

ГЕНЕРАТОР ІМПУЛЬСНИХ НАПРУГ ВИПРОБУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СТІЙКОСТІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.

Резинкін О.Л., Мостовий С.П., Понуждаєва О.Г.,

Руденко С.С., Гученко О.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Міжнародні нормативні документи передбачають проведення комплексу випробувань з фізичним моделюванням реальних процесів, що відповідають впливу електромагнітних завад. З метою забезпечення вимог, визначених стандартами НАТО [1] щодо випробувань технічних засобів на електромагнітну стійкість до електромагнітного імпульсу ядерного вибуху (ЕМІ ЯВ), було розроблено високовольтний генератор імпульсів напруги (ГІН), призначений для роботи у складі створеного в НТУ «ХПІ» випробувального комплексу (ВК).

Узагальнені вимоги стандарту НАТО [1] до амплітудно-часових параметрів імітованого електромагнітного імпульсу такі: ЕМІ ЯВ—це уніполярний біекспоненційний імпульс, час наростання T_1 (за рівнями 0,1–0,9 від максимального значення $A_{\max}$) – в межах від 1,8 нс до 2,8 нс; ширина імпульсу на половині максимального значення $A_{\max}$ дорівнює $23 \text{ нс} \pm 5 \text{ нс}$. Нормування рівня випробувального імпульсу здійснюється за амплітудою напруженості електричного поля, і згідно стандартів максимальний обов'язковий ступінь жорсткості складає 50 кВ/м. Пошук рівня стійкості на підвищених напруженостях поля згідно [1] здійснюється за бажанням замовника та при можливості використовуваного імітатора.

Для генерування зарядних імпульсів напруги формуючого пристрою ВК розроблено чотирьохступеневий ГІН, побудований за класичною схемою Маркса на базі малоіндуктивних конденсаторів ІК 100/0,25 (напругою 100 кВ та ємністю 0,25 мкФ). Ступені ГІН складені з вищезгаданих конденсаторів, багатозазорних комутуючих розрядників та високовольтних зарядних модулів. Розроблений ГІН має регульовану амплітуду вихідного імпульсу в межах від 10 кВ до 400 кВ. Регулювання здійснюється шляхом встановлення необхідного рівню зарядної напруги 4-х конденсаторів ступенів ГІН. Синхронізована комутація ступенів здійснюється розробленими та виготовленими керованим тригатроном та трьома некерованими багатозазорними розрядниками.

Осцилограми, отримані в результаті лабораторних випробувань ГІН при його роботі у складі ВК, свідчать, що вихідні імпульси мають форму, близьку до експонентної. Тривалість фронту імпульсів за рівнями 0,1 – 0,9 від амплітудного значення $T_1 \approx 20 \text{ нс}$. Амплітуда вихідної напруги ГІН під час випробувань становила $U_{\max} \approx 317 \text{ кВ}$.

Література

1. STANAG 4730 AESTR-500:2016 Electromagnetic Environmental Effects Test and Verification NATO Standardization Agency, 2016.- 1125 p.