

العناصر المنطقية في الدارات المتكاملة



1- عوميات :

1-1: تعريف الدارة المتكاملة :

هي قطعة أحادي بلور (mono cristal) من السيليسيوم النقي سمكها بعض من المليمترات مربع ، نحقن بداخلها عناصر إلكترونية (مقاومات، مكثفات، ثنائيات ، مقاحل)

1-2: تعريف أقسام الاقن « Intégration » :

نميز أربع أقسام للحقن و هي :

- الدارة المجهرية « micro circuit » : SSI تضم حوالي 100 مقحل لكل سم²
- الدارة المتكاملة : MSI تضم حوالي 1000 مقحل لكل سم²
- LSI تضم حوالي 10000 ← 100000 مقحل لكل سم²
- VLSI تضم حوالي 0.1 ← 1 مليون مقحل لكل سم²

1-3: تقويم عائلات الدارات المنطقية :

يوجد عدة عائلات للدارة المنطقية بعدة تكنولوجيات ، الأكثر استعمالا :

- عائلة TTL (مقحل ، مقحل ، منطقي) « Transistor, Transistor, Logic »
- عائلة CMOS « Semi Conducteur Oxyde Métal Complémentaire »

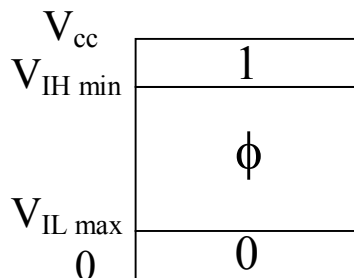
1-4: تعريف المستوى المنطقي :

لعائلة ما ، المستوى المنطقي "0" و "1" لا يناسب توتر معين بل مجال توتري.

نسمي قيم توترات الدخول « Input »

$V_{IH\ min}$: التوتر الأدنى للدخول الذي يضمن المستوى المنطقي الأعلى.

$V_{IL\ max}$: التوتر الأقصى للدخول الذي يضمن المستوى المنطقي الأدنى.

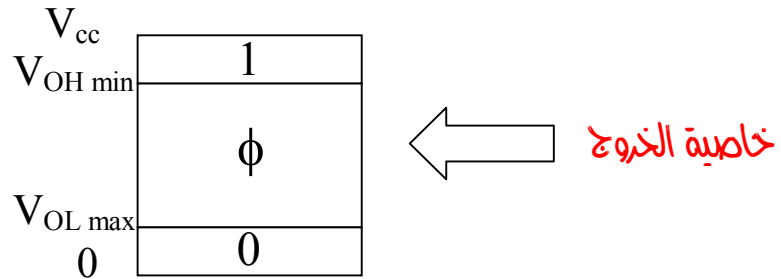


← خاصية الدخول

نسمي قيم توترات الخروج « Output »

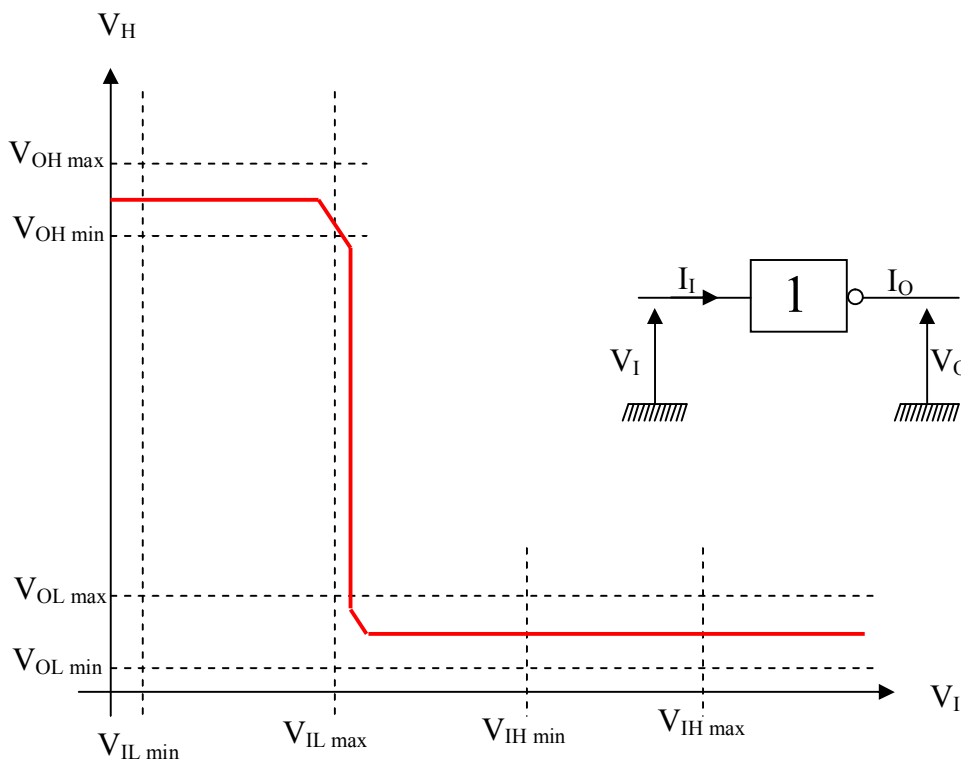
$V_{OH\ min}$: التوتر الأدنى للخروج في الحالة المنطقية العليا.

$V_{OL\ max}$: التوتر الأقصى للخروج في الحالة المنطقية الدنيا.



1 - 5: خاصية التحويل:

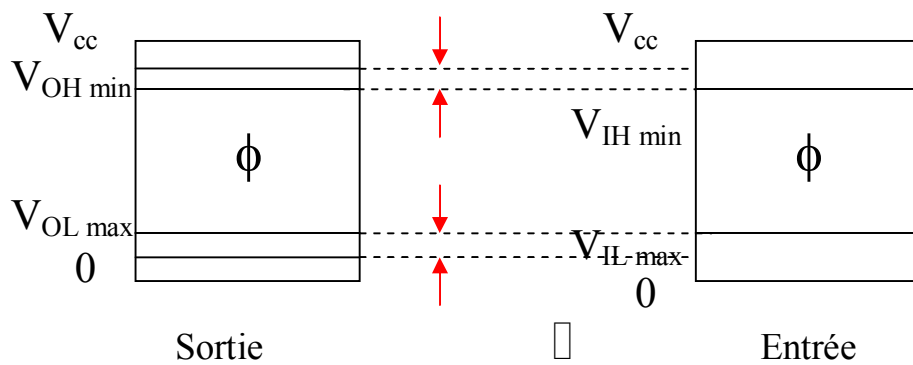
مثال: عائلة TTL



1 - 6: توافق الجارات (Compatibilité):

$$V_{OH\ min} > V_{IH\ min}$$

$$V_{OL\ max} < V_{IL\ max}$$



2- العائلات « TTL » :

2- 1: التغذية : يجب أن تكون التغذية مستقرة $\pm 5V$ ، 5% :

2- 2: مستوى الج فولت و الفروج :

$$\begin{array}{ll} V_{IH \min} = 2 \text{ V} & V_{OH \min} = 2.4 \text{ V} \\ V_{IL \max} = 0.8 \text{ V} & V_{OL \max} = 0.4 \text{ V} \end{array}$$

2- 3: تيار الج فولت و الفروج :

$$\begin{array}{ll} I_{IH \max} = 40 \mu\text{A} & I_{IL \max} = 1.6 \text{ nA} \\ I_{OH \max} = 16 \text{ mA} & I_{OH \max} = 400 \mu\text{A} \end{array}$$

2- 4: مختلف التكنولوجيات لعائلات « TTL » :

* السلسلة 74XX سلسلة قياسية .

* السلسلة 74LXX سلسلة ضعيفة الأسلاك.

* السلسلة 74HXX سلسلة سريعة الإجابة.

* السلسلة 74SXX سلسلة « Schotky » ضعف سرعة 74HXX ، نفس الاستهلاك .

* السلسلة 74LSXX بخصائص محصورة بين 74LXX و 74SXX .

كما أن هناك تكنولوجيات متقدمة 74ASXX و 74ALSXX و 74FXX.

3- العائلات « CMOS » :

3- 1: التغذية : يمكن أن تتغير من 3V إلى 15V .

3- 2: مستوى الج فولت و الفروج :

$$\begin{array}{ll} V_{IH \min} = 0.55 \text{ V} & V_{OH \min} = 0.95 \text{ V} \\ V_{IL \max} = 0.45 \text{ V} & V_{OL \max} = 0.05 \text{ V} \end{array}$$

3- 3: تيار الج فولت و الفروج :

الدخول أقل من $1 \mu\text{A}$ أما تيار الخروج في حدود 1 mA .

3- 4: مختلف التكنولوجيات لعائلات « CMOS » :

2 سريعتين 74HCXX و 74HCTXX.

تكنولوجيا CMOS قديمة مطابقة لـ : 4000B و 74CXX