СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1112313 A

(51) G 01 R 27/16; H 02 H 5/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

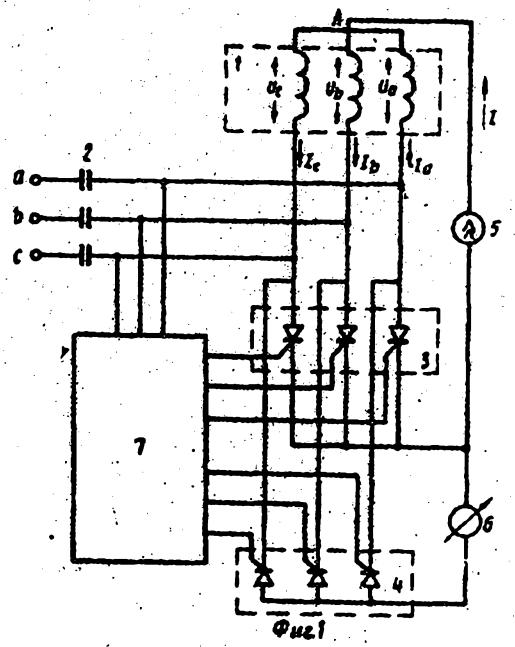
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3568183/24-07
(22) 11.01.83
(46) 07.09.84. Бюл. № 33
(72) Б.А.Солнцев
(71) Кузбасский политехнический институт
(53) 621.316.925 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 600655, кл. H 02 H 5/04, 1978.

2. Электрические машины и аппараты. ВИНИТИ. Экспресс-информация, № 21, 1969.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБМОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПОД НАГРУЗКОЙ, содержащее генератор постоянного тока, первый выход которого подключен к точке соединения в звезду обмоток электрической машины, и измерительный прибор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерения, в него введены первый и второй тиристорные блоки, блок управления тиристоров, при этом к питающим клеммам электрической машины подключены аноды первого и катоды второго тиристорных блоков, катоды первого тиристорного блока объединены и подключены к второму входу генератора постоянного тока и первому входу измерительного прибора, второй вход которого подсоединен к объединенным анодам второго тиристорного блока, а блок управления тиристоров входами подключен к трем клеммам питающей сети, а выходами - к управляющим электродам тиристоров первого и второго тиристорных блоков.



Фиг.1

(19) SU (11) 1112313 A

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано при испытаниях электрических машин без отключения их от сети.

Известно устройство, позволяющее определить среднюю температуру обмоток электрических машин без отключения их от сети. Это устройство основано на измерении активного сопротивления обмоток, изменяющегося при нагреве электрической машины, постоянному току, наложенному на рабочий переменный ток [1].

Известно также устройство, где постоянный ток вводится между нулевой точкой обмоток электрической машины, соединенных в звезду и нулевой точкой дополнительной трехфазной системы, соединенной также в звезду. Фазные концы обмоток электрической машины и вспомогательной трехфазной системы соединены один с другим и на них через конденсатор подается переменное напряжение питания. Измеряя ток в нулевом проводе при известном напряжении источника питания, можно расчитать сопротивление и определить изменение температуры [2].

Активное сопротивление измеряемой обмотки электрической машины соединено последовательно с относительно большим и не контролируемым активным сопротивлением обмотки дополнительной трехфазной системы. Все измерения сопротивления этой обмотки, вызванные протеканием через нее переменного тока и изменением температуры среды, входят в результаты измерения активного сопротивления обмотки электрической машины, что снижает точность измерения.

Кроме того, при ассиметрии в схеме, например при неравенстве сопротивлений постоянному току обмоток электрических машин или вспомогательной трехфазной системы, в цепи, соединяющей нулевые точки и содержащей источник постоянного напряжения, протекает не только измерительный ток, но и нечетные гармоники рабочего тока.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения температуры обмотки электрической мощности переменного тока под нагрузкой, содержащее генератор постоянного тока, первый выход которого подключен к точке соединения в звезду обмоток электрической машины и измерительный прибор, дополнительно введены первый и второй тиристорные блоки, блок управления тиристоров, при этом к питающим клеммам электрической машины подключены аноды первого и катоды второго тиристорных блоков, катоды первого тиристорного блока объединены и подключены к второму входу генератора постоянного тока и первому входу измерительного прибора, второй вход которого подсоединен к объединенным анодам второго тиристорного блока, а блок управления тиристоров входами подключен к трем клеммам питающей сети, а выходами - к управляющим электродам тиристоров первого и второго тиристорных блоков.

На фиг. 1 представлена схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - диаграммы, поясняющие принцип работы устройства; на фиг. 3 - эквивалентная схема для любого момента времени.

Устройство состоит из электрической машины 1, подключенной к линейным выводам a, b, c сети через разделительные конденсаторы 2, первого тиристорного блока 3, трех управляемых тиристоров, второго тиристорного блока 4, содержащего также три управляемых тиристора, генератора 5 постоянного тока, измерительного прибора (вольтметра) 6 и блока 7 управления тиристоров, синхронизированного питающим напряжением, а также из блока формирования импульсов в момент прохождения напряжения через 0, блока задержки и усилителя. Первый блок 3 вместе с генератором постоянного тока 5 образует инвертор.

Устройство работает следующим образом.

Измерение температуры обмотки производят на основании измерения сопротивления обмотки, меняющегося с температурой, расчетным путем. Сопротивление обмотки измеряют методом вольтметра-амперметра. Измерительный ток I задается генератором 5 постоянного тока. В каждый момент времени измерительный ток протекает через ту обмотку, переменное напряжение которой направлено встречно току. Это

обеспечивается подачей импульса управления от блока 7 управления тиристоров на управляющий электрод соответствующего тиристора. Измерительный постоянный ток в этот момент под действием источника напряжения генератора тока протекает между нулевыми точками A и B машины 1 и тиристорного блока 3, создавая на активном сопротивлении обмотки r падение напряжения. Таким образом, тиристорный блок 3 работает как инвертор тока, нагрузкой которого являются обмотки машины 1.

Процесс этот иллюстрируется диаграммами (фиг.2). Напряжение между точками A и B, как следует из эквивалентной схемы (фиг.3), для момента t_1 равно

$$U_{AB} = U_a + Ir_a + \Delta U_1,$$

где U_2 – фазное напряжение на обмотке фазы a;

r_a – активное сопротивление обмотки фазы a;

ΔU – напряжение на открытом вентиле.

Для снятия напряжения используют второй тиристорный блок 4, работающий как выпрямитель. Для того же момента времени сигнал блока управления открывает тиристор фазы a и напряжение между точками A и C, как следует из эквивалентной схемы (фиг.3), для того же момента t_1, равно

$$U_{AC} = U_a - \Delta U,$$

так как выпрямитель работает в режиме холостого хода и ток через него не протекает.

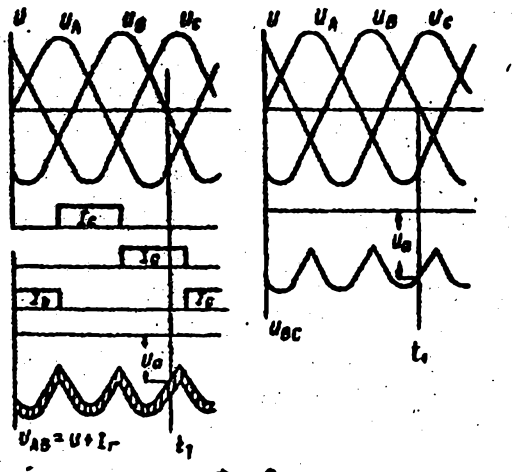
Напряжение между точками B и C равно

$$U_{BC} = U_{AB} - U_{AC} = Ir_a + 2\Delta U$$

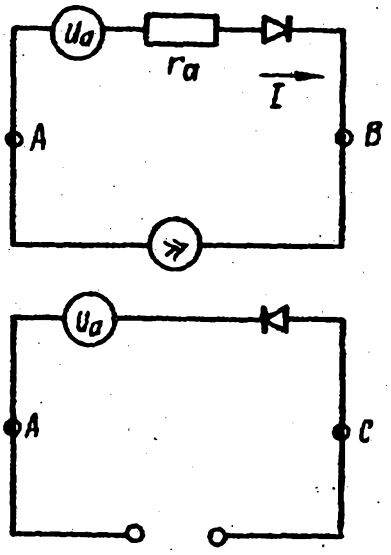
Оно содержит информацию о величине сопротивления обмотки r и изменение температуры может быть рассчитано обычным способом.

В отличие от обычных инверторов и выпрямителей гашение работающего тиристора происходит не в результате протекания через тиристор встречного тока, а мгновенно при снятии управляющего импульса с управляющего электрода тиристора. В тиристорном блоке, работающем как инвертор, измерительный ток меньше тока удержания тиристора, в тиристорном блоке токи через тиристоры вообще отсутствуют. Поэтому в предлагаемой системе нет этапов коммутации и вводимых ими ошибок, а включение вентилей происходит в точках естественного переключения фаз.

Изобретение позволяет повысить точность измерений и, следовательно, излишние отключения работающей электрической машины.



Фиг.2



Фиг.3

ВНИИПИ Заказ 6453/31 Тираж 710 Подписное
Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4