Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 559337

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 10.07.75 (21) 2153797/07

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

(43) Опубликовано 25.05.77. Бюллетень № 19

(45) Дата опубликования описания 19.07.77

(51) М. Кл.[2] H 02 K 15/00

(53) УДК 621.313.32:313.001.4 (088.8)

(72) Автор изобретения Р. В. Оганян

(71) Заявитель –

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНХРОННЫХ ИНДУКТИВНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

1

Изобретение относится к области испытания и исследования электрических машин, а именно к способам экспериментального определения параметров синхронной машины – продольного x_d и поперечного x_q синхронных индуктивных сопротивлений.

Известен способ измерения синхронных индуктивных сопротивлений по методу малого скольжения [1]. Испытуемую электрическую машину приводят во вращение с малым скольжением, подключают якорную обмотку к сети, размыкают цепь обмотки возбуждения, измеряют напряжение на зажимах и ток в фазе электрической машины и по экстремальным значениям тока определяют сопротивления x_d и x_q.

Недостатком известного способа является малая точность и необходимость обеспечения высокой стабильности вращения индуктора при его малом скольжении.

Известен также способ определения синхронных индуктивных сопротивлений по продольной x_d и по поперечной x_q осям трехфазной электрической машины путем подключения якорной обмотки к сети, последовательного измерения напряжений и токов соответствующих фаз и вычисления искомых величин по формуле [2].

2

Данный способ является наиболее близким по технической сущности и решаемой задаче к изобретению.

Однако для этого способа также характерна недостаточная твердость из-за влияния вихревых токов, наводимых в демпферных контурах неподвижного индуктора.

Для повышения точности якорную обмотку подключают к трехфазному напряжению, определяют направление вращения поля, создаваемого этой обмоткой, индуктор приводят во вращение с синхронной скоростью в направлении вращения поля и дважды в процессе испытаний последовательно производят переключение фаз с сохранением порядка их следования.

На чертеже дана схема подключения электрической машины для определения синхронных индуктивных сопротивлений.

Индуктор 1 испытуемой синхронной машины 2 сочленен с ротором приводного двигателя 3 при помощи передачи 4. Обмот-

Областная библиотека им. В. И. Ленина Патентно-технический отдел

ка 5 индуктора разомкнута. Концы фаз 6, 7 и 8 якоря подведены к включателям 9, 10 и 11 и к фазам 12, 13, 14 регулируемого трехфазного источника напряжения номинальной частоты. Соединение на включателях производят так, что при их поочередном включении происходит круговая перестановка напряжений, питающих фазы якоря, то есть при включении включателя 9 (и отключении включателей 10 и 11) соединяются 6–12, 7–13, 8–14, при включении включателя 10 (и отключении включателей 9 и 11) соединяются 6–13, 7–14, 8–12; при включении включателя 11 (и отключении включателей 9 и 10) соединяются 6–14, 7–12, 8–13. К нулевой точке и концу фазы якоря подключен вольтметр 15 в цепи той же фазы включен амперметр 16. К концам обмотки индуктора 5 через щетки 17 и включатель 18 подключен вольтметр 19. В схеме, подготовленной для опыта, фазы 12, 13, 14 регулируемого трехфазного источника включены к регулирующему устройству 20, а все включатели поставлены в выключенное положение.

Способ определения сопротивлений x_d и x_q осуществляется следующим образом.

При помощи двигателя 3 и передачи 4 индуктор 1 приводят во вращение с синхронной скоростью. Включают включатель 18, затем регулирующим устройством 20 устанавливают пониженное (0,15 – 0,2) номинальное значение напряжения на фазах 12, 13, 14 и включают включатель 9. Проверяют совпадение направления вращения м.д.с. якоря с направлением вращения индуктора, при совпадении этих направлений вольтметр 19 показывает близкие к нулю значения. Затем включатель 18 выключают, включают включатель 9 и измеряют вольтметром 15 напряжение U_1, а амперметром 16 – ток J_1. Включают выключатель 9, включают выключатель 10 и измеряют вольтметром 15 напряжение U_2, а амперметром 16 – ток J_2. Выключают включатели 10 и 11 и измеряют вольтметром 15 напряжение U_3, а амперметром 15 – ток J_3. Далее вычисляют индуктивные сопротивления $x_1 = \frac{U_1}{J_1}$; $x_2 = \frac{U_2}{J_2}$; $x_3 = \frac{U_3}{J_3}$ и определяют продольное индуктивное сопротивление по формуле:

$$x_d = \frac{1}{3}(x_1 + x_2 + x_3) + \frac{2}{3}\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - x_1x_2 - x_1x_3 - x_2x_3}$$

и поперечное индуктивное сопротивление по формуле:

$$x_q = \frac{1}{3}(x_1 + x_2 + x_3) - \frac{2}{3}\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - x_1x_2 - x_1x_3 - x_2x_3}$$

Данное изобретение позволяет повысить точность измерения синхронных индуктивных сопротивлений, поскольку при синхронном вращении индуктора исключаются вихревые токи в его демпфирующих контурах и их влияние на точность замера указанных величин.

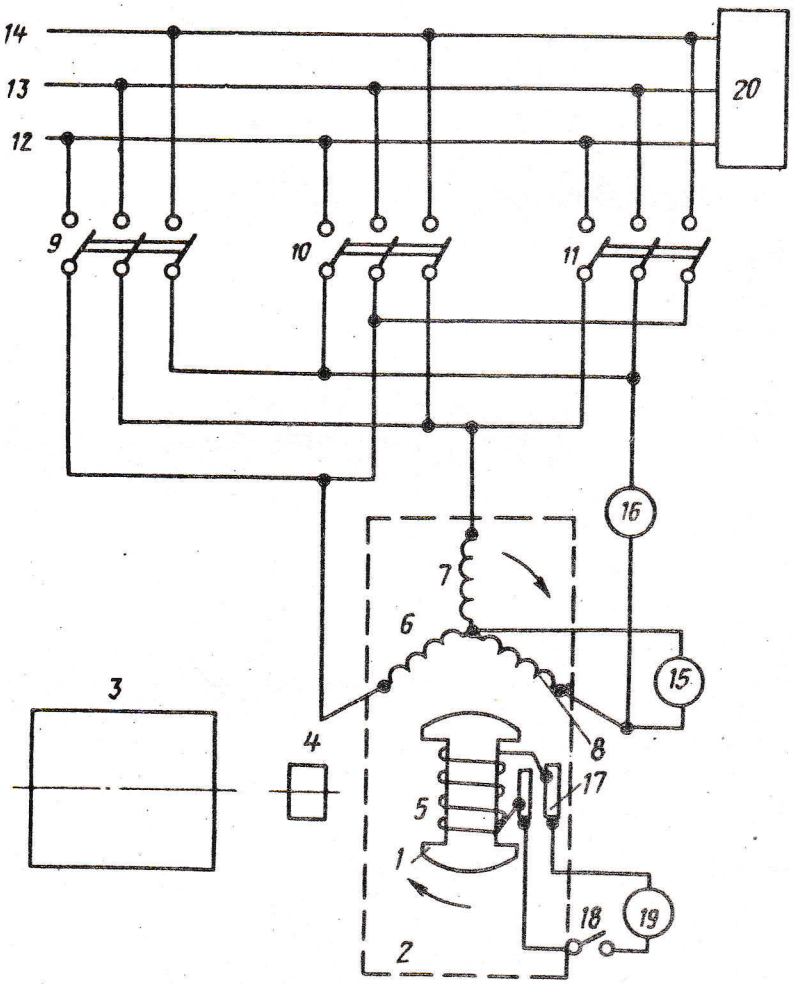
Формула изобретения

Способ определения синхронных индуктивных сопротивлений по продольной x_d и поперечной x_q осям трехфазной электрической машины путем подключения якорной обмотки к сети, последовательного измерения напряжений и токов соответствующих фаз с последующим вычислением искомых индуктивных сопротивлений, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, якорную обмотку подключают к трехфазному напряжению, определяют направление вращения поля, создаваемого этой обмоткой, индуктор приводят во вращение с синхронной скоростью в направлении вращения поля и дважды в процессе испытаний последовательно производят переключение фаз с сохранением порядка их следования.

Источники информации, принят вни-мание при экспертизе:

1. Кулебакин В. С. "Испытания электрических машин и трансформаторов", М., ОНТИ, НКТП, 1935, с. 315–317.

2. Мамиконян Л. Г. "Определение сверхпереходных реактансов синхронных машин стационарным методом без поворота ротора", журнал "Электрические станции", 1948, №5, с. 32–33 (прототип).



Составитель В. Никоноров
Редактор Т. Шагова Техред А. Демьянова Корректор А. Кравченко

Заказ 1415/106 Тираж 917 Подписное
ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 54