

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЕ ЕМКОСТНЫХ ТОКОВ УТЕЧКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Дубинин С.В.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск Республика Беларусь.

Емкостные составляющие тока утечки на землю в электрической сети в составе с частотным электроприводом могут достигать значительных величин и представлять опасность для обслуживающего персонала. Основная причина этому – значительное снижение емкостного сопротивления электрической сети относительно земли для высокочастотных составляющих выходного напряжения преобразователя частоты (ПЧ), подключенного к асинхронному электродвигателю (АД) [1].

Схема замещения фрагмента электрической сети на участке от ПЧ до АД приведена на рис.1, где обозначены:  $E_A, E_B, E_C$  – фазные ЭДС преобразователя частоты;  $L_\phi$  – индуктивность заграждающего фильтра;  $R, L$  – эквивалентные приведенные активные сопротивления и индуктивности обмоток асинхронного электродвигателя;  $C_1, C_2, C_3$  – емкости жил силового кабеля относительно земли;  $R_1, R_2, R_3$  – активные сопротивления утечки фаз относительно земли.

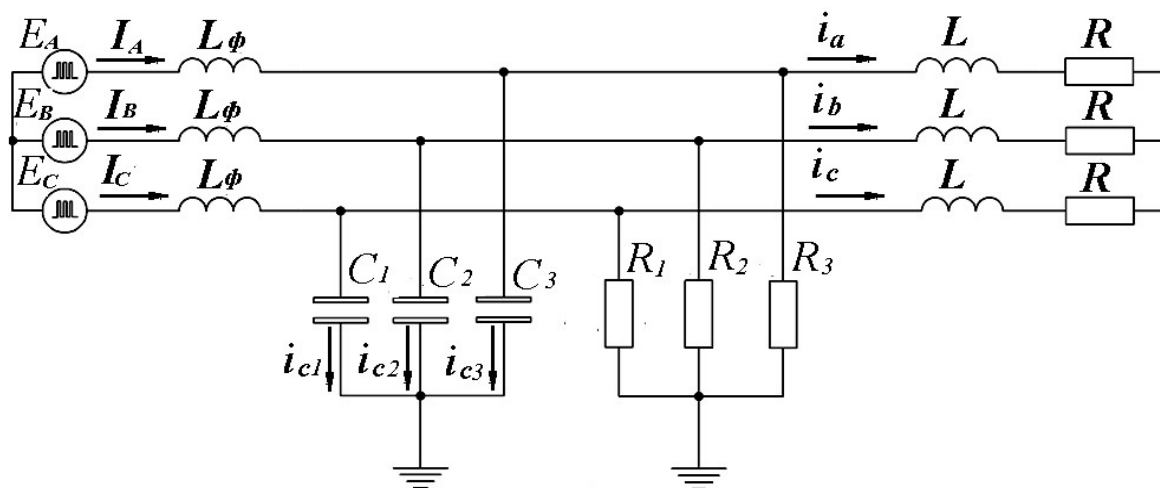


Рисунок 1 – Схема замещения фрагмента электрической сети.

При обосновании допущений в ходе исследования данной схемы предполагается, что преобразователь частоты формирует на выходе трехфазную систему напряжений, в спектральный состав каждого из которых входит синусоидальное напряжение, обеспечивающее рабочий ток АД, а также дополнительные гармонические составляющие вызванные коммутационными процессами в полупроводниковом выходном каскаде преобразователя частоты. Значения токов утечки на землю определялись

как отношения среднеквадратичного значения массива засчитанных напряжений утечки к сопротивлению утечки 1 кОм по формуле:

$$I_{ум} = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1000}^n (U_i)^2} / R_{УТ};$$

где  $I_{ум}$  – полный ток утечки через сопротивление  $R_{УТ} = 1$  кОм,

$U_i$  – массив мгновенных значений напряжения утечки;

$n$  – количество элементов массива. На рис. 2 представлен график зависимости тока утечки на землю от индуктивности L-фильтра при различных значениях емкости кабеля

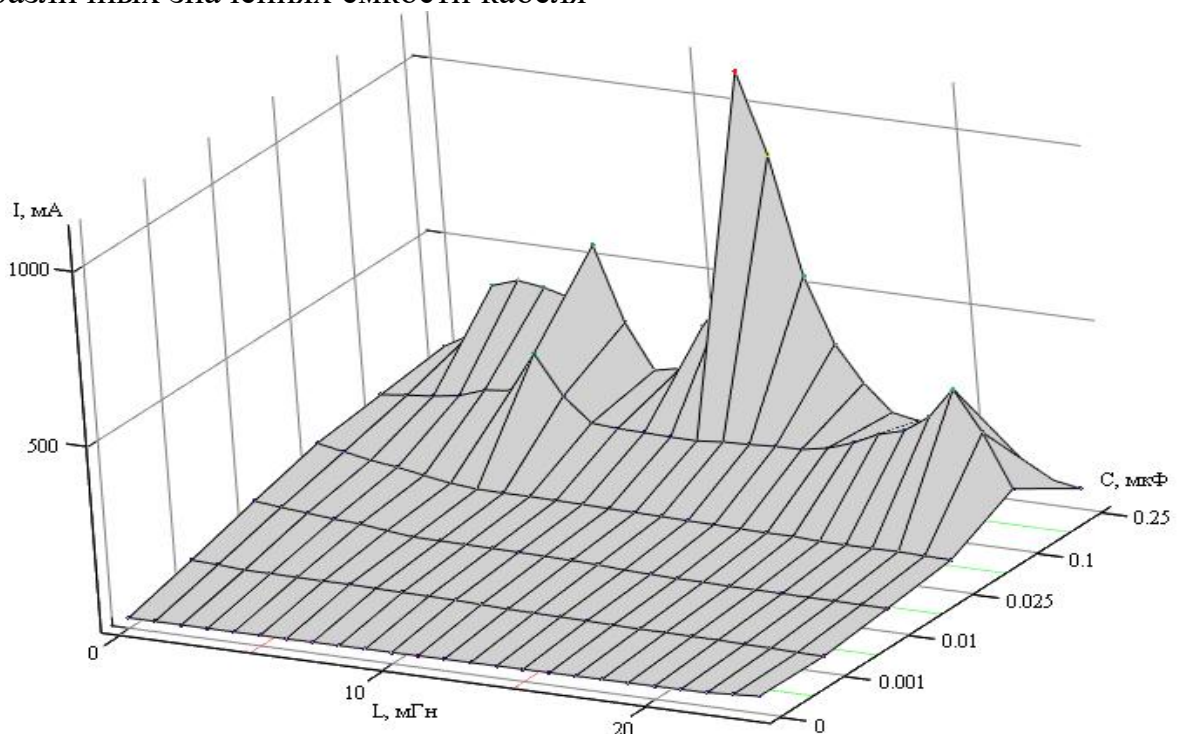


Рисунок 2.10 – Графики зависимости тока утечки на землю от индуктивности L-фильтра при различных значениях емкости кабеля

Приведенный метод оценки влияния параметров L-фильтра позволяет произвести аналитический расчет величины токов утечки на землю и обосновывать выбор типа и модели фильтра, при котором не происходит появление резонансных явлений в электрической сети с преобразователем частоты.

1. Дубинин, С.В. Автокомпенсация емкостных токов утечки на землю в сети с преобразователем частоты конвертированием отрицательного сопротивления: монография / С.В. Дубинин, К.М. Маренич. – Донецк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. – 104с.