|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wydział  EAIiE | Radzik Piotr  Matusik Mateusz | Rok I  Grupa VII | Grupa laboratoryjna  1 | Ćwiczenie nr  5 |
| Data wykonania: | Temat**: Charakterystyki stałoprądowe tranzystorów bipolarnych** | | | Ocena: |

ĆWICZENIE I

Na podstawie zebranych wyników wykreśliłem charakterystyki wyjściowe tranzystora dla pracy normalnej i inwersyjnej.

Widzimy niewielkie zaburzenie w charakterystyce dla IB=50 µA, wynika to z nieostrożności – podczas pomiaru , została dotknięta płytka na której został zmontowany układ pomiarowy. Wyniki te zostały pominięte w obliczaniach.

Z powyższych wykresów możliwe jest odczytanie wartości napięcia Early’ego UAN jako wspólnego punktu przecięcia się przedłużeń liniowych części charakterystyk wyjściowych z osią napięcia. Wyliczając dla każdej z nich i uśredniając otrzymujemy wynik:

Dla pracy normalnej:

UNA = 192,12V

Dla pracy inwersyjnej:

UNA = 3,05V

Z charakterystyk wyjściowych możemy odczytać współczynnik wzmocnienia prądowego  (ze wzoru  =oraz  korzystając z =( dla UCE i UEC = 4V)

Dla pracy normalnej





Dla pracy inwersyjnej





Możemy również wykreślić charakterystyki przejściowe dla kilku napięć kolektor-emiter.

Możemy wyznaczyć współczynnik wzmocnienia prądowego 

Dla UCE = 4V 🡪 

Dla UCE = 6V 🡪 

Dla UCE = 8V 🡪 

Wynika z tego, iż wpływ napięcia UCE na współczynnik wzmocnienia prądowego jest bardzo mały, wręcz znikomy, gdyż różnice wielkości tego rzędu mogą być powodowane przez inne czynniki.

Porównując wyniki uzyskane z charakterystyk wyjściowych i przejściowych, możemy zauważyć, że różnią się zaledwie jednościami, dlatego można uznać, że obydwa sposoby na obliczenie współczynnika wzmocnienia są mniej więcej tak samo dobre.

ĆWICZENIE II

Na podstawie zebranych wyników wykreśliłem zależności prądów od napięcia w skali półlogarytmicznej.

Możemy wyznaczyć prądy nasycenia korzystając z wykreślonych zależności oraz ze wzorów:

🡪

🡪

Po obliczeniach:

Prąd diody emiterowej możemy zapisać jako:



Po podstawieniu i zlogarytmowaniu otrzymujemy



Z tego obliczamy

= 29,43 🡪 n= 1,307

Podobne kroki wykonujemy dla diody kolektorowej, obliczone m:

🡪 m=1,25

Podstawiając otrzymane wyniki do równania Ebersa – Molla:

**Wnioski:**

Podczas wyznaczania napięcia Early’ego okazało się, że ekstrapolowane proste nie przecięły się w jednym punkcie. Wnioskujemy stąd, iż baza nie jest domieszkowana jednorodnie, gdyż tylko w tym przypadku taka sytuacja miałaby miejsce. Z tego względu wyliczona wartość napięcia Early’ego z pewnością obarczona jest dużym błędem, ponieważ dla różnych prądów bazy otrzymaliśmy znaczny rozrzut wyników. Otrzymane charakterystyki wyjściowe – zarówno dla pracy normalnej, jak i inwersyjnej – są zgodne z przewidywaniami teoretycznymi. Wyliczone wartości potrzebne do równania Ebersa – Molla mogą różnić się od rzeczywistych, gdyż wyznaczanie danej wartości metodą graficzną wiąże się z dość dużą niepewnością. Niestety nie zapisując nazwy tranzystora nie jesteśmy w stanie porównać otrzymanych wielkości z danymi katalogowymi.