



AMP OP 1

AN vn1

$$(v_{n1}-v_{o1})/3+(v_{n1}-v_{p3})/2+(v_{n1}-v_{p3})/2+(v_{n1}-v_{p1})/4=0 \quad *12$$

$$4(v_{n1}-v_{o1})+6(v_{n1}-v_{p3})+6(v_{n1}-v_{p3})+3(v_{n1}-v_{p1})=0$$

$$(4v_{n1}-4v_{o1})+(6v_{n1}-6v_{p3})+(6v_{n1}-6v_{p3})+(3v_{n1}-3v_{p1})=0$$

$$19v_{n1}-4v_{o1}-12v_{p3}-3v_{p1}=0 \quad (v_{n1}=v_{p1})$$

$$16v_{p1}-12v_{p3}-4v_{o1}=0 \quad Ec1$$

AN SN vp1,vp2

$$(v_{p1}-v_1)/6+(v_{p1}-v_{n1})/4+(v_{p2}-v_1)/3+(v_{p2}-v_{n3}-6)/2+(v_{p2}-v_{o4})/2+(v_{p2}-v_{o2})/4=0 \quad *12$$

$$2(v_{p1}-v_1)+3(v_{p1}-v_{n1})+4(v_{p2}-v_1)+6(v_{p2}-v_{n3}-6)+6(v_{p2}-v_{o4})+3(v_{p2}-v_{o2})=0$$

$$(2v_{p1}-2v_1)+(3v_{p1}-3v_{n1})+(4v_{p2}-4v_1)+(6v_{p2}-6v_{n3}-36)+(6v_{p2}-6v_{o4})+(3v_{p2}-3v_{o2})=0$$

$$5v_{p1}-3v_{n1}-8v_1+21v_{p2}-6v_{n3}-6v_{o4}-3v_{o2}=36 \quad (v_{n3}=v_{p3})$$

$$2v_{p1}+19v_{p2}-6v_{p3}-6v_1-3v_{o2}-6v_{o4}=36 \quad Ec2$$

Ec SN vp1,vp2

$$v_{p1}-v_{p2}-5=0$$

$$v_{p1}-v_{p2}=5 \quad Ec3$$

AMP OP 2

AN vn2

$$(v_{n2}-v_1+8)/4+(v_{n2}-0)/2=0 \quad *4$$

$$(v_{n2}-v_1+8)+2(v_{n2})=0$$

$$(v_{n2}-v_1+8)+(2v_{n2})=0$$

$$3v_{n2}-v_1=-8 \quad (v_{n2}=v_{p2})$$

$$3v_{p2}-v_1=-8 \quad Ec4$$

AMP OP 3**AN vn3**

$$3+(vn3-vp2+6)/2=0 * 2$$

$$6+(vn3-vp2+6)=0$$

$$vn3-vp2=-12$$

$$vp3-vp2=-12 \text{ Ec5}$$

AN SN vp3,v2

$$(vp3-vo3)/3+(vp3-vn1)/2+(vp3-vn1)/2+6+(v2-vo4)/4=0 * 12$$

$$4(vp3-vo3)+6(vp3-vn1)+6(vp3-vn1)+72+3(v2-vo4)=0$$

$$(4vp3-4vo3)+(6vp3-6vn1)+(6vp3-6vn1)+(3v2-3vo4)=-72$$

$$16vp3-4vo3-12vn1+3v2-3vo4=-72$$

$$-12vp1+16vp3-4vo3-3vo4+3v2=-72 \text{ Ec6}$$

Ec SN vp3,v2

$$Vp3-v2-9=0$$

$$Vp3-v2=9 \text{ Ec7}$$

AMP OP 4**AN vn4**

$$Vn4=0$$

AN vp4

$$(vp4-vo4)/4+(vp4-vo2)/2=0 *4$$

$$(vp4-vo4)+2(vp4-vo2)=0$$

$$(vp4-vo4)+(2vp4-2vo2)=0$$

$$3vp4-2vo2-vo4=0 - \text{Ec8}$$

AN v1

$$(v1-vo1)/6+(v1-vn2-8)/4+(v1-vp2)/3+(v1-vp1)/6 *12$$

$$2(v1-vo1)+3(v1-vn2-8)+4(v1-vp2)+2(v1-vp1)$$

$$(2v1-2vo1)+(3v1-3vn2-24)+(4v1-4vp2)+(2v1-2vp1)$$

$$11v1-2vo1-3vn2-4vp2-2vp1=24$$

$$-2vp1-7vp2+11v1-2vo1=24 \text{ Ec9}$$

Reemplazo vn4=vp4 en las ecuaciones

$$16vp1-12vp3-4vo1=0 \text{ Ec1}$$

$$2vp1+19vp2-6vp3-6v1-3vo2-6vo4=36 \text{ Ec2}$$

$$vp1-vp2=5 \text{ Ec3}$$

$$3vp2-v1=-8 \text{ Ec4}$$

$$-vp2+vp3=-12 \text{ Ec5}$$

$$-12vp1+16vp3+3v2-4vo3-3vo4=-72 \text{ Ec6}$$

$$vp3-v2=9 \text{ Ec7}$$

$$-2vo2-vo4=0 \text{ Ec8}$$

$$-2vp1-7vp2+11v1-2vo1=24 \text{ Ec9}$$

Voltajes

$$V_{p1} = 7.64$$

$$V_{p2} = 2.64$$

$$V_{p3} = -9.36$$

$$V_1 = 15.91$$

$$V_2 = -18.36$$

$$V_{o1} = 58.64$$

$$V_{o2} = 1.10$$

$$V_{o3} = -54.48$$

$$V_{o4} = -2.2$$