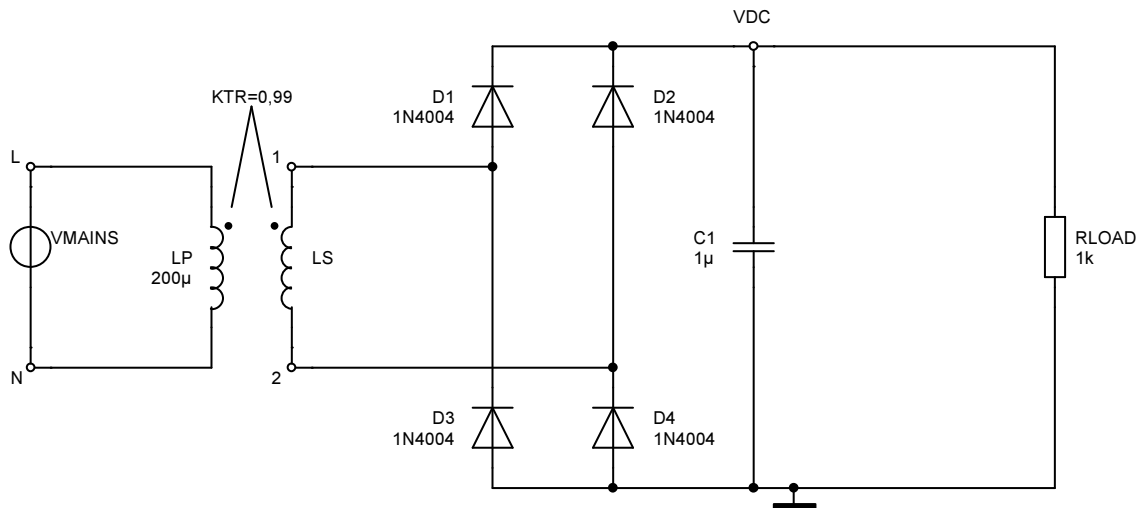


Projekt 2. Obwód zasilania układu scalonego

Opracowanie: Łukasz Starzak, Łódź 2005

1. Utworzyć plik CIR odpowiadający obwodowi z rys. 2.1. Źródło wejściowe VMAINS powinno mieć takie parametry, aby modelowało idealnie sztywną sieć zasilającą 230 V, 50 Hz. Wykorzystać model diody 1N4004, który nosi nazwę D1N4004. Odwołać się poprzez odpowiednią instrukcję do biblioteki modeli Y:\msim_8\lib\diode.lib.

Cewki sprzężone LP i LS stanowią najprostszy model transformatora. Indukcyjność uzwojenia wtórnego LS należy obliczyć na podstawie przekładni, którą poda prowadzący.



Rys. 2.1

2. Spróbować uruchomić najprostszą analizę – punktu pracy, nie deklarując żadnej analizy w pliku wejściowym.
Skorygować opis obwodu tak, aby nie zmienić działania układu, a zapewnić spełnienie wymagań symulatora.
3. Dokonać analizy czasowej obwodu z czasem końcowym umożliwiającym obserwację zmiennego przebiegu napięcia na kondensatorze C1; jeżeli przebiegi są odwzorowywane niedokładnie, należy odpowiednio ograniczyć krok symulacji. Zarejestrować wykres pokazujący przebieg napięcia na C1 wraz z przebiegiem napięcia na uzwojeniu wtórnym LS.

4. Zdefiniować parametr globalny o wybranej dowolnie nazwie i zastąpić nim wartość liczbową w deklaracji kondensatora C1. Za pomocą analizy współbieżnej STEP określić minimalną wartość pojemności C1 z szeregu E6 (10–15–22–33–47–68), która zapewnia tętnienia napięcia (peak-to-peak) VDC nie większe niż 20% jego wartości szczytowej. Zarejestrować wykres dowodzący poprawności wyboru.

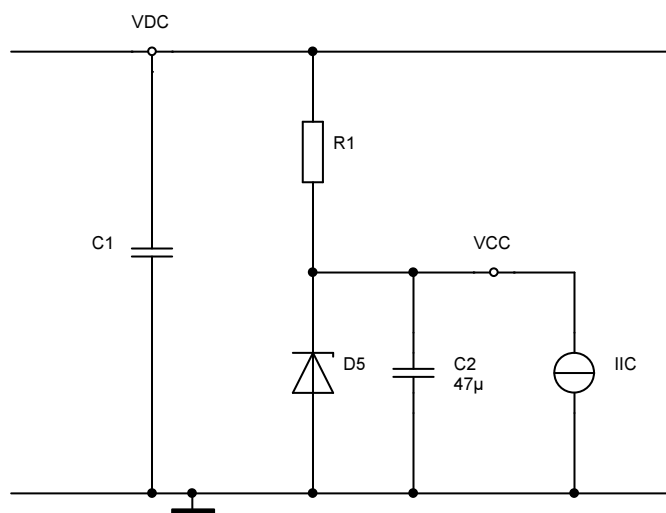
Zmienić dotychczasową wartość C1 na wyznaczoną w tym punkcie.

5. Uzupełnić opis obwodu o elementy uwidocznione na rys. 2.2.

Źródło prądowe IIC przedstawia w uproszczeniu układ scalony pobierający pewną moc z zasilania; wartość prądu IIC pobieranego przez układ poda prowadzący.

Dioda Zenera D5 ma zapewnić odpowiednie napięcie zasilania układu scalonego VCC. Wartość tego napięcia podaje prowadzący. Korzystając z karty katalogowej, należy wybrać odpowiednią diodę Zenera spośród diod 1N4460...1N4496 (napięcie Zenera oznaczone jest przez Vz). Modele tych diod zawiera użyta już wcześniej biblioteka diode.lib; nazwa modelu to litera „D” + oznaczenie diody.

Wartość R1 zdefiniować jako parametr globalny o dowolnej wartości.



Rys. 2.2

6. Korzystając z analizy STEP, ustalić wartość R1 niezbędną do prawidłowego działania obwodu zasilania (tzn. aby napięcie zasilania układu scalonego utrzymywało się na poziomie podanym przez prowadzącego z dokładnością 1%). Zarejestrować odpowiedni wykres.
Zastąpić dotychczasową wartość R1 przez wyznaczoną w tym punkcie.
7. Dokonać ponownie symulacji i sprawdzić, jaki średni prąd pobiera dioda Zenera. W tym celu wykreślić na jednym wykresie prąd diody oraz jego wartość średnią uzyskaną przy użyciu funkcji AVG i AVGX programu Probe. Zaobserwować różnicę w działaniu tych funkcji.
Dodać przebieg prądu źródła prądowego i stwierdzić, czy pracuje ono zgodnie z założeniami. Zarejestrować uzyskany wykres.
8. Wyznaczyć moc czynną wydzielaną w diodzie Zenera. Skorzystać z definicji mocy czynnej i wyników uzyskanych w poprzednim punkcie. Sprawdzić, czy w diodzie nie jest przekroczona dopuszczalna moc (*power dissipation*) podana w katalogu.
9. Korzystając z definicji mocy czynnej i odpowiedniej funkcji programu Probe, obliczyć moc wydzielaną w oporniku R1. Zarejestrować odpowiedni wykres.
- *10. Załóżmy, że dostępne są jedynie oporniki o określonej mocy (podanej przez prowadzącego). Należy zamienić opornik R1 na szeregowe połączenie odpowiedniej liczby takich samych oporników tak, aby moc wydzielana w każdym z nich nie przekraczała wartości znamionowej.
Liczbę potrzebnych oporników wyznaczyć na podstawie wyników ostatniej symulacji. Wartości oporników zdefiniować korzystając ze zdefiniowanego wcześniej parametru i możliwości wprowadzenia w nawiasach klamrowych wzoru matematycznego.
Dokonać nowej symulacji i wykazać, że tym razem znamionowa moc w żadnym z oporników nie jest przekroczona, a działanie układu jest wciąż poprawne. Zarejestrować odpowiednie przebiegi.
- *11. Wykreślić na jednym wykresie napięcia na kondensatorach C1 i C2. Ze względu na różny zakres ich wartości, należy to zrobić z użyciem dwóch różnych osi Y. Jakie są wartości początkowe tych napięć, a jakie – w stanie ustalonej pracy?
Zdefiniować warunki początkowe dla obu kondensatorów tak, aby układ od początku pracował w stanie ustalonym. Wykreślić przebiegi jak poprzednio.
Zarejestrować odpowiednie wykresy.

* Punkty, których wykonanie jest wymagane na ocenę 4 i wyższą.