

$$C_n \geq U_n \Delta i_1 / R_n \Delta U_{C_n} = \gamma / k_n F R_n,$$

где $k_n = \Delta U_{C_n} / U_n$ - заданный коэффициент пульсаций.

При расчете ВИИП, пользуясь соотношением (8), по заданным напряжениям U_n и токам I_n определяют эквивалентную мощность нагрузки R_n , по выбранной заданной частоте F и выбранным магнитным характеристикам магнитопровода (приращению магнитной индукции ΔB_m и магнитной проницаемости μ) определяют его объем S_L . По значению объема магнитопровода для выбранного ферромагнитного материала и конструкторско-технологических требований к ВИИП выбирают тип и размеры магнитопровода. Далее по соотношениям (5) и (8) определяют число первичной и вторичной обмоток трансформатора ω_1 и ω_2 для выбранных значений частоты F и относительной длительности замкнутого состояния ключа γ и заданного напряжения U_0 .

Сечение проводов первичной и вторичной обмоток трансформатора s_1 и s_2 , соответственно, определяют по выбранным допустимым плотностям токов j_1 и j_2 и действующим значениям токов первичной и вторичной обмоток $J_{1д}$ и $J_{2д}$.

Действующие значения токов, учитывая временные диаграммы i_1 и i_2 (рис.2), будут равны

$$I_{1д} \approx 2R_n / (3\gamma)^{0.5} \eta U_0,$$

$$I_{2д} \approx 2R_n (1-\gamma)^{0.5} / \gamma^{0.5} \eta \eta_1 U_0,$$

где $\eta_1 = \omega_2 / \omega_1$ - коэффициент трансформации i -й вторичной обмотки; R_n - мощность нагрузки i -го выхода ВИИП.

Коэффициент заполнения окна медью

$$k_m = (\omega_1 s_1 + \sum_{i=1}^k \omega_2 s_{2i}) / S_0,$$

где S_0 - площадь окна.

Полученное значение k_m не должно быть большим, учитывая возможные перенапряжения при коммутациях и нештатных режимах ВИИП.

Выбор полупроводниковых приборов для ключа S и диодов VD_i производят соответственно по максимальному и среднему току

первичной цепи $I_{1макс}$, $I_0 = R_n / \eta U_0$ и токам $I_{2ид}$, максимальным напряжениям $U_{Sмакс}$ и $U_{VDмакс}$, возникающих при аварийных режимах. Падение напряжения на полупроводниковых приборах должно быть минимальным для повышения КПД ВИИП. Частотные свойства полупроводниковых приборов должны обеспечить минимальную длительность фронтов импульсов в первичной и вторичной цепях.

В заключение кратко рассмотрим работу ВИИП в нештатном режиме. В случае увеличения сопротивления нагрузки, например, при обрывах во вторичной цепи ВИИП, возможно существенное возрастание напряжения на обмотках трансформатора; при полном обрыве во вторичной цепи трансформатора увеличение напряжения ограничивается потерями в паразитных контурах, включающих собственные емкости, диэлектрическими потерями и сопротивлением утечки.

При коротком замыкании во вторичной цепи магнитный поток в магнитопроводе не успевает за время Dt_2 уменьшиться до минимума, что приводит к выходу рабочей точки в область насыщения кривой намагничивания ферромагнитного материала, а следовательно, и к резкому увеличению тока намагничивания - тока первичной обмотки i_1 . Это вызывает перегрев трансформатора, что может привести к выходу его из строя, а также токовому пробоему ключа S .

Литература

1. Найвельт Г.С., Мазель К.Б., Хусаинов И.И. и др. Источники электропитания электронной аппаратуры/Под ред. Г.С. Найвельта. - М.: Радио и связь, 1985. - 576 с.
2. Воллернер Н.Ф. Конструирование и технология изготовления радиоэлектронной аппаратуры. - К.: Вища школа, 1970. - 365 с.
3. Бас А.А., Милвзоров В.П., Мусолин А.К. Источники вторичного электропитания с бестрансформаторным входом. - М.: Радио и связь, 1987. - 160 с.
4. Поликарпов А.Г., Сергиенко Е.Ф. Однотактные преобразователи напряжения в устройствах электропитания РЭА. - М.: Радио и связь, 1989. - 160 с.

Маникюр для когтей

Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, г. Стаханов, Луганская обл.

В ряде случаев возникает необходимость в улучшении параметров автомобильных синхронных генераторов с когтеобразным ротором. Например, от генератора необходимо получить большую мощность при одних и тех же оборотах. Необходимо увеличить перегрузочную способность генератора. Необходимо уменьшить нагрузку и перенапряжения на реле-регуляторе. Такая задача стоит при использовании

доработанных автомобильных генераторов с обмотками на 230 В в конструкции ВЭУ и мини-ГЭС, при использовании в бортовой сети автомобиля или мотоцикла дополнительной нагрузки.

Генераторы с когтеобразным ротором, изготовленные в строгом соответствии с техническими условиями и требованиями, обладают достаточно высокими характеристиками, но таких образцов единицы. Разберите генератор и увидите, как безалаберно он сделан. Когти по своей форме и обработке напоминают все, что угодно, но только не элементы электрической машины. Обратите внимание на обработку торцовых поверхностей, обращенных к рабочему воздушному зазору. Часто она напоминает резьбу, в которой сделаны еще и балансировочные выборки. Воздушные зазоры между когтями - как Бог на душу положит. При таком изготовлении проводимости массивного магнитопровода недостаточно для демпфирования переходных и нестационарных процессов.

Частично исправить положение можно за счет введения в конструкцию генератора демпфирующей обмотки. Демпфирующая обмотка представляет собой сплошное медное кольцо, возможно, большего поперечного сечения, установленное в положении 4 или 2 (рис., где 1 - когтеобразные магнитопроводы ротора; 2, 4 - демпферная обмотка; 3 - обмотка возбуждения; 5 - вал ротора генератора). Установить его не представляет большого труда. Если обмотка возбуждения перематывается, то желательно кольцо установить в положении 4. Практика показала, что установка демпфирующей обмотки, в ряде случаев, позволяет улучшить энергетические и коммутационные характеристики генератора на 30...40%.

