

УДК 623.407

Татарин Є., Талаховський І. - ст. гр КАп-61

Баціц В. - ст. гр КТп-61

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПЛЕКТУ П'ЄЗОТРАНСФОРМАТОР-ЛЮМІНЕСЦЕНТНА ЛАМПА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Медвідь В.Р.

Досліджувався напівпровідниковий пускорегулюючий апарат (НПРА) з п'єзотрансформатором (ПТ) струму розміром 110мм x50мм x2 мм (матеріал ЦТС-35). ПТ працює на 2-й гармоніці коливань по ширині з частотою 72 кГц. Навантажувався НПРА люмінесцентною лампою (ЛЛ) потужністю 18 Вт (TLD 18/54 виробництва PHILIPS). Живлення НПРА – джерело стабілізованої постійної напруги 80 В.

Досліджувалися форми кривих вихідної напруги та струму при навантаженні НПРА люмінесцентною лампою потужністю 18 Вт (TLD 18/54), та еквівалентним активним опором $R_n=R_{лл \text{ ном}}$, ($R_{лл \text{ ном}}$ – опір лампи при номінальному значенні струму лампи на частоті 72 кГц). В схемі дослідження параметрів комплексу НПРА – ЛЛ використовувався двопроменевий запам'ятовуючий осцилограф «RIGOL DS1022C».

Як видно з осцилограм, форма напруги на лампі є практично синусоїдальною у всіх випадках, тоді як форма струму наближається до куполоподібної, що спричинено зменшенням першої гармоніки в гармонічному складі струму. Також має місце зсув фази між кривими напруги та струму, причому струм випереджає напругу, що свідчить про наявність реактивної (ємнісної) складової навантаження комплексу НПРА–ЛЛ.

Для того, щоб пояснити отримані результати, НПРА навантажувалася активним опором, величина якого дорівнювала опору ЛЛ при номінальному струмі (360 мА).

Отримані при цьому осцилограми напруги та струму через навантаження показують, що форма напруги та струму на активному навантаженні практично синусоїдальні, а зсув по фазі між напругою та струмом також має місце.

Аналіз гармонічного складу вихідного струму ПТ при навантаженні люмінесцентною лампою та активним навантаженням ($R_n=150 \text{ Ом}$) показує, що в кривій струму ЛЛ має місце третя гармоніка, тоді як при навантаженні ПТ активним опором третя гармоніка практично відсутня. Отримані результати можна пояснити нелінійністю вольт-амперної характеристики люмінесцентної лампи, навантаженої на ємнісний вихідний опір ПТ. Ємність вихідної секції ПТ складає 10,9 нФ.

Для підтвердження цього проведено розрахунок параметрів ЛЛ TLD 18/54 при живленні від джерела синусоїдальної напруги амплітудою 220 В частотою 72 кГц, з активним баластом 380 Ом, та паралельно ввімкненим до ЛЛ конденсатором, що відповідає ємності вихідної секції ПТ. Для розрахунку використовувалась відома модель ЛЛ, запропонована Краснопольським А.Є. За результатами розрахунку отримано часові характеристики напруги та струму лампи, що відповідають експериментальним частотним характеристикам комплексу НПРА-ЛЛ.