

**ANALISIS KEGAGALAN TRANSISTOR DWIKUTUB (2N3904) PADA
FREKUENSI TINGGI**

LOW CHYE GUAN

**DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

MAC 2006



UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

Kajian ini merupakan satu analisis kegagalan transistor (BJT) di mana pemerhatian nilai gandaan arus, β , terhadap kesan kenaikan voltan masukan, V_{in} dengan frekuensi tinggi yang berlainan pada litar amplifier. Dalam kajian ini, transistor yang diguna ialah transistor 2N3904 iaitu transistor jenis BJT perluasan saluran-n. Dalam kajian, satu litar amplifier biasa telah dibina. Transistor dalam litar diuji dari keadaan berfungsi normal sampai ia menemui kegagalan. Multimeter digital disambungkan dalam litar untuk mendapatkan parameter-parameter penting dalam pengiraan gandaan arus iaitu nilai arus tapak, I_B , dan arus pemungut, I_c . Nilai-nilai arus tersebut diambil bagi setiap peningkatan $0.1V$ bagi voltan masukan yang bermula dari $1V$. Nilai-nilai bacaan diambil sehingga litar transistor gagal untuk menggandakan arus serta gagal berfungsi lagi. Keadaan diulang bagi beberapa frekuensi tinggi bermula dari 1 kHz sehingga 10 kHz . Kemudian nilai-nilai bacaan dari kajian direkod dan diguna untuk pengiraan nilai gandaan arus, β untuk setiap keadaan frekuensi tersebut. Nilai β yang diperolehi kemudian diguna untuk memplotkan graf β melawan voltan masukan, V_{in} . Daripada analisis graf dan data yang dibuat, pada voltan masukan yang semakin tinggi nilai β akan mulai merosot selepas tahap gentingnya. Dalam frekuensi yang semakin tinggi, nilai gandaan arus, β juga turut meningkat berbanding dengan nilai β bagi voltan masukan yang sama tetapi frekuensi yang lebih rendah. Selain itu, bagi frekuensi yang semakin meningkat tahap kegagalan transistor dwikutub juga diawalkan. Daripada eksperimen yang dijalankan, didapati gandaan arus meningkat pada lingkungan voltan masukan $1.2V$ hingga $2.3V$. Dalam lingkungan voltan masukan ini, litar amplifier dapat menjalan dengan baik dan mempunyai gandaan arus, β yang paling effisien. Titik kegagalan ($\beta \approx 0$) apabila frekuensi ditingkatkan telah berlaku dalam lingkungan voltan masukan antara $3.6V$ sehingga $4.5V$. Daripada keputusan didapati kenaikan voltan masukan dan frekuensi akan menjelaskan transistor daripada berfungsi dengan baik kerana apabila beroperasi dalam keadaan voltan tinggi, permukaan semikonduktor transistor merupakan kawasan yang menerima tekanan elektrikal yang kuat. Tambahan dengan haba dalaman transistor yang semakin meningkat mengikut kenaikan voltan bekalan, suhu ditingkatkan lagi dan mengakibatkan kerosakan transistor.