

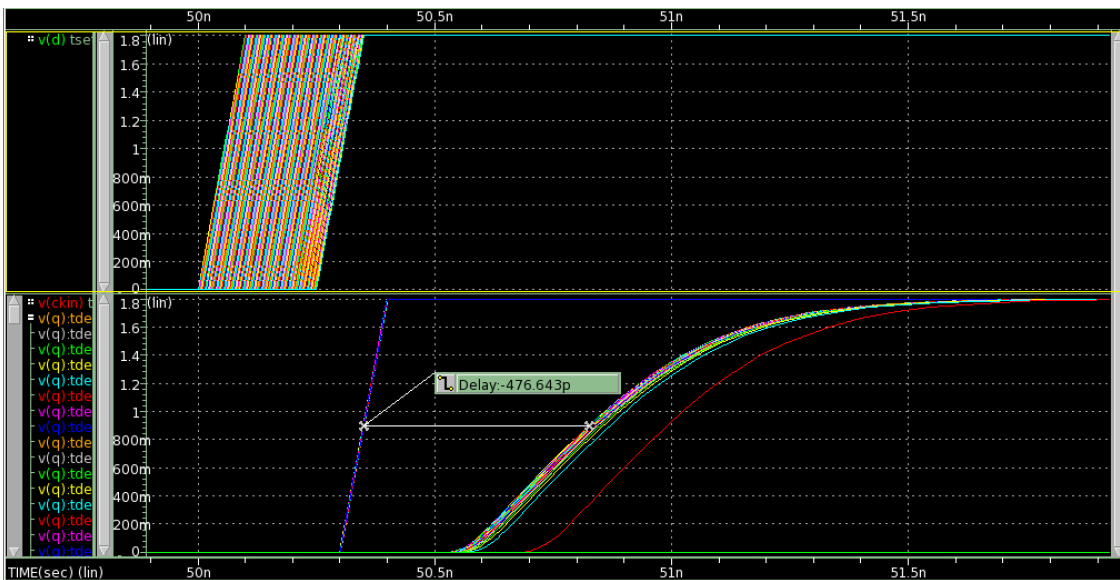
1

Power : 24.71141(W)

```
***** transient analysis tnom= 25.000 temp= 25.000 *****  
total_avg_pwr_uw= 24.71141 from= 610.00000n to= 1.01000u
```

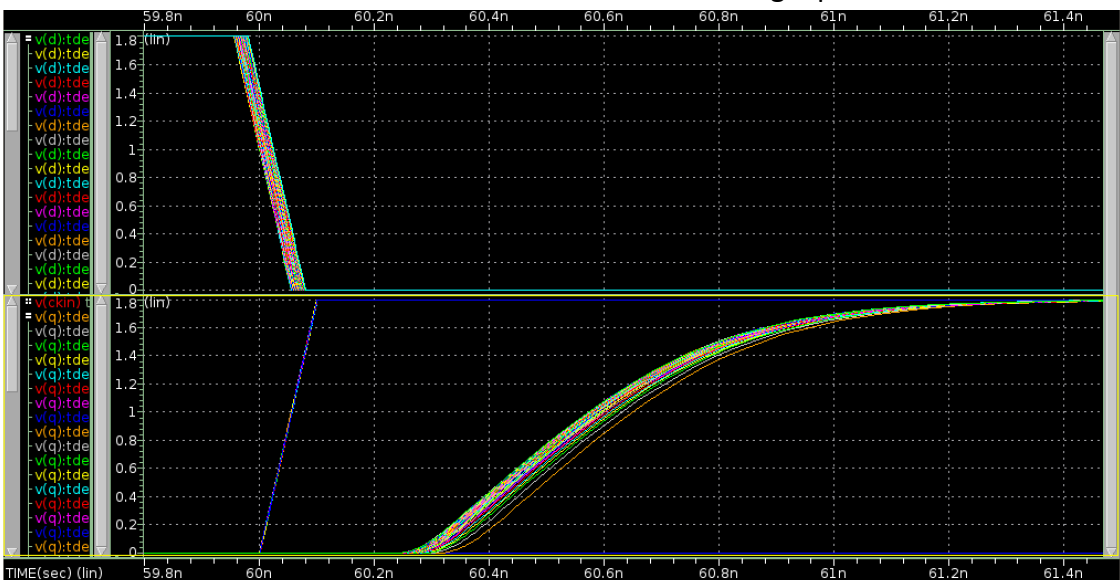
setup time for rising input:

最短的 Tc2q : 476.643p(sec)



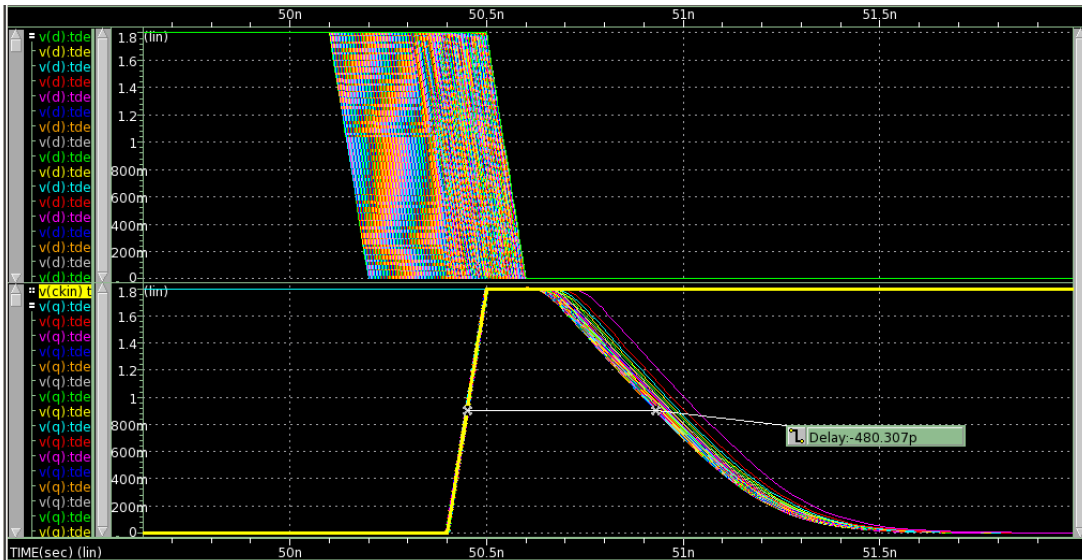
X 軸 : time(sec)
Y 軸 : D/CKin/Q(V)

hold time for falling input:



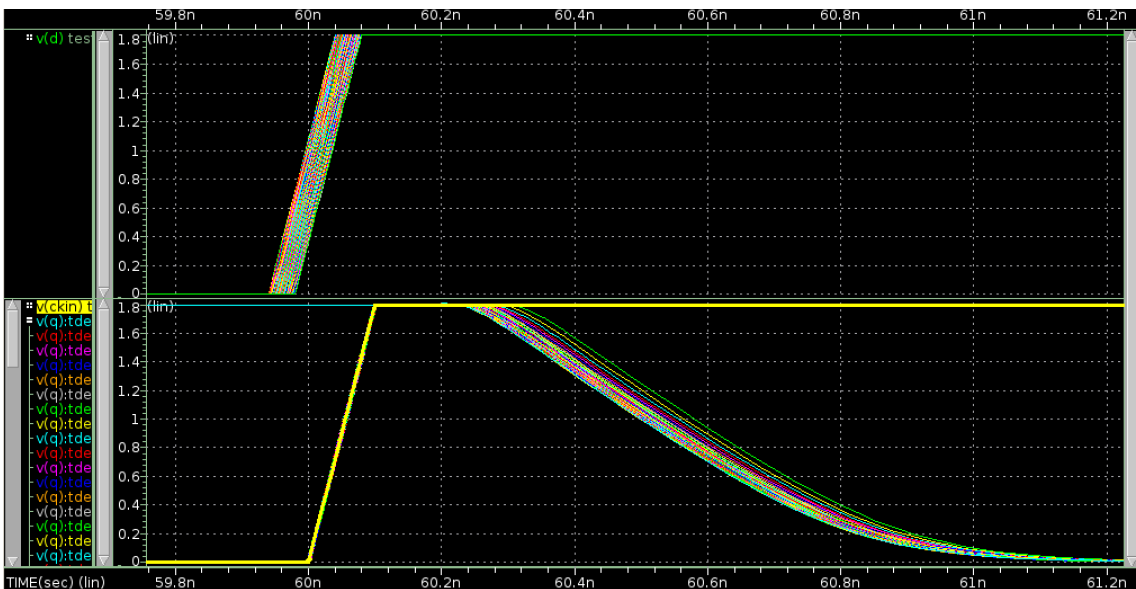
X 軸 : time(sec)
Y 軸 : D/CKin/Q(V)

setup time for falling input:
最短的 Tc2q : 480.307p(sec)



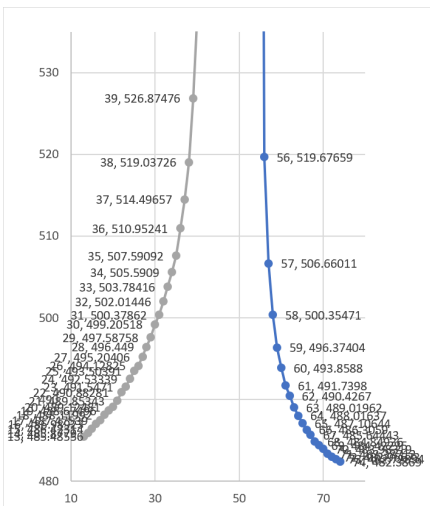
X 軸 : time(sec)
Y 軸 : D/CKin/Q(V)

hold time for rising input:

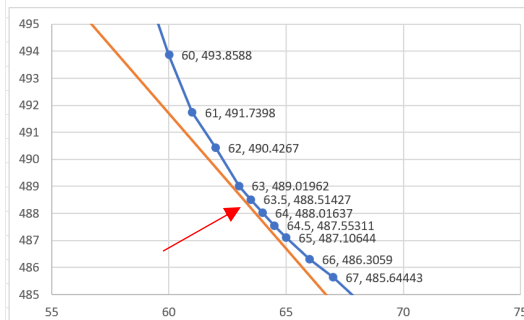


X 軸 : time(sec)
Y 軸 : D/CKin/Q(V)

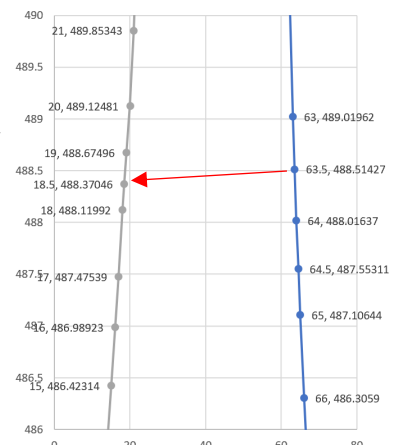
找 input=1 的 setup/hold time



灰 : D falls Q rises 藍 : D rises Q rises
X 軸 : Td2c(p)(sec) Y 軸 : Tc2q(p)(sec)

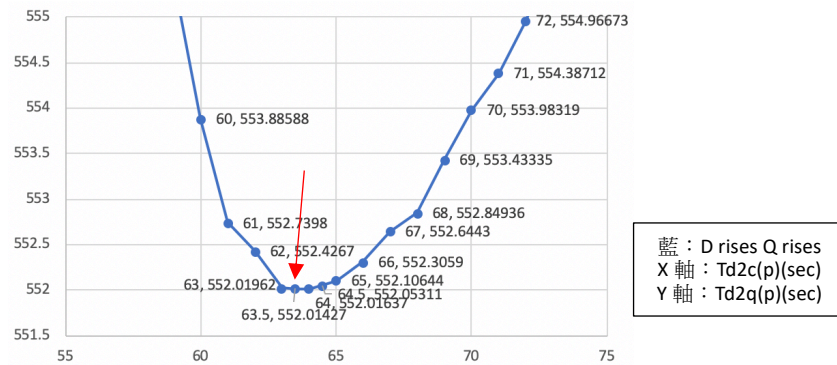


藍 : D rises Q rises 橘 : 斜率-1 直線
X 軸 : Td2c(p)(sec) Y 軸 : Tc2q(p)(sec)



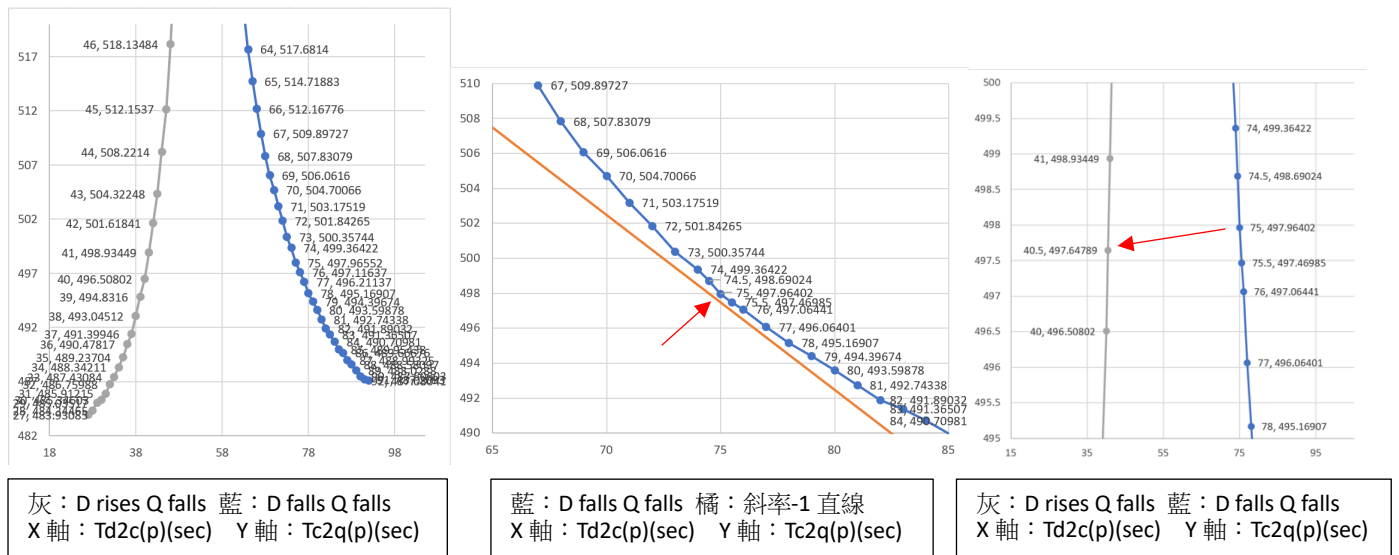
灰 : D falls Q rises 藍 : D rises Q rises
X 軸 : Td2c(p)(sec) Y 軸 : Tc2q(p)(sec)

D rises Q rises 的 curve 在斜率為-1 的點 Td2c 為 63.5p(sec)，這是 setup time，對應到 D falls Q rises 的 curve 上，Td2c 約為 18.5p(sec)，這是負的 hold time

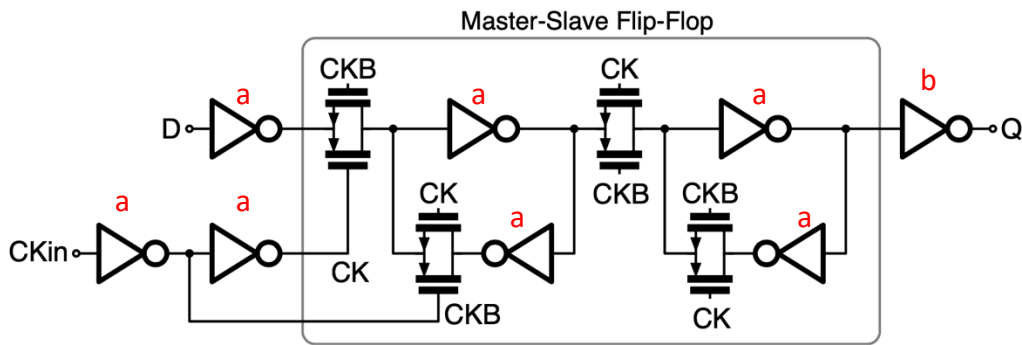


與直接從.lis 檔找出最小的 Td2q：552.01427p，所得到的 setup time Tsu：63.5p，與上面求得的值相同

找 input=0 的 setup/hold time



2.2



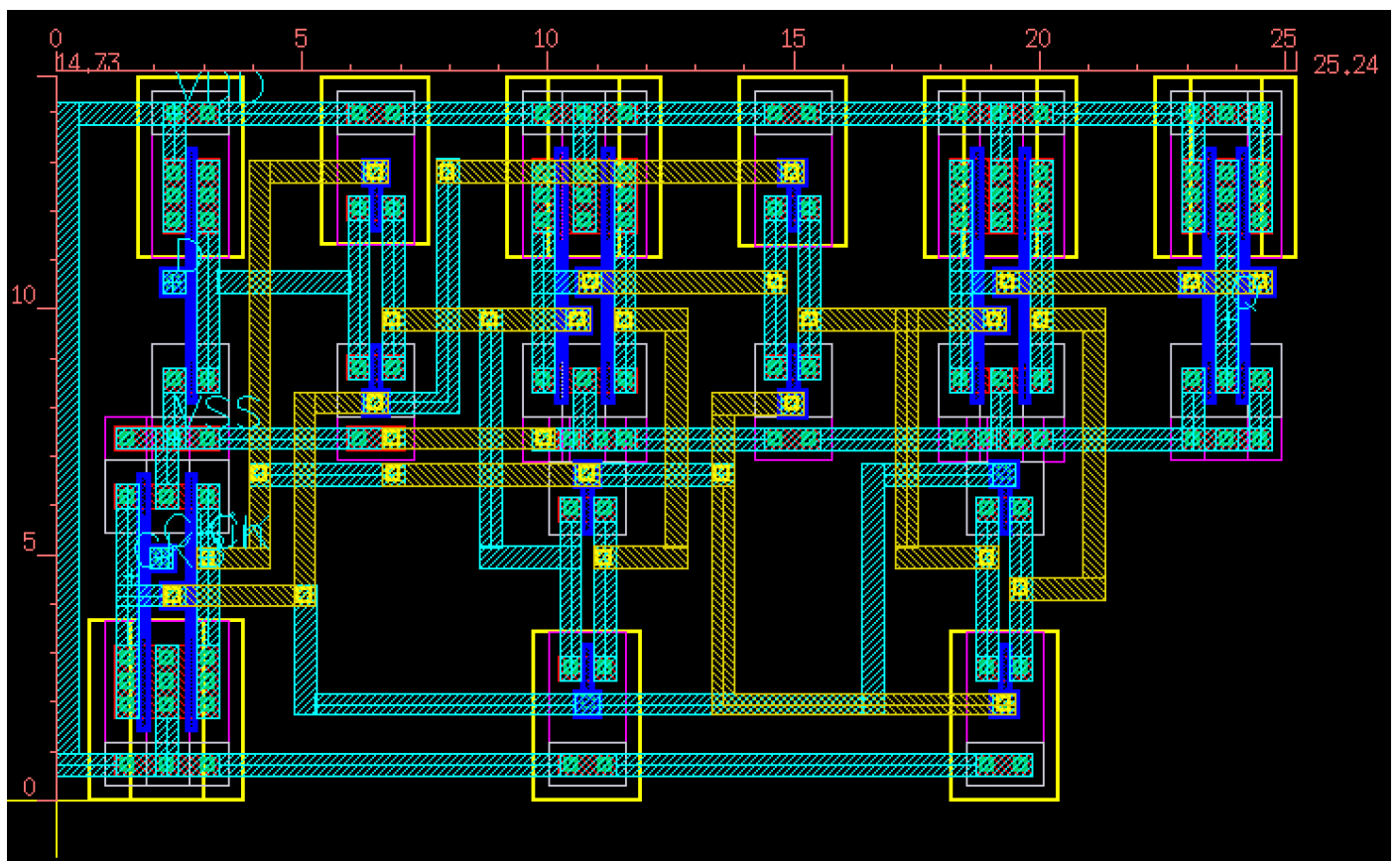
Inverter a: pmos W=1.5u L=0.18u nmos W=0.5u L=0.18u m=1

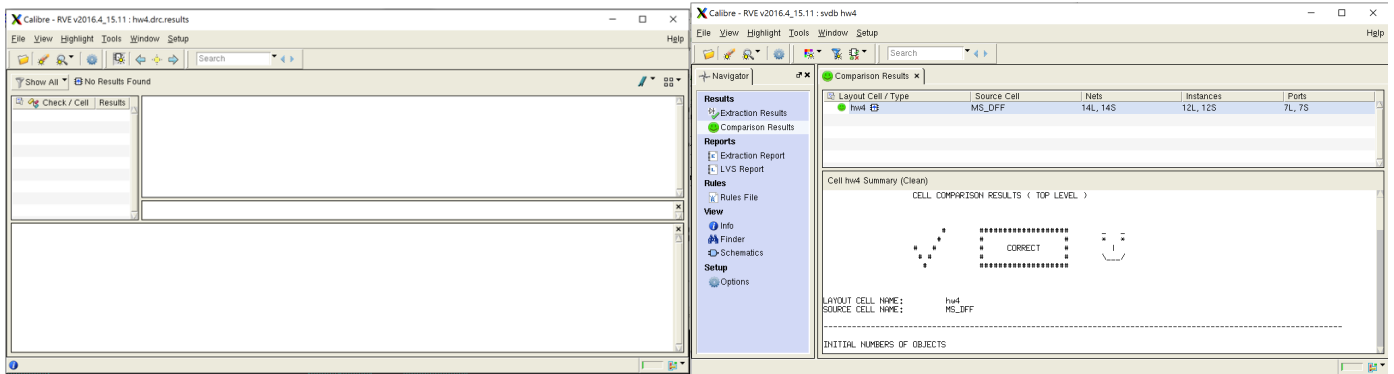
Inverter b: pmos W=1.5u L=0.18u nmos W=0.5u L=0.18u m=2

Pass transistor: pmos/nmos W=0.5u L=0.18u

Pass transistor 先用 W=0.5u L=0.18u 測試，因為 pass transistor 看進去的 RC 沒有很大，所以將 inverter a 都用 unit inverter 測試，發現都跑得動，delay 約為 700p，因為 output 接了一個 200fF 的電容，所以我調整前一個 inverter b，將它並聯 m=2，測試後 delay 減少為大約 500p，考慮到 power 和 area，若 inveter 再加大，電容會越大，power 越大，所以就沒有並聯到 m=3。

2.3





Area 約為 371.7852(μm^2)

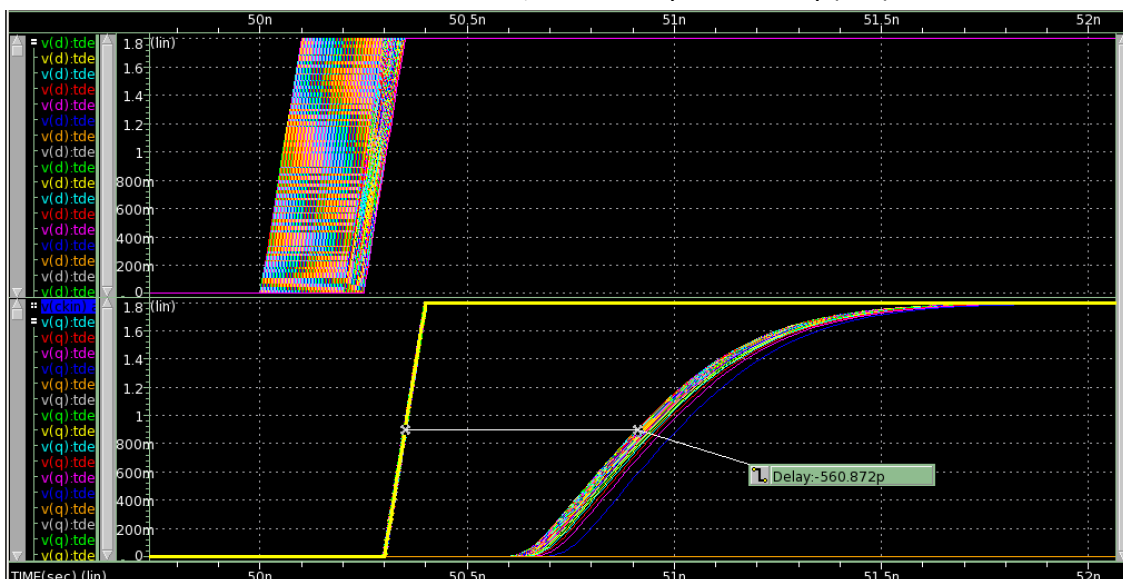
我分成上下兩排，整體 layout 就不會畫得很長，可以減少 wire 的電阻。我只用到 2 層 layer，考慮到 via 造成的電阻問題會影響 delay，所以避免用到第 3 層。兩個相連的 inverter，我把兩個 inverter 的 source 部分共用，就可以減少 RC delay 和 power。上排的 pass transistor 我將 nmos 放在上面，pmos 在下面，再配合 inverter 的高度，VDD 和 VSS 就可以跟 inverter 用同一條直線直接相連。下排的電路我將它上下顛倒，上排的 VSS 就可以與下排 VSS 共用，每個 inverter 和 pass transistor 的我排在最近的距離。M=2 的 inverter，我把兩個 inverter 的 drain 部分共用，可以減少 RC delay 和 power。

2.4

Power : 28.02423(W)

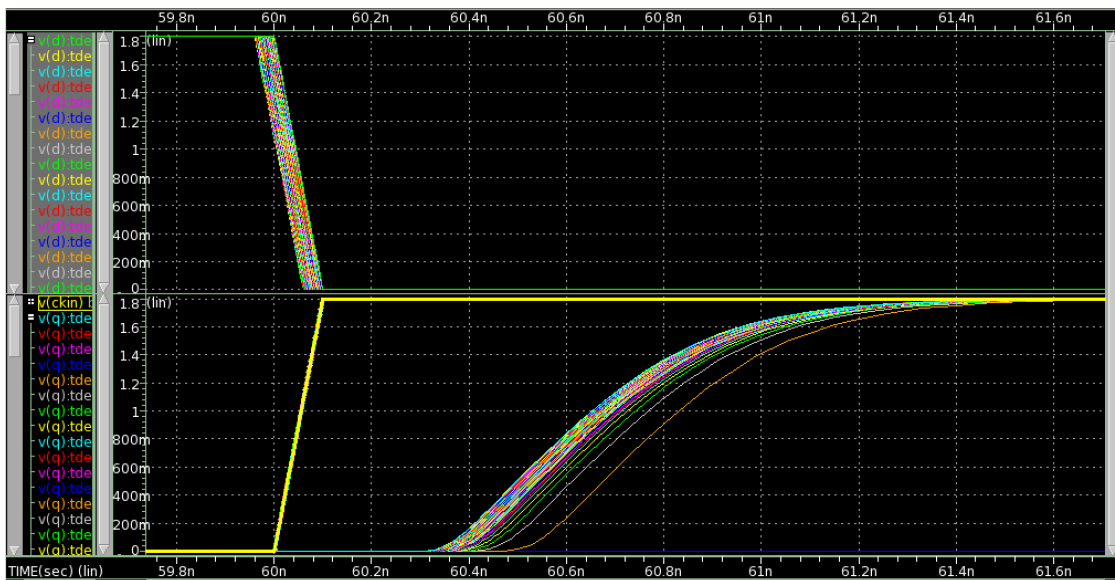
```
***** transient analysis tnom= 25.000 temp= 25.000 *****
total_avg_pwr_uw= 28.02423 from= 610.00000n to= 1.01000u
```

setup time for rising input:
最短的 Tc2q : 560.872p(sec)



X 軸 : time(sec)
Y 軸 : D/CKin/Q(V)

hold time for falling input:

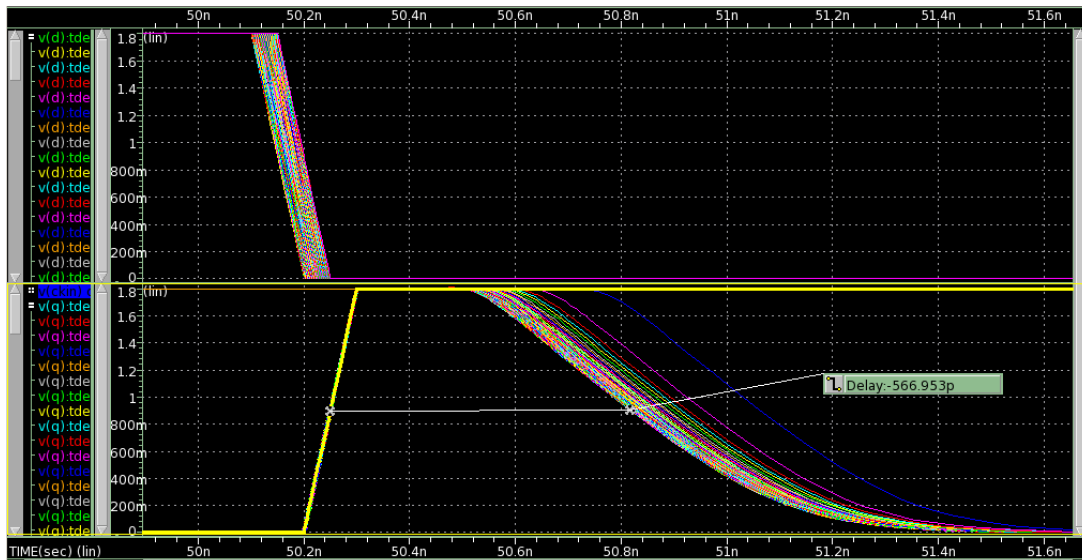


X 軸 : time(sec)

Y 軸 : D/CKin/Q(V)

setup time for falling input:

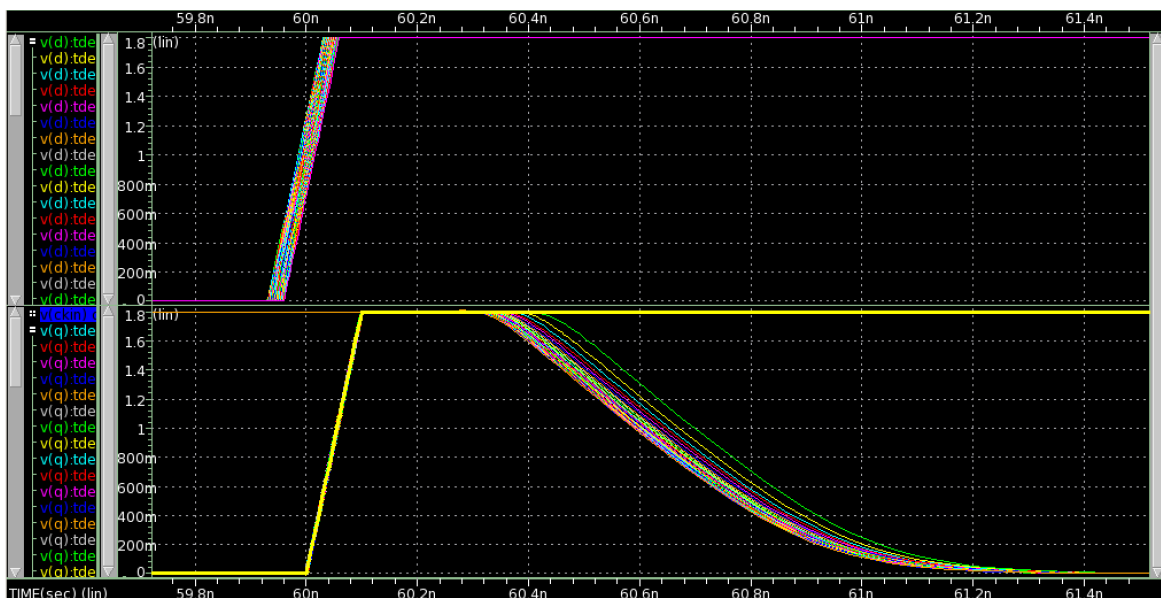
最短的 T_{c2q} : 566.953p(sec)



X 軸 : time(sec)

Y 軸 : D/CKin/Q(V)

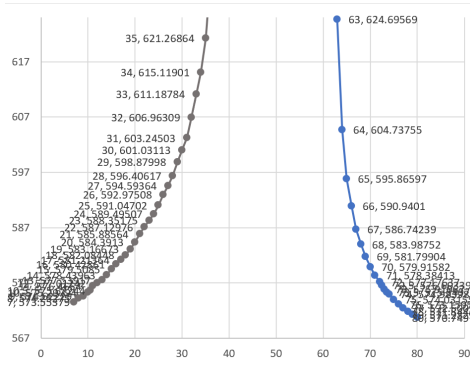
hold time for rising input:



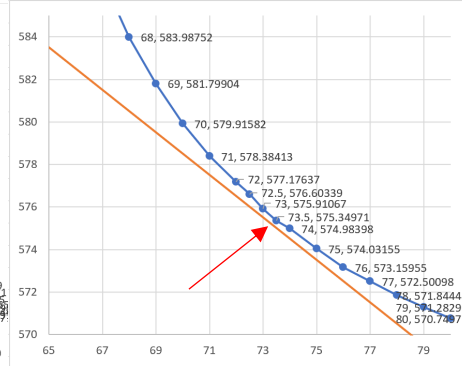
X 軸 : time(sec)

Y 軸 : D/CKin/Q(V)

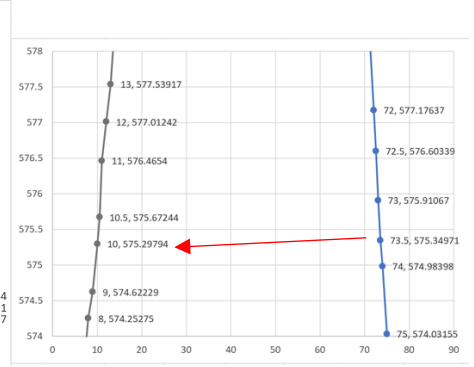
找 input=1 的 setup/hold time



灰：D falls Q rises 藍：D rises Q rises
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)

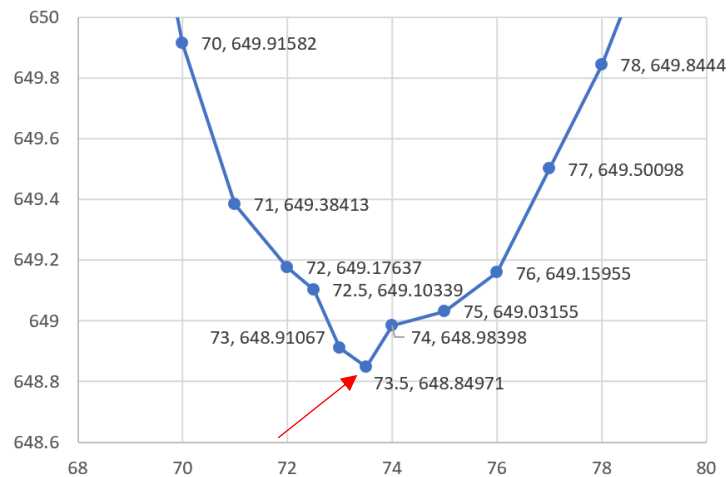


藍：D rises Q rises 橘：斜率-1 直線
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)



灰：D falls Q rises 藍：D rises Q rises
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)

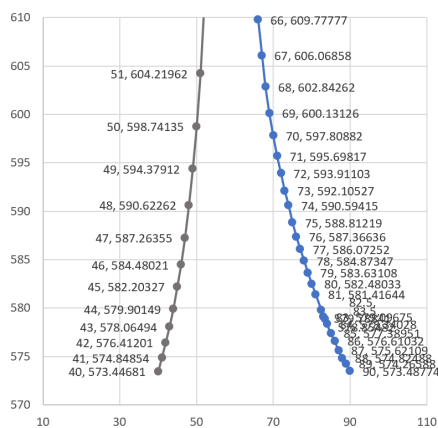
D rises Q rises 的 curve 在斜率為-1 的點 Td2c 為 73.5p(sec)，這是 setup time，對應到 D falls Q rises 的 curve 上，Td2c 約為 10p(sec)，這是負的 hold time



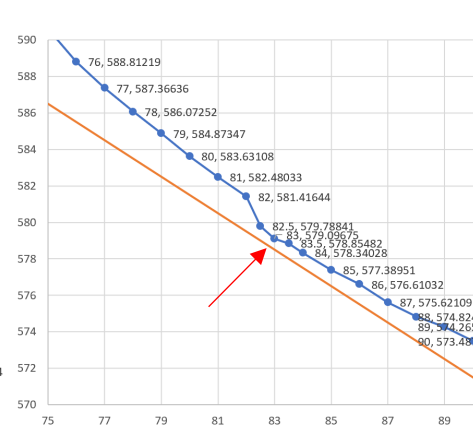
藍：D rises Q rises
X 軸：Td2c(p)(sec)
Y 軸：Td2q(p)(sec)

與直接從.lis 檔找出最小的 Td2q：648.84971p (sec)，所得到的 setup time Tsu：73.5p(sec)，與上面求得值相同

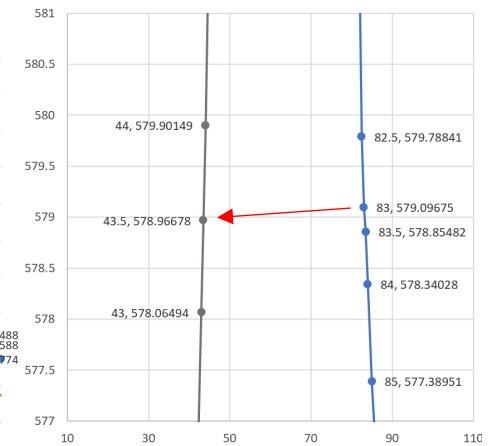
找 input=0 的 setup/hold time



灰：D rises Q falls 藍：D falls Q falls
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)

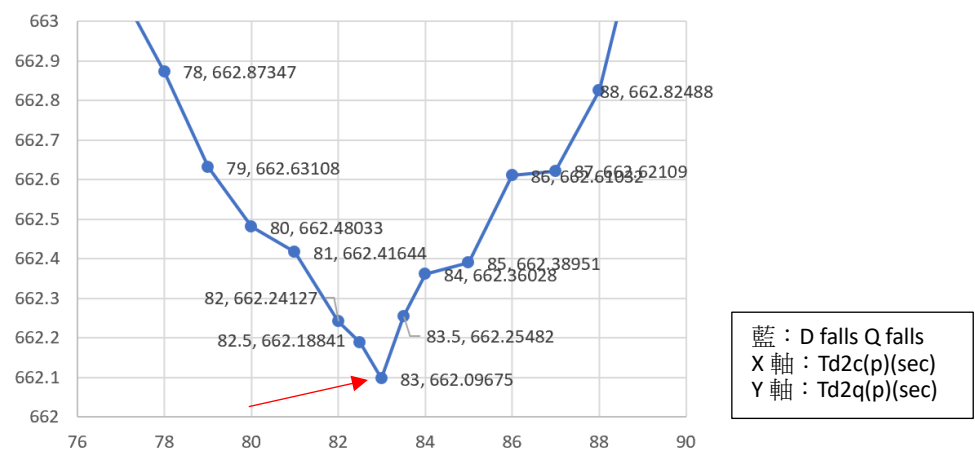


藍：D falls Q falls 橘：斜率-1 直線
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)



灰：D rises Q falls 藍：D falls Q falls
X 軸：Td2c(p)(sec) Y 軸：Tc2q(p)(sec)

D falls Q falls 的 curve 在斜率為-1 的點 Td2c 為 83p(sec)，這是 setup time，對應到 D rises Q falls 的 curve 上，Td2c 約為 43.5p(sec)，這是負的 hold time



與直接從.lis 檔找出最小的 Td2q：662.09675p (sec)，所得到的 setup time Tsu：83p(sec)，與上面求得的值相同

2.5

	Pre-layout simulation		Post-layout simulation	
	Rising	Falling	Rising	Falling
Tsu(sec)	63.5p	75p	73.5p	83p
Th(sec)	-40.5p	-18.5p	-43.5p	-10p
minimum Td2q(sec)	552.01427p	572.96402p	648.84971p	662.09675p
minimum Tc2q(sec)	476.643p	480.307p	560.872p	566.953p
Power consumption (mW)	0.02471141		0.02802423	
Layout area (μm ²)	371.7852			