DOI: 10.17117/na.2015.11.03.316

Поступила (Received): 24.11.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.316.pdf>**Нгуен Ван Куан, До Ньы И****Исследование влияния обратной электродвижущей силы двигателя на электрический ток утечки через человек в сети подземной шахты 1140В-вьетнама****Nguyen Van Quan, Do Nhu Y****Investigation of the influence of the electromotive force feedback motors to electric current leakage through the people in the network of underground mine-1140V in Vietnam**

В электрических сетях подземной шахты 1140В, при запуске двигателя ЭДС двигателя сильно влияет на параметры электрической сети. В статье изучены модели электрической сети шахт 1140В во Вьетнаме и изучено влияние обратной ЭДС на тока утечки через человек, когда он коснулся электрическую сеть

Ключевые слова: двигатель, электродвижущая сила, ток

In electrical networks underground mine 1140V, when starting the engine EMF motor greatly affects the parameters of the electrical network. The paper studied the electrical network model 1140V mines in Vietnam and studied the influence of back EMF on the leakage current through the man, when he touched the power grid

Key words: motor electromotive force current

Нгуен Ван Куан

Кандидат технических наук
Горно-геологический университет
Вьетнам, г. Ханой

Nguyen Van Quan

Candidate of Engineering Sciences
University of mining and geology
Vietnam, Hanoi

До Ньы И

Кандидат технических наук
Горно-геологический университет
Вьетнам, г. Ханой

Do Nhu Y

Candidate of Engineering Sciences
University of mining and geology
Vietnam, Hanoi

Во время работы, обратная электродвижущей силы (ЭДС) двигателя влияет на ток утечки через людей, когда люди коснешься электрической сети. Принципиальная схема электрической сети подземной шахты дана рис. 1, где МС-контакты основного резки; $K_1, K_2, \dots, K_n$ - контакты соприкасатели (контактор); $\mathcal{E}C_1, \mathcal{E}C_2, \dots, \mathcal{E}C_n$ - двигатели

Предполагая, человек коснешься фазу А кабеля 1 модель электрической сети подземной шахты напряжения 1140В дана на рис. 2, где: u_{fA}, u_{fB}, u_{fC} - вторичный напряжения трансформатора; Z_{ba}, Z_{cc}, Z_{cmi} - сопротивления трансформатора, ведущейкабели, вторичной кабеля; Z_{cd}, Z_{cdi} - сопротивления изоляции ведущей-кабеля и вторичнойкабели; Z_{dci} - сопротивления двигателя; u_{sAi} - напряжения

статора при отключений от сети; R_{nm} -сопротивления короткого замыкания автоматического оборудования подключения короткого замыкания фазы; R_{ro} - сопротивление человека.

Рис. 1. Принципиальная схема электрической сети подземной шахты

Рис. 2. Модель электрической сети подземной шахты 1140В

Напряжения питания:

$$u_{fA} = u_{fm} \sin(\omega t + \varphi) = \sqrt{2}U_f \sin(\omega t + \varphi); \omega = 2\pi f = 100\pi$$

Параметры Трансформатора:

$$L_{ba} = \frac{x_{ba}}{100\pi}; x_{ba} = \sqrt{z_{ba}^2 - R_{ba}^2}; z_{ba} = \frac{10u_n\% \cdot U_{2dm}^*}{S_{dm}}$$

Параметры ведущейкабели и вторичной кабеля:

$$R_c = r_0 l; L_c = \frac{x_0}{100\pi}$$

Параметры двигателя:

$$R_{dc} = z_{dc} \cos \varphi_{dc}; z_{dc} = \frac{U_{fdc}}{I_{dc}}; L_{dc} = \frac{x_{dc}}{100\pi}; x_{dc} = \sqrt{z_{dc}^2 - R_{dc}^2}$$

Напряжения статора при отключений от сети:

$$u_{sA} = 1(t - t_c)kU_s e^{-\frac{t-t_0}{T_{ro}}} \sin[(1-s)\omega(t - t_c) + \varphi_1]$$

Приблизительная величина коэффициента k равна 0,83 при номинальной нагрузке 0,95 и на холостом ходу: $k=0,83 \div 0,95$; $T_{r0}=2,5s$; $U_s=2U_{dc}$; $s=0,03$; t_c - времени действия системы защиты утечки. Если приближено рассмотрим частоту напряжения статора равно частоты напряжения сетки, несущий номинальной нагрузки двигатель и $\varphi_1=\varphi$, время, резки равно максимально допустимое время сетевой системы защиты утечки 1140В $t_c=0,12s$:

$$u_{sA} = 1(t - 0,12)1,17 \cdot e^{-\frac{t-0,12}{T_{r0}}} \sin[\omega(t - 0,12) + \varphi]$$

Модели стронен спредельнойдопустимоемкостью региональных электрических сетей подземной шахты $C = 1\mu F/\text{фаза}$, на рисунке 3.

Рис. 3. Модель электрической сети 1140В Вьетнама на Matlab-simulink

Рис. 4. Результаты исследования тока утечки и электрической энергии через человек, когда не учет обратный ЭДС двигателя

Рис. 5. Результаты исследования тока утечки и электрической энергии через человек, когда учет обратный ЭДС двигателя

Результаты исследования тока утечки и электрической энергии через человека, когда не учтен обратный ЭДС двигателя дан рисунок 4, когда учтен обратный ЭДС двигателя дан рис. 5.

Из графика на рисунке 4, показывает, что после отключения косилкой питания ток утечки через человека быстро падает до нуля. Электроэнергии через человека во время отключения косилкой питания равна 50mAs и после этого времени – 62mAs. В случае существует двигатель, Рисунок 5 показывает, что после отключения косилкой питания ток утечки через человека остаются в течение периода времени, Электроэнергии через человека приблизительно 325mAs, т.е. намного больше, чем отсутствие двигателя.

Список используемых источников:

1. Амургалинов С.Т., Утегулов Б.Б. Метод определения параметров изоляции в несимметричной сети напряжением до 1000 В, 2010.
2. Дзюбан В.С., Горохов А.В. Переходные процессы в измерительных цепях аппаратов защиты от токов утечек напряжение 3 кВ. УкрНИИВЭ, 2010.
3. Новоселов В.А. Электрификация подземных горных работ. Новокузнецк, 2013.

© 2015, Нгуен Ван Куан, До Ньы И

Исследование влияния обратной электродвижущей силы двигателя на электрический ток утечки через человека в сети подземной шахты 1140В-вьетнама

© 2015, Nguyen Van Quan, Do Nhu Y

Investigation of the influence of the electromotive force feedback motors to electric current leakage through the people in the network of underground mine-1140V in Vietnam