

Л и т е р а т у р а

1. Bladyko W.M., Moshar W.I. Die iterative Methode bei der harmonischen Analyse in Ferroresonanzkreisen. XX. Intern.-Wiss. Koll. TH Pirmenau, 1975, N 2.

УДК 621.3.054; 621.316.13

Л.И.Демиденко,
В.В.Яцкевич, канд.техн.наук

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ УСТРОЙСТВА С УПРАВЛЯЕМЫМ РЕАКТОРОМ

Установка продольной компенсации (УПК), нагруженная управляемым реактором с вращающимся магнитным полем, используется в качестве средства местного регулирования напряжения [1]. Сравним ее эффект повышения напряжения с эффектом шунтовой конденсаторной батареи (ШКБ).

Будучи включена в распределительную сеть, ШКБ повышает напряжение на величину

$$\Delta U = x_1 I_c = x_1 \frac{Q_c}{U}, \quad (1)$$

где x_1 - индуктивное сопротивление предвключенной передачи; U , I_c , Q_c - напряжение, ток и реактивная мощность ШКБ (фазные).

Повышение напряжения на единицу установленной (номинальной) реактивной мощности Q_n , или эффект повышения напряжения в соответствии с [2], измеряемой в В/кВАр или 1/кАр, можно выразить через x_1 и номинальное фазное U_n :

$$\frac{\Delta U}{Q_y} = \frac{x_1 Q_y}{U Q_y} = \frac{x_1}{U_y} \frac{U_y}{U_y}. \quad (2)$$

С увеличением нагрузки напряжение в точке подключения ШКБ снижается, и пропорционально ему снижается ее регулирующий эффект. Это основной недостаток ШКБ как средства регулирования напряжения.

Если батареи конденсаторов той же установленной мощности включить последовательно в линию (УПК), то повышение напряжения от индуктивного тока нагрузки $I_{1нг}$ и реактивного тока управляемого реактора $I_{ур}$ (активной составляющей тока реактора, обусловленной потерями энергии в самом реакторе, пренебрегаем) составит

$$\Delta U = (x_1 - x_y)(I_{1лг} + I_{ур}). \quad (3)$$

Принимая мощность управляемого реактора равной мощности УПК, получим повышение напряжения на единицу установленной реактивной мощности

$$\frac{\Delta U}{Q_y} = \frac{1}{2} \frac{x_1}{U_H} (1 - k_k)(3\beta_1 \sin \varphi + \beta_2), \quad (4)$$

где $k_k = x_c / x_1$ - степень компенсации; $\beta_1 = \frac{I}{I_H}$, $\beta_2 = \frac{I_{ур}}{I_{ур.н}}$ коэффициенты загрузки электропередачи и реактора; I_H , $I_{ур.н}$ - номинальные токи электропередачи и реактора.

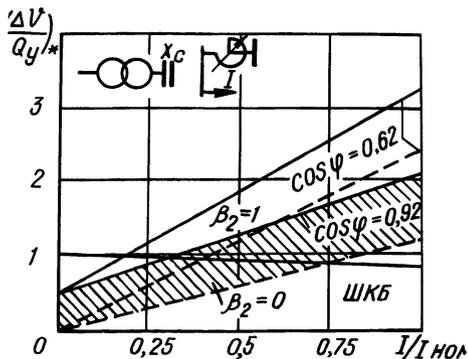


Рис. 1. Эффект повышения напряжения устройства с управляемым реактором.

Номинальное напряжение УПК принято равным $0,33U_H$ шунтовой батареи из расчета, что потеря напряжения некомпенсированной электропередачи составляла 10%, а степень компенсации $k_k = 3$ (максимально допустимая для распределительных сетей 10 кВ).

Эффект повышения напряжения УПК с управляемым реактором, как следует из (4), при заданной степени компенсации и характера нагрузки зависит от коэффициентов β_1 и β_2 . Принимая эффект повышения напряжения шунтовой батареи x_1/U_H за единицу, построим в относительных единицах график изменения $(\Delta U/Q_y)$ в зависимости от β_1 (рис. 1) для двух предельных значений $\cos \varphi = 0,92; 0,62$, характерных для зимнего и летнего максимумов нагрузки [2] при степени компенсации k . В отличие от ШКБ, повышающей напряжение в режиме минимальных нагрузок и снижающей выдачу реактивной мощности в часы максимума нагрузки, ценное качество установки заключается в том, что при уменьшении нагрузки эффект повышения напряжения также уменьшается и при $\beta_1 = 0$ исчезает совсем. Изменяя ток возбуждения загрузки управляемого реактора ($\beta_2 = 0 \dots 1$), можно регулировать эффект повышения напряжения в достаточно широких пределах, отмеченных на рис. 1 для $\cos \varphi = 0,92$ заштрихованной зоной.

Л и т е р а т у р а

1. Либкинд М.С. и др. Устройство с управляемым реактором для регулирования напряжения в распределительной сети 10 кВ. - Электрические станции, 1972, № 5. 2. Карпов Ф.Ф. Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях. М., 1975.

УДК 621.313.333

Н.Н.Михеев, канд. техн.наук,
Е.П.Раткевич, В.Н.Сацукевич

ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ НАБРОСЕ НАГРУЗКИ

При синтезе и анализе замкнутых систем электропривода постоянного тока с управляемым выпрямителем, работающим на якорь электродвигателя, обычно пренебрегают дискретностью выпрямителя и считают систему линейной [1].

Между тем одной из особенностей электропривода постоянного тока с управляемым выпрямителем является невозможность управления напряжением преобразователя в интервале времени между моментом открывания очередного вентиля и