

# Pràctica 1. Sistemes Digitals

Experimentant amb integrats 7400.

Pere Palà

Setembre de 2010

En aquesta pràctica farem els primers muntatges amb integrats de la família 7400. Alhora, ens familiaritzarem amb els llocs de treball del laboratori.

**ATENCIÓ:** Els paràgrafs com aquest indiquen treball que heu de fer com a estudi previ, de forma individual. Per poder accedir al laboratori i realitzar la pràctica és imprescindible que porteu aquest estudi previ, a banda del vostre material de laboratori (cables, protoboard, etc. ).

Important: Complementeu aquest document amb el *datasheet* dels integrats corresponents.

## 1 Alimentació

Per alimentar els circuits d'aquesta pràctica farem ús de la font d'alimentació ajustable del laboratori.

*Tasca 1.* Localitzeu els comandaments corresponents a la font #1 del laboratori. Assegureu que els displays estan configurats per mesurar els paràmetres corresponents a aquesta font. Ajusteu la tensió a 5 V i limiteu el corrent màxim a 50 mA. Ara, mentre realitzeu els muntatges, desconnecteu la font d'alimentació.

*Tasca 2.* Poseu cables banana-banana per fer arribar la tensió d'alimentació a les bananes de la vostra protoboard emprant el color vermell per al terminal + i el color negre per al terminal –.

*Tasca 3.* Feu arribar les alimentacions a les tires horitzontals de la vostra protoboard. És recomanable que la tensió + estigui disponible a una tira horitzontal de la part superior de la zona on construïreu el vostre muntatge i que la tensió – arribi a una tira horitzontal de la part inferior.

*Tasca 4.* Engegueu la font d'alimentació i comproveu amb el multímetre que la tensió arriba correctament a les tires horitzontals d'alimentació.

## 2 Inserció del circuit integrat

*Tasca 5.* Agafeu l'integrat 74HCT00 que us donarem al laboratori i l'inseriu a la protoboard de forma que la pota número 1 quedi a baix a l'esquerra.

*Tasca 6.* Amb el cable rígid fi, feu un pont entre la línia de +5 V i la pota #14 i un altre entre la línia de 0 V i la pota #7 per tal que la tensió d'alimentació arribi als pins corresponents.

*Tasca 7.* Engueu la font d'alimentació i comproveu que els displays de la font d'alimentació indiquen 5 V de tensió i 0 A d'intensitat (el circuit integrat per si sol té un consum inapreciable per la font).

*Tasca 8.* Comproveu amb el multímetre que la tensió arriba a les potes d'alimentació de l'integrat.

### 3 Inversor

*Tasca 9.* Ajunteu les entrades d'una de les 4 portes del 74HCT00 i connecteu-les a 5 V. Mesureu la tensió de sortida amb el multímetre. Repetiu l'experiment connectant ambdues entrades a 0 V i mesureu la tensió de sortida.

*Tasca 10.* Connecteu el càtode del LED (pota curta, interior "gran") a 0V a uns 3 cm del 74HCT00. Connecteu una resistència de 270  $\Omega$  a l'altre terminal del LED i connecteu un cable a d'uns 10cm a la pota restant de la resistència. Feu servir l'extrem lliure del cable per punxar als diversos nodes del circuit comprovant el funcionament de l'inversor.

*Tasca 11.* Comproveu amb el multímetre que la tensió arriba a les potes d'alimentació de l'integrat i confirmeu que l'inversor opera com a tal.

### 4 Més muntatges

*Tasca 12.* Comproveu experimentalment la taula de veritat d'una porta NAND, posant les entrades corresponents a 5 V i 0 V.

*Tasca 13.* Què passa si es deixa una entrada a l'aire? Quin estat pren la sortida?

*Previ 1.* Com implementaríeu portes AND, OR, NOR i XOR amb portes NAND de dues entrades com les del 74HCT00? Dibuixeu amb detall el cablejat que caldrà fer a la protoboard per implementar-les.

*Tasca 14.* Amb l'integrat 74HCT00 implementeu una porta AND, OR, NOR i XOR i verifiqueu el seu funcionament.

*Previ 2.* Penseu un circuit lògic (amb una sola sortida i nombre d'entrades al vostre gust) que pugui ser implementat amb, com a màxim, 4 portes NAND de dues entrades. Els vostres companys hauran d'endevinar la funció lògica que realitza i rumiar una forma de fer el mateix —no els poseu la feina fàcil! :)

*Tasca 15.* Construïu un dels dos circuits que heu pensat a l'apartat anterior de l'estudi previ (recordeu que els estudis previs són individuals). Porteu cables fins a les entrades i la sortida, de forma que s'hi pugui tenir accés mantenint tapades les entranyes del vostre muntatge (amb un paper, per exemple). Verifiqueu la taula de veritat resultant.

*Tasca 16.* Intercanvieu el lloc amb uns companys, esbrineu la taula de veritat del seu muntatge i proposeu un circuit que faci exactament la mateixa funció.

## 5 Desmuntant-ho tot

Per desmuntar el vostre circuit caldrà que, en primer lloc, tanqueu la font d'alimentació. A continuació podeu anar retirant els cables en qualsevol ordre. Per extreure els components de la protoboard estireu d'ells amb suavitat en direcció perpendicular a la placa.

*Atenció: Per extreure els circuits integrats heu de fer servir un tornavís petit. El procediment consisteix en fer passar el tornavís per sota del circuit integrat. Aleshores eleveu lleugerament el mànec del tornavís. Repetiu el procés fent passar el tornavís des del costat contrari i, si cal, aneu fent pressió cap amunt de forma alternada.*