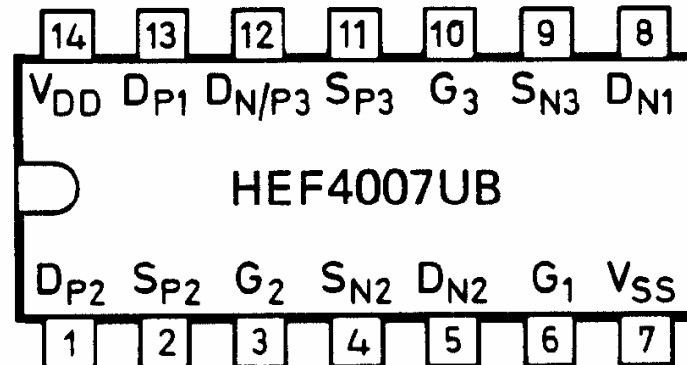
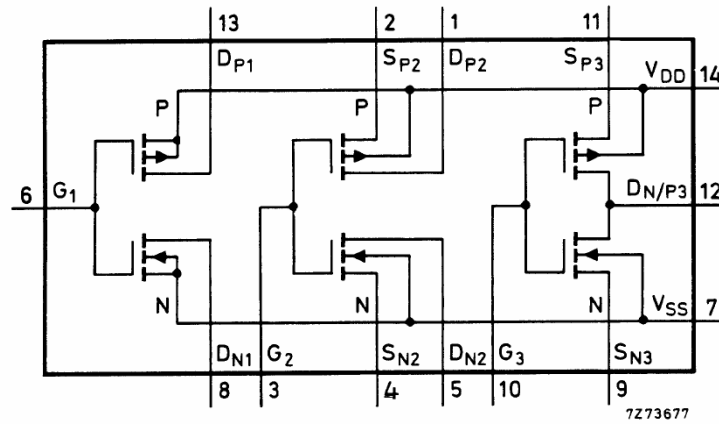


## YARIİLETKEN ELEMANLARIN VE DÜZENLERİN MODELLENMESİ (Yılsonu Ödevi)

HP 4155 Parametre analizörünü kullanarak CD4007 (HEF4007UB) dizi tranzistorlarının SPICE 1. düzey MOS modeli statik model parametrelerini ( $V_{TO}$  eşik gerilimi, KP proses eğim parametresi,  $\gamma$  gövde etkisi faktörü,  $\lambda$  kanal boyu modülasyonu parametresi) ölçüm yoluyla belirleyiniz. Ölçümler hem lineer hem de doyma bölgesi ölçümleri şeklinde gerçekleştirilecektir. Tek numaralı öğrenciler NMOS tranzistorlar, çift numaralı öğrenciler PMOS tranzistorlar üzerinde ölçüm yapacaklardır. Her öğrenci ayrı bir tranzistorun ölçümlerini gerçekleştirecektir (Öğrenci sayısını karşılamak üzere 3 ayrı tümdevre örneği ayrılmıştır). Dizi içinde yer alan tranzistorlar ve bunların bacak bağlantıları Şekil-1'de gösterilmiştir. Yapı içerisinde yer alan tabanı kaynağına bağlı olan iki tranzistor kullanılmayacaktır. Tranzistorların boyutları NMOS tranzistorlar için  $W = 305\mu$ ,  $L = 14\mu$ , PMOS tranzistorlar için  $W = 610\mu$ ,  $L = 14\mu$  olarak verilmiştir.



Şekil-1. CD4007 (HEF4007UB) dizi tranzistorlarının bacak bağlantıları

Her öğrenci kendisine verilen tranzistorun ölçümlerini gerçekleştirecek, elde ettiği parametreleri kullanarak ölçüm karakteristiklerini SPICE benzetimi yoluyla da çıkartacak, gerekirse aradaki hata en düşük düzeye gelecek biçimde parametre değerlerini değiştirerek benzetimleri tekrarlayacak, elde ettiği sonuçları ayrıntılı bir deney raporu hazırlayarak teslim edecektir.

#### Kaynaklar:

- 1- P. Antognetti, G. Massobrio, Semiconductor device modeling with SPICE, Mc Graw Hill, 1988.
- 2- D. P. Foty, MOSFET modeling with SPICE Principles and Practice, Prentice Hall, 1997.
- 3- Serdar Hekimhan, 1. Düzey ve 2. Düzey SPICE MOSFET Parametrelerinin Ölçülmesi, (Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi, 2003-2004 Ders Yılı Seminer Ödevi, Seminer tarihi 10 Aralık 2003)

**Ödevin son teslim tarihi: 14 Ocak 2003 Çarşamba, saat 17:00**

**Önemli Not: Ödevlerin yukarıda belirtilen güne kadar mutlaka teslim edilmesi gerekmektedir. İTÜ Otomasyon Sistemi için Sınav Notlarının Son Giriş Tarihi 16 Ocak 2004 Saat:17:30 olarak belirtilmiştir. Bu nedenle, Ödevlerin yukarıda belirtilen son teslim tarihinin hiçbir şekilde uzatılması olanağı bulunmamaktadır.**