

КОМБІНУВАННЯ ПОЯСУ РОГОВСЬКОГО ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СТРУМІВ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ УСТАНОВКИ

Бондаренко О.Ю., Леденьов В.В., Лютенко Л. А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

На підприємствах часто виникає необхідність у вимірюванні розрядного струму магнітно-імпульсної установки (МІУ). Найбільш зручним засобом вимірювання великих імпульсних струмів у розрядному колі МІУ є використання поясу Роговського (ПР). Використання мало індуктивних шунтів у цьому випадку неможливо, бо значні габарити шунта не дають змогу установити його у розрядне коло МІУ.

За звичай ПР виготовляють самостійно для діапазону частот і струмів конкретної МІУ. Для вимірювання амплітуди імпульсу струму ПР необхідно прокалібрувати, тобто визначити його чутливість або коефіцієнт перетворення. Частіше всього калібрування проводять порівнюючи сигнал з ПР зі струмом, що вимірюються за допомогою шунта.

Метою роботи було проведення калібрування ПР без використання шунта. Для цього за допомогою ПР ми отримали осцилограму імпульсу розрядного струму. Вимірювання проводилося у режимі короткого замикання.

Розрядний струм установки має вигляд: $i(t) = \frac{U_0}{\omega L} e^{-\delta t} \sin \omega t$, де $\delta = L/2R$;

$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \delta^2}$, U_0 – зарядна напруга ємнісного нагромаджувача; C – ємність нагромаджувача; L та R – власні індуктивність та опір установки.

За осцилограмою імпульсу струму ми можемо визначити період коливань T , кругову частоту ω , момент першого максимуму струму t_1 та співвідношення амплітуд першої та третьої напівхвиль I_1/I_3 . Зазначимо, що величина I_1 та I_3 нам не потрібна. Достатньо лише виміряти на осцилограмі відхилення максимумів на півхвиль від осі часу. Тоді $\delta = \frac{1}{T} \ln \frac{I_1}{I_2}$; $L = \frac{1}{C(\delta^2 + \omega^2)}$; $R = 2\delta L$.

Значення ємності C відомо з паспорту МІУ. Амплітуда імпульсу розрядного струму $I_1 = \frac{U_0}{\omega L} e^{-\omega t_1}$. Величину розрядної напруги конденсаторів U_0 визначає

задавальний пристрій блоку автоматики МІУ (на установках виробництва НТУ «ХПІ» можна установити 15 дискретних значень U_0 , які вказані на шкалі задавача; сигнал на блок автоматики подається з низьковольтного плеча градуированого подільника напруги). Таким чином, нам відомі усі складові для знаходження амплітуди імпульсу розрядного струму. Цій величині струму відповідає сигнал з поясу $U_{пр}$. Отже чутливість ПР становитиме $k = U_{пр}/I_1$. Додамо, що при калібруванні ПР додатково отримана інформація про власні індуктивність, опір та частоту МІУ.