

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ ПРИ ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ МОЩНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

А. В. БОГДАН¹, д.т.н. профессор
С. Л. КУЖЕКОВ², д.т.н. профессор
А. С. ЗАСЫПКИН², д.т.н. профессор
А. М. ОППАХОДЖАЕВ³, соискатель

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

²ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», 346428, Россия, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2

Аннотация. Представлены результаты моделирования влияния токов пуска мощного двигателя насосной станции на трансформаторы тока релейной защиты, показывающие, что свободные составляющие тока статора могут приводить к возникновению тока небаланса во вторичной цепи трансформаторов тока нулевой последовательности при питании двигателя по двум параллельным кабельным линиям с разными активными сопротивлениями одноименных фаз. Это создает риск ложного срабатывания защиты электродвигателя от замыканий на землю с незапланированной остановкой насоса. Моделированию симметричных режимов пуска асинхронных двигателей мощных насосных станций выполнено с использованием системы координат обобщенного вектора, что позволяет во время пуска отдельно определять величины токов фаз электродвигателя для промышленной частоты и для их свободных составляющих. Учет влияния эффекта вытеснения тока в роторе предложено выполнять с использованием специальной корректирующей функции.

Ключевые слова: математическая модель, асинхронный двигатель, насос, трансформатор тока, релейная защита

ANALYSES OF EARTH FAULT PROTECTION PERFORMANCE DURING STARTING OF MOTORS OF POWERFUL PUMPING STATIONS

A. V. BOGDAN¹, Doctor of Technical Sciences
S. L. KUZHEKOV², Doctor of Technical Sciences
A. S. ZASYPKIN², Doctor of Technical Sciences
A. M. OPPAKHODZHAEV³, applicant

¹Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 13, Kalinina str., Krasnodar, 350044, Russia

²Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 132 Prosvesvaniya str., Novocherkassk, 346428 Russia

³Kuban State Technological University, 2, Moskovskaya St., Krasnodar, 350072, Russia.

Abstract. The results of modeling the influence of start-up currents of a powerful motor of a pumping station on current transformers of relay protection are presented, showing that free components of the stator current can lead to the occurrence of unbalance current in the secondary circuit of zero-sequence current transformers when the motor is supplied by two parallel cable lines with different active resistances of the same phases. This creates a risk of false tripping of the motor ground fault protection with an unplanned pump stop. Modeling of symmetrical modes of start-up of asynchronous motors of powerful pumping stations is carried out using the coordinate system of the generalized vector, which allows during start-up to determine separately the values of motor phase currents for industrial frequency and for their free components. It is proposed to take into account the influence of the current displacement effect in the rotor using a special correction function.

Key words: mathematical model, induction motor, pump, current transformer, relay protection