

УДК 621.316.925

АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ТОКА 100 ГЦ

Мурадов С.В., магистрант, Кобазев В.П. доцент, к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет
г. Донецк Украина)

Устройство контроля исправности проводов ВЛ 0,38 кВ, основанное на наложении на сеть симметричной системы токов 100 Гц, имеет два источника тока основной (трехфазный) и дополнительный (однофазный) [1]. Проанализируем взаимодействие основного и дополнительного источников тока при всех возможных сочетаниях обрывов проводов.

При обрыве фазы А одновременно с нулевым проводом и отсутствии нагрузок за местом обрыва контрольный ток основного источника на частоте 100 Гц, воздействующий на блок защиты,

$$i_{\Sigma} = i_{2B} + i_{2C} = \frac{2 \cdot I_m}{3 \cdot \pi} \cos(2\omega \cdot t).$$

определяется действием источников тока фаз В и С линии:

При совместном обрыве провода фазы В (или фазы С) и нулевого провода при отсутствии за местом нагрузок ток 100 Гц суммарный ток создается основным и дополнительным источником тока. С учетом того, что амплитуда тока одной фазы основного источника тока равна:

$$\frac{4 \cdot I_m}{3 \cdot \pi} = 2 \cdot I$$

, получим следующую амплитуду суммарного тока, воздействующего на блок защиты:

$$I_{\Sigma} = \sqrt{(2 \cdot I)^2 + I^2 + 2 \cdot 2 \cdot I \cdot I \cdot \cos 60^{\circ}} = \sqrt{3} \cdot I.$$

При обрыве только одного фазного провода, например фазы А, суммарный ток будет равен

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I^2 + I^2 - 2 \cdot I \cdot I \cdot \cos 60^\circ} = I$$

Таким образом, при обрыве фазы С (или В) и нулевого провода на блок защиты будет воздействовать ток I_{Σ} в $\sqrt{3}$ раз больше I_{Σ} , появляющегося лишь при обрыве только провода фазы А. При одновременном обрыве провода фазы А и нулевого провода и наличии нагрузок за местом обрыва вектор напряжения определяется соотношением сопротивлений нагрузок в фазах В и С. Рассмотрим самый неблагоприятный случай совместного действия основного и дополнительного источников тока когда нагрузки в фазах В и С одинаковы. Учитывая нулевой сдвиг тока вто-

$$i_{2\text{аи}} = \frac{0,5U_{\delta}}{U_{\delta\text{н}\delta}} \cdot \frac{2\text{Im}\hat{a}\hat{i}}{3} \cos 2(\cdot t + 180^\circ),$$

рой гармоники относительно напряжения, U_0 получим:

, где $I_{\text{м доп}}$ - амплитуда тока второй гармоники дополнительного источника. При $U_{\text{уст}}=36\text{В}$ имеем $I_{\text{м доп}}=3 \cdot I$. Поэтому суммарный ток будет равен $2 \cdot I$.

Рассмотрим случай, когда за местом обрыва между поврежденной фазой и нулевым проводом нагрузки нет, а в остальных фазах она есть. В этом случае суммарный ток, воздействующий на защиту определяется следующим соотношением:

$$I_{\Sigma} = I_{\text{м аи}} + I_{\text{м ии}} = \left(\frac{1}{2 \cdot U_{\delta\text{н}\delta}} + \frac{1}{2(2 - U_{\delta\text{н}\delta} + U_{\text{и}})} \right) \cdot I$$

Следовательно, при обрыве нулевого и фазного провода будет несмотря на сдвиг между токами $\pm 120^\circ$ блок защиты будет срабатывает.

Применение дополнительного источника тока 100 Гц, включенного в конце воздушной линии между нулевым проводом и землей, позволит обеспечить электробезопасность воздушных электрических сетей 0,38 кВ при обрывах не только фазных проводов и нулевых.

Из анализа вариантов взаимодействия основных и дополнительных источников тока 100 Гц следует, что обрыв нулевого провода будет обнаруживаться при всех возможных сочетаниях обрывов фазных и нулевого провода. Причем в самом неблагоприятном случае суммарный ток, воздействующий на измерительную часть блока защиты, будет превышать номинальный контрольный ток источника.

Перечень ссылок

1. Мурадов С.В., Кобазев В.П. Контроль исправности проводов ВЛ 0,38 кВ // Сборник научных трудов II Международной научно-технической конференции аспирантов и студентов "Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых." – Донецк: ДонНТУ, 2002. – С. 178 – 179.

УДК 62-83

СИНТЕЗ СПОСТЕРІГАЧА СТАНУ, ЩО ВІДНОВЛЮЄ ПОТОКОЗЧЕПЛЕННЯ РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА У СИСТЕМІ ВЕКТОРНОГО КЕРУВАННЯ

Толочко О.І., доцент, к.т.н, Писанка О.С., магістрант

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Однією з проблем при побудові векторних, орієнтованих за потокозчепленням ротору систем керування асинхронними двигунами (АД) є проблема визначення модуля та фази цього вектора [1]. Сигнал потокозчеплення двигуна може вимірюватися, наприклад, за допомогою датчика Холу, але застосування цього датчика ускладнено. Це обумовлене тим, що встановлення його на ротор серійного двигуна пов'язане з розбиранням і складанням двигуна. Внаслідок цього змінюються параметри двигуна та виникають труднощі при виведенні корисного сигналу за межі датчика. Можна встановлювати датчик на статор двигуна, проте при простоті виведення сигналу цей спосіб також спричиняє за собою розбирання і складання двигуна. Тому