

Zadanie 4. Bezpieczeństwo pracy (zajęcia 5)

Materiały: notatka o zastosowaniu, rozdz. 4 i 6; instrukcja 7K, rozdz. 6 i podrozdz. 7.5

1. Oblicz moc czynną strat statycznych w tranzystorze w najgorszym z tego punktu widzenia przypadku napięcia wejściowego U_i (patrz zad. 1 pkt 10) oraz (jednocześnie) temperatury złącza T_j (która nie może przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej temperatury złącza $T_{j(\max)}$ wybranego tranzystora). ► § 4.4.1, 4.7.1
2. Sprawdź, czy zastosowanie nominalnej rezystancji bramkowej wybranego tranzystora (podanej w jego karcie katalogowej) nie spowodowałoby przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego prądu wyjściowego układu czasomierza NE555 (zgodnie z jego kartą katalogową; wartość ta może być podana w treści poza tabelą). Odpowiednich obliczeń dokonaj dla najgorszych warunków, tj. dla maksymalnego napięcia zasilania czasomierza U_{CC} . ► § 6.2.3

W razie negatywnego wyniku weryfikacji, oblicz minimalną wartość R_4 gwarantującą, że dopuszczalny prąd wyjściowy czasomierza nie zostanie przekroczony. Wyrównaj tę wartość do typoszeregu E12. Jeżeli ustalona w ten sposób rezystancja bramkowa jest odmienna od nominalnej, oszacuj czas narastania i czas opadania tranzystora przy tej pierwszej z nich zakładając, że parametry czasowe tranzystora są wprost proporcjonalne do tej rezystancji.

3. Oblicz moc czynną strat dynamicznych w tranzystorze. Dla uproszczenia należy założyć, że czasy przełączania są tożsame odpowiednio z czasem narastania i czasem opadania oraz że prąd przewodzenia tranzystora jest stały w czasie, tzn. jest on równy składowej stałej prądu dławika $I_{L(0)}$. ► § 4.7.2
4. Oblicz całkowitą moc czynną strat w tranzystorze. Zakładając, że straty mocy w tranzystorze są w układzie dominujące (tj. straty we wszystkich pozostałych elementach są w porównaniu z nimi zanedbywalne), oszacuj sprawność przetwornicy. Jeżeli sprawność jest mniejsza niż minimalna założona w zad. 1 (pkt 10), oznacza to konieczność zmiany wybranego tranzystora. ► § 4.7.3
5. Korzystając z oszacowanej sprawności, ponownie oblicz (tym razem bardziej wiarygodne) wartości: maksymalnego współczynnika wypełnienia (jak w zad. 1 pkt 10), a następnie mocy czynnej strat statycznych i całkowitej mocy strat w tranzystorze (jak w niniejszym zadaniu w pkt. 1 i 4).
6. Zakładając, że maksymalna możliwa temperatura otoczenia wynosi $T_{a(\max)} = 40\text{ °C}$, oblicz temperaturę złącza w najgorszych z tego punktu widzenia warunkach pracy. ► § 4.7.1
7. Jeżeli temperatura złącza jest większa od maksymalnej dopuszczalnej, oblicz rezystancję cieplną radiatora $R_{th(s-a)}$ wymaganą do utrzymania tej pierwszej w dopuszczalnych granicach. ► § 4.7.1
8. Zakładając, że zależność sprawności od napięcia wejściowego jest zanedbywalna, ponownie oblicz (tym razem bardziej wiarygodną) wartość współczynnika wypełnienia D_{nom} dla nominalnej wartości napięcia wejściowego (jak w zad. 1 pkt 2, ale używając sprawności oszacowanej obecnie w pkt. 5).

Zadanie 5. Wartości elementów generatora (zajęcia 5)

Materiały: notatka o zastosowaniu, rozdz. 5 (oznaczenia z rys. 10 należy zmodyfikować według rys. 12 w rozdz. 6)

1. Oblicz minimalną wartość rezystancji R_1 gwarantującą, że wartość średnia prądu pobieranego przez sieć RC generatora $I_{R1(av)}$ w najgorszym przypadku nie przekroczy 1% nominalnego prądu obciążenia $I_{o(nom)}$.
▶ § 5.3.3, 5.4.1
2. Oblicz wartości R_2 i R_3 takie, by uzyskać skrajne wartości współczynnika wypełnienia $D_{min} = 0,10$ i $D_{max} = 0,95$. ▶ § 5.3.1, 5.4.2
3. Wartość R_2 wyrównaj do typoszeregu E3, a następnie R_1 i R_3 do typoszeregu E12. Dokonaj tego w taki sposób, by nie zmienić znacząco (przyjmij, że nie więcej niż o $\pm 0,05$) uzyskiwanych wartości D_{min} i D_{max} , a jednocześnie by nie przekroczyć zadanej wartości $I_{R1(av)max}$. ▶ § 5.4.2
4. Oblicz wartość C_2 niezbędną do uzyskania zadanej częstotliwości impulsów f_s . Wyrównaj wynik do typoszeregu E12. ▶ § 5.4.3
5. Zweryfikuj, czy po uwzględnieniu prądu ładowania kondensatora C_2 nie jest przekroczona założona w pkt. 1 wartość średnia prądu pobieranego przez sieć RC generatora. W razie konieczności odpowiednio zmodyfikuj wartości elementów. ▶ § 5.3.3, 5.4.3