

ІМПУЛЬСНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ НАПРУГИ

Сьогодні питання роботи імпульсних стабілізаторів напруги вивчено й описано у великому обсязі. Для перетворення напруги одного рівня в напругу іншого рівня часто застосовують імпульсні перетворювачі напруги – це стабілізатори напруги в яких регулювальний елемент (ключ) працює в імпульсному режимі, тобто регулювальний елемент періодично відкривається і закривається. Такі перетворювачі вирізняються високим коефіцієнтом корисної дії (далі ККД), що іноді досягає 95%, і мають можливість отримання вихідної напруги різного типу.

На відміну від імпульсних, лінійні стабілізатори мають загальний недолік - це малий ККД і високе виділення тепла. Потужні прилади, що створюють навантажувальний струм у широких межах, мають значні габарити і вагу. Щоб компенсувати ці недоліки, розроблені та використовуються імпульсні стабілізатори.

Пристрій, що підтримує в постійному вигляді напругу на споживачі струму за допомогою регулювання електронним елементом, що діє в режимі ключа. Імпульсний стабілізатор напруги, так само як і лінійний, існує послідовного і паралельного виду. Роль ключа в таких моделях виконують транзистори.

Оскільки діюча точка стабілізаційного пристрою практично постійно розташована в ділянці відсічення або насичення, проходячи активну ділянку, то в транзисторі виділяється небагато тепла, отже, імпульсний стабілізатор має високий ККД.

Стабілізація здійснюється за допомогою зміни тривалості імпульсів, а також управління їхньою частотою. Внаслідок цього розрізняють частотно-імпульсне, а іншими словами широтне регулювання. Імпульсні стабілізатори функціонують у комбінованому імпульсному режимі.

У пристроях стабілізації з регулюванням широтно-імпульсним частота імпульсів має постійну величину, а тривалість дії імпульсів є непостійним значенням. У приладах із регулюванням частотно-імпульсним тривалість імпульсів не змінюється, змінюють тільки частоту.

На виході пристрою напруга представлена у вигляді пульсацій, відповідно вона не підходить для живлення споживача. Перед подачею живлення на навантаження споживача, його потрібно вирівняти. Для цього на виході імпульсних стабілізаторів монтують вирівнювальні ємнісні фільтри. Вони бувають багатоланковими, Г-подібними та іншими.

Середня величина напруги, подана на навантаження, обчислюється за формулою:

$$U_{\text{ввых}} = \frac{1}{T_{\text{и}}} \cdot \int_0^{t_{\text{и}}} R_{\text{н}} \cdot I(t) dt,$$

де:

- $T_{\text{и}}$ - тривалість періоду,
- $t_{\text{и}}$ - тривалість імпульсу,
- $R_{\text{н}}$ - значення опору споживача,
- $I(t)$ - значення струму, що проходить по навантаженню.

Струм може перестати протікати фільтром до початку наступного імпульсу, залежно від індуктивності. У цьому випадку йдеться про режим дії зі змінним струмом. Струм також може далі протікати, тоді мають на увазі функціонування з постійним струмом.

За підвищеної чутливості навантаження до імпульсів живлення, виконують режим постійного струму, незважаючи на значні втрати в обмотці дроселя і проводах. Якщо розмір імпульсів на виході приладу незначний, то рекомендується функціонування при змінному струмі.

Список використаних джерел

1. Основи схемотехніки – Седра А., Сміт К., 2015, Київ.
2. Switching Power Supply Design – PreIssman A., 1998, Нью-Йорк.
3. Fundamentals of Power Electronics – Erickson R., Maksimovic D., 2001, Нью-Йорк.

Power Supply Cookbook – Brown M., 2001, Бостон