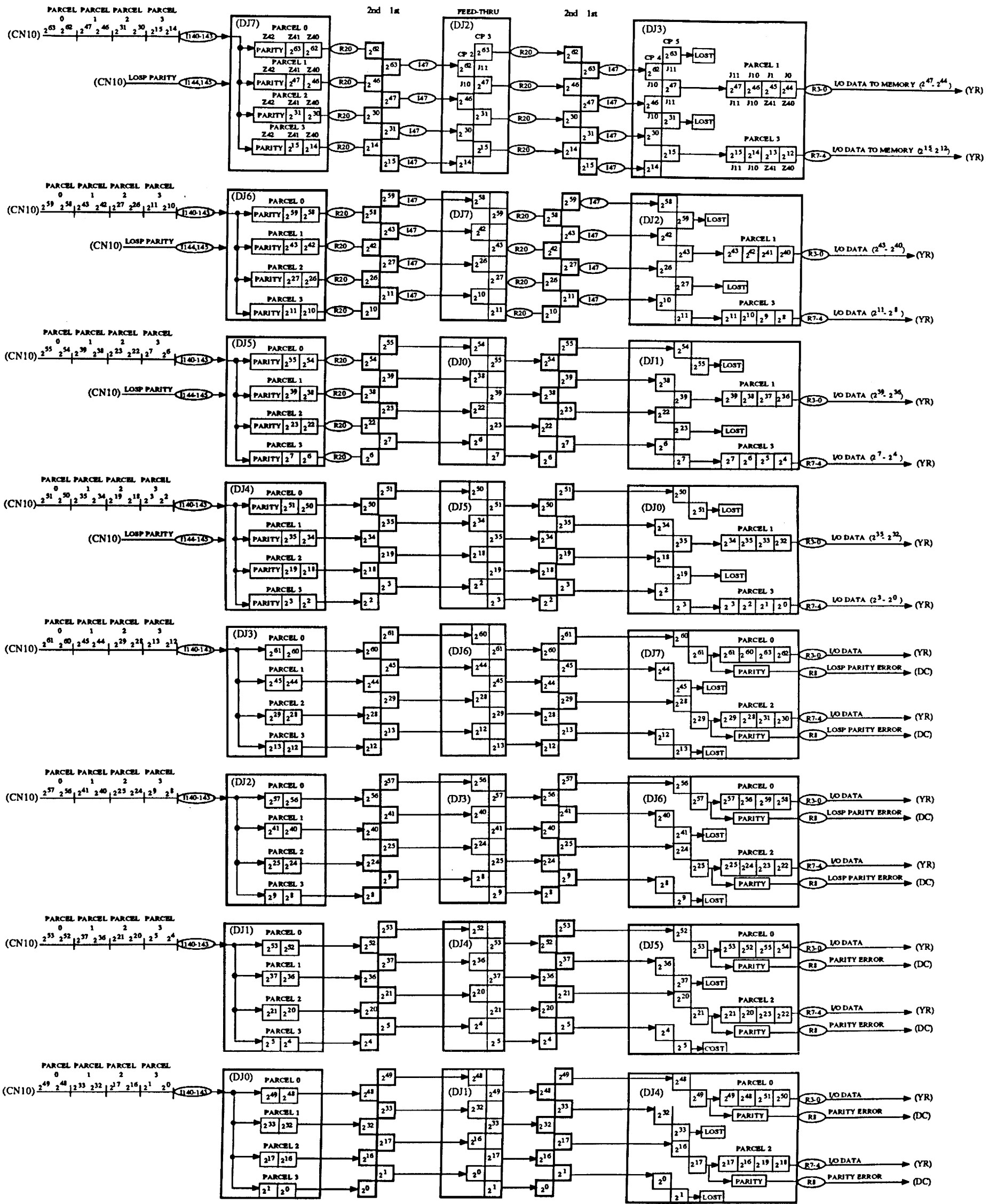
CRAY Y-MP LOADING CA/CL REGISTERS DS/DD, CLEAR CONTROL (0010 - 0011 - 0012) INSTRUCTION
 READ INTERRUPTING CHANNEL NUMBER, CA, ERROR FLAG (033i00, 033ij0, 033ij1)

Hardware Trng.
 A-66200 J.E.S.



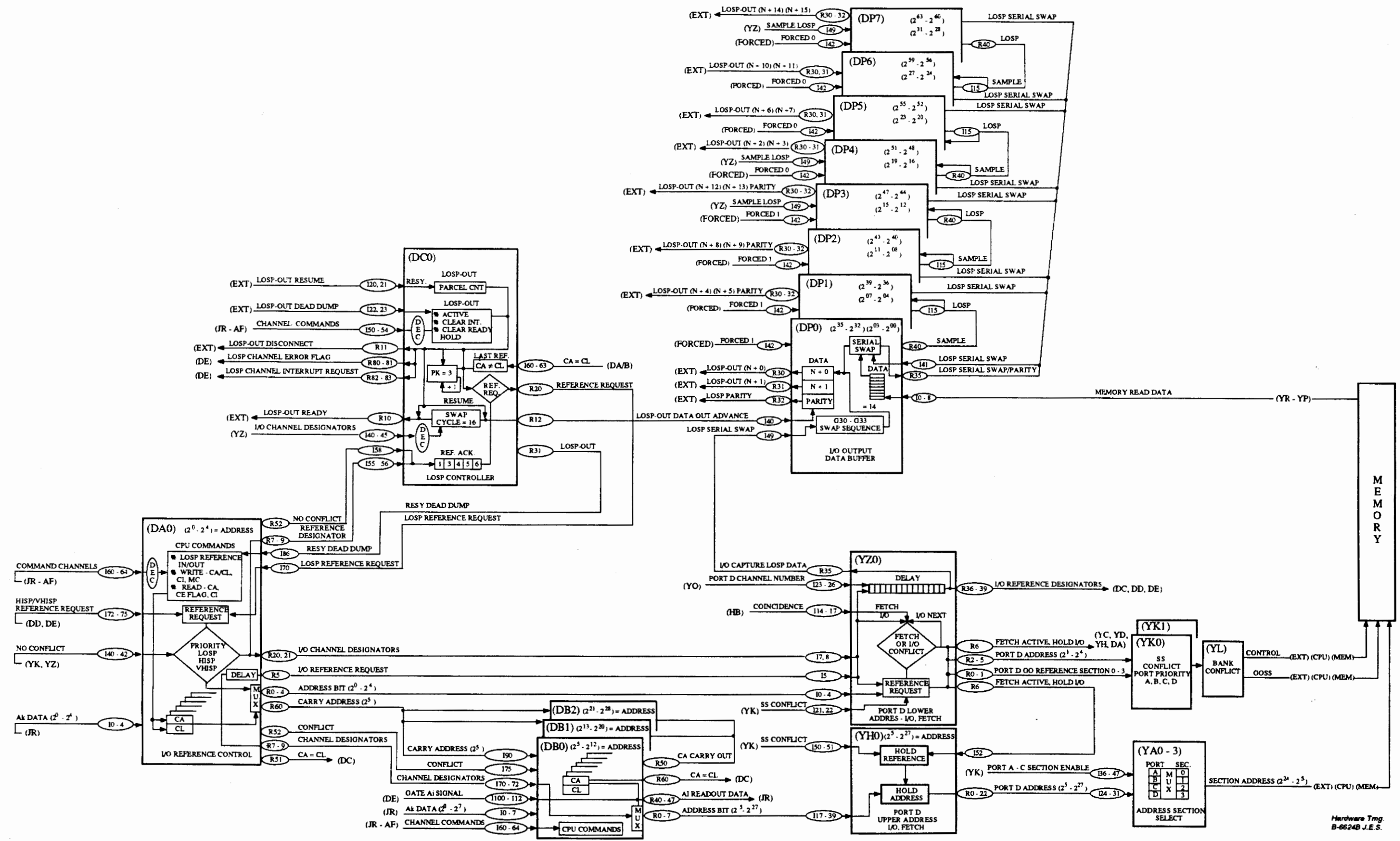
Hardware Trng.
A-6687 J.E.S.

CRAY Y-MP LOSP - IN BLOCK DIAGRAM



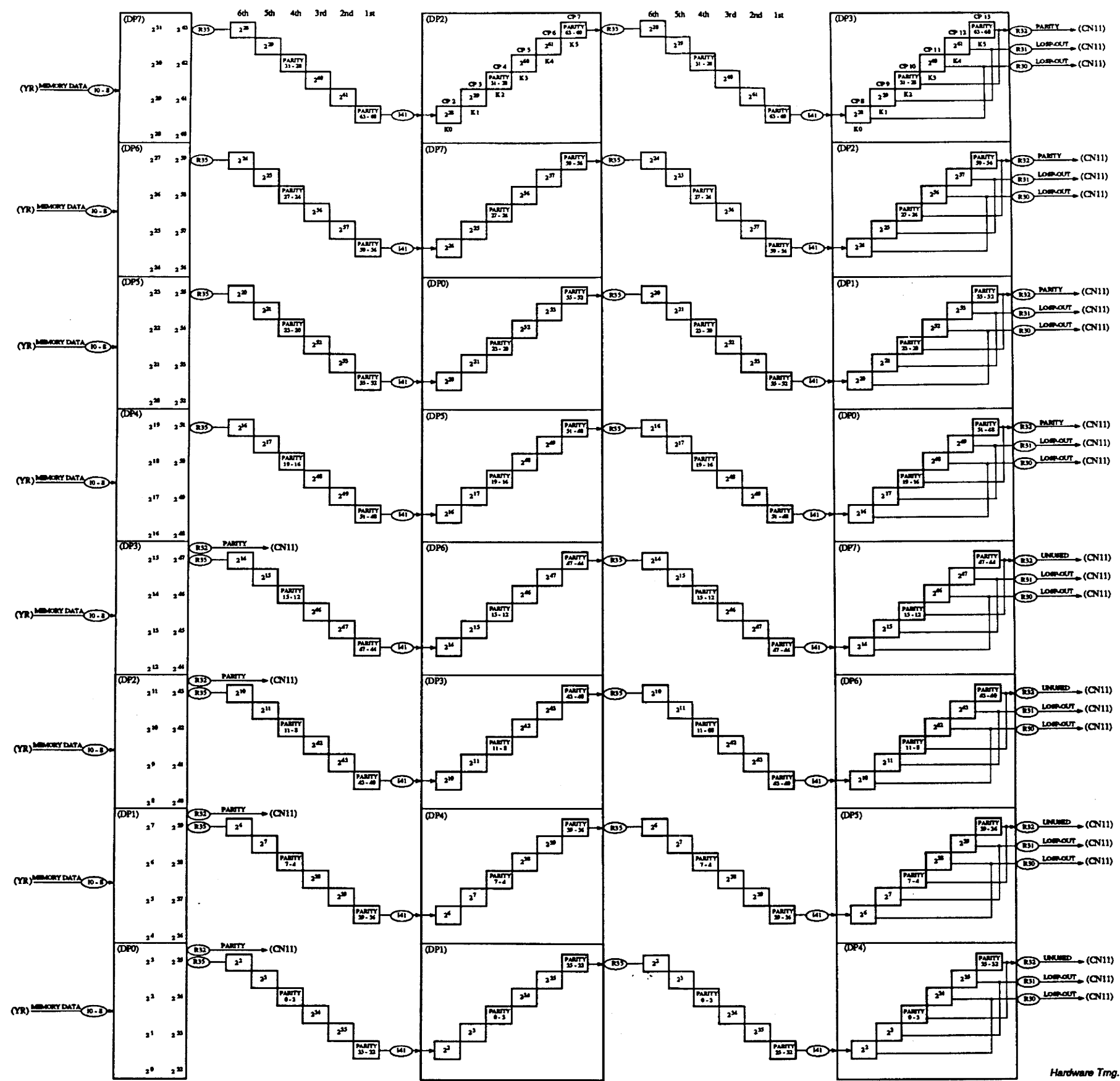
CRAY Y-MP LOSP-IN SWAPPED DATA

Hardware Trng. A-6619 J.E.S.



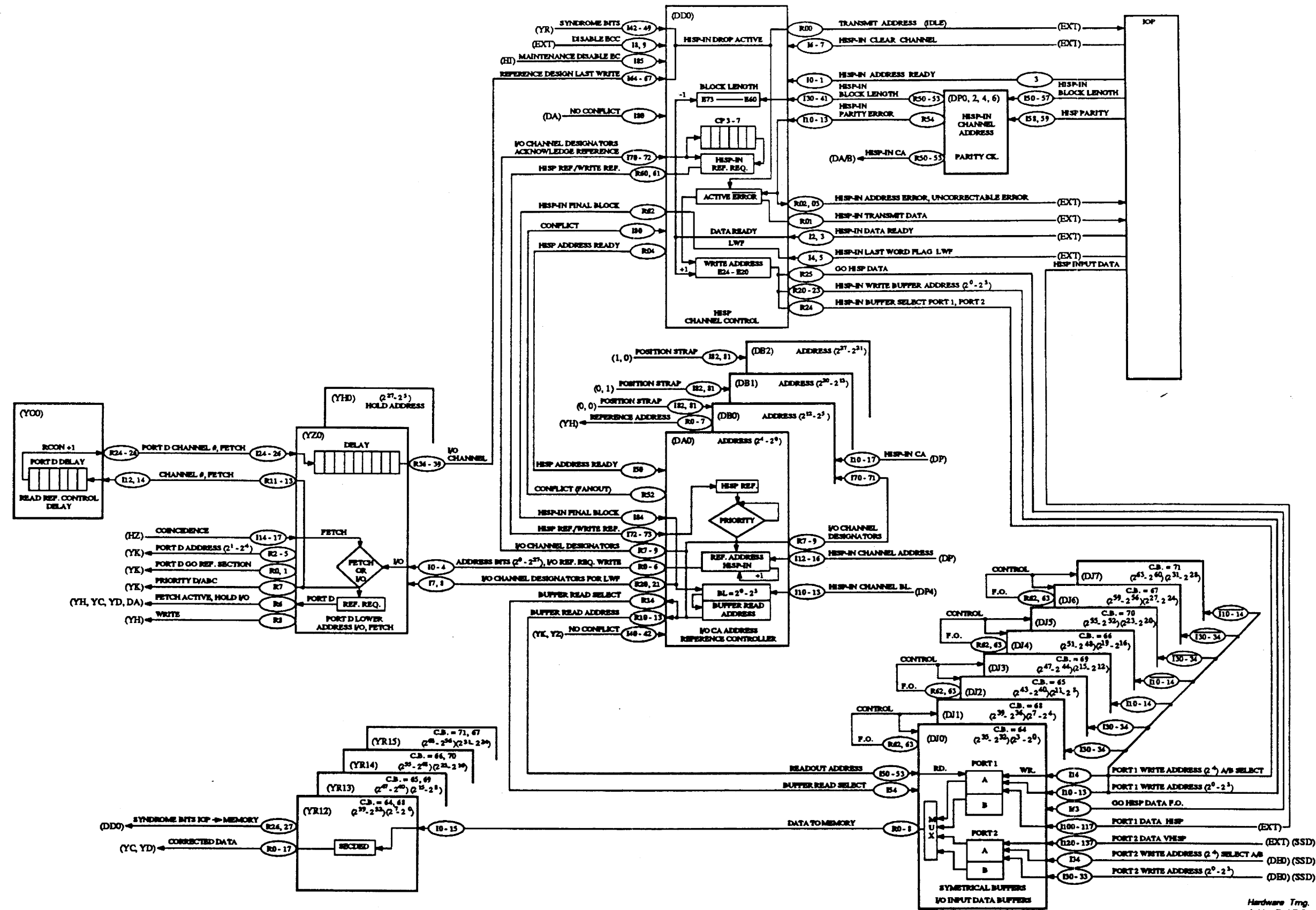
CRAY Y-MP LOSP-OUT BLOCK DIAGRAM

Hardware Trng
B-6624B J.E.S.



CRAY Y-MP
LOSP-OUT SERIAL SWAP

Hardware Tmg.
A-6623B J.E.S.



Hardware Trng.
A-6621D J.E.S.

CRAY Y-MP HISP-IN BLOCK DIAGRAM