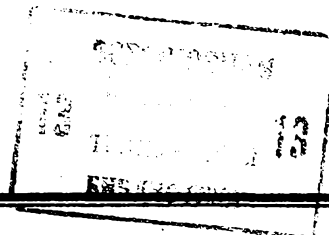




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 970582
(21) 3552283/24-07
(22) 14.02.83
(46) 30.08.85. Бюл. № 32
(72) Ж.С. Баймуханов
(53) 621.313(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 970582, кл. Н 02 К 15/00, 1981.
(54)(57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНЕЙНОГО АСИНХРОННОГО
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ по авт. св. № 970582,
отличающийся тем, что, с
целью повышения точности и надеж-
ности, дополнительно измеряют тем-
пературу обмотки статора, активное
сопротивление обмотки статора при
номинальной температуре, ток в об-
мотке статора и его фазовый сдвиг
относительно напряжения питания,
а амплитуду и фазу напряжения на ста-

торе изменяют в соответствии с вы-
ражением

$$\dot{U} = \dot{U}_H + I \alpha_p (T_{io} - T_H) r_1,$$

где α_p — температурный коэффициент,
удельного активного сопро-
тивления материала обмот-
ки статора;

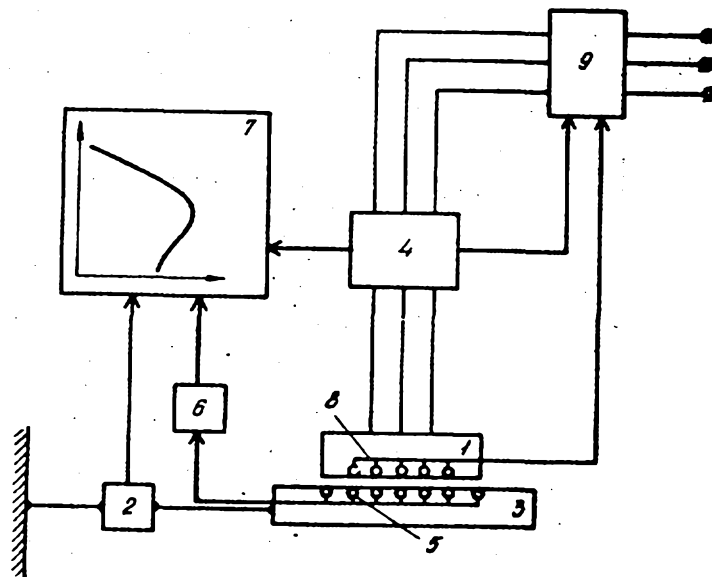
T_{io} — текущее значение темпера-
туры обмотки статора;

r_1 — сопротивление обмотки ста-
тора при номинальной
температуре T_H ;

$\dot{U}_H$ — комплексное значение но-
минального напряжения;

I — комплексное значение изме-
ренного тока;

$\dot{U}$ — комплексное значение нап-
ряжения.



Изобретение относится к способам и устройствам для определения характеристик асинхронного электродвигателя и предназначено для использования в приборостроительной и электротехнической промышленности при испытаниях электрических машин, в частности линейного асинхронного двигателя с немагнитным, короткозамкнутым и комбинированным вторичным элементом.

По основному авт. св. № 970582 известен способ [1] определения рабочих характеристик линейного асинхронного электродвигателя, например, тягового усилия и тока, при заторможенном вторичном элементе, неизменной частоте, рабочем зазоре и изменяющейся проводимости вторичного элемента. Изменение параметров двигателя производят при одном вторичном элементе с фиксацией его температуры, а соответствующее параметрам электродвигателя скольжение S_i определяют по формуле:

$$S_i = [1 + \alpha_p (T_i - T_H)]^{-1}, \quad (1)$$

где α_p — температурный коэффициент сопротивления материала ротора;

T_{i0} — температура ротора, соответствующая скольжению;

T_H — номинальная температура ротора.

Недостатком этого способа является его низкая точность, вызванная изменением в процессе испытания температуры обмотки статора, в результате чего меняется значение его активного сопротивления. Следовательно, нарушается условие идентичности потоков взаимной индукции на поверхности ротора. Кроме того, при нагреве ротора до 600°C усиливается неравномерность температурного поля ротора, особенно для линейного асинхронного двигателя, что, в свою очередь, значительно снижает точность измерения характеристик. При таких режимах температура обмотки статора достигает значительных величин, превышающих его допустимое значение, и поэтому возможен выход его из строя.

Цель изобретения — повышение точности и надежности.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу определения рабочих характеристик линейного асинхронного электродвигателя дополнительно измеряют температуру обмотки статора, активное сопротивление обмотки статора при номинальной температуре, ток в обмотке статора и его фазовый сдвиг относительно напряжения питания, а амплитуду и фазу напряжения на статоре изменяют в соответствии с выражением

$$\dot{U} = \dot{U}_H + I \alpha_p (T_{i0} - T_H) r_1, \quad (2)$$

где α_p — температурный коэффициент удельного активного сопротивления материала обмотки статора;

T_{i0} — текущее значение температуры обмотки статора;

r_1 — сопротивление обмотки статора при номинальной температуре T_H ;

$\dot{U}_H$ — комплексное значение номинального напряжения;

I — комплексное значение измеренного тока.

На чертеже показана структурная схема устройства, реализующего указанный способ.

Схема содержит испытуемый двигатель 1 с заторможенным через измеритель усилия или момента 2 ротором 3, блок измерения электрических параметров двигателя 4 (тока, напряжения, мощности, коэффициента мощности и пр.), датчики температур 5, установленные на роторе, преобразователь 6, регистрирующий орган 7, датчики температур обмоток статора 8 и регулятор напряжения 9.

Устройство работает следующим образом.

При питании статора током номинальной частоты электромагнитная мощность выделяется в виде тепла на торможенном роторе 3 и он начинает постепенно нагреваться, уменьшая свою электропроводность. Соответственно постепенно изменяются пусковое усилие (момент) и электрические параметры двигателя, которые непрерывно записываются регистрирующим органом. Температура ротора при этом ограничивается условием нагрева обмотки статора, которая не должна превышать его допустимое значение и условием равномерности темпера-

турного поля на поверхности и по толщине ротора. Для линейных асинхронных машин малой и средней мощности эти условия соблюдаются до 300–350°С.

Скольжение ротора определяется преобразователем 6 по сигналу датчиков температуры ротора 5 по выражению (1) как отношение электропроводности испытуемого ротора при текущей температуре к электропроводности исходного ротора при номинальной температуре.

Регулятор напряжения 9 компенсирует падение напряжения на дополнительном активном сопротивлении обмотки статора, вызванное его температурным изменением. Это сопротивление может быть непосредственно измерено методом наложения, либо по измеренной температуре обмотки статора. При этом по сигналу от датчика 8 регулятор напряжения 9 на зажимах двигателя 1 поддерживает напряжение U , определяемое соотношением комплексных величин по выражению (2).

Сигнал от датчика температуры 8 одновременно используется для защиты двигателя 1 от превышения его температуры от допустимого и тем самым исключает его выход из строя при испытании. В процессе измерения характеристик изменение температуры обмотки статора достигает значительных величин и компенсация напряжения на этом сопротивлении позволяет обеспечить идентичность потоков и в этих случаях.

Характеристика двигателя 1 снимается непрерывно в течение одного

или нескольких опытов. В последнем случае расширяется диапазон измерения характеристик и, кроме того, участки характеристик перекрывают друг друга, чем обеспечивается

5 высокая достоверность результирующих характеристик. Например, для исходного медного ротора указанному диапазону изменения температуры соответствует изменение скольжения от 1 до 0,45, а для испытуемого алюминиевого ротора с идентичными геометрическими размерами от 0,5 до 0,22. На участке изменения скольжения от 0,45 до 0,5 характеристики перекрывают друг друга, что создает возможность учета неравномерности температурного поля ротора и позволяет лучше аппроксимировать результирующие характеристики, наиболее соответствующие действительным.

20 Если систему регулирования выходного напряжения выполнить замкнутой по напряжению двигателя, то при использовании астатистического регулятора условие (2) будет под-
25 держиваться с высокой точностью при изменении Δr . При этом можно использовать известные устройства геометрического суммирования сигналов напряжения и тока при известном Δr .

30 Предлагаемый способ обеспечивает возможность снятия характеристик двигателя для любого, заданного по условиям эксплуатации температуры ротора, что особенно важно для линейных асинхронных машин, ротор которых одновременно выполняет роль и рабочего органа, кроме того, способ характеризуется высокой точностью и простотой.

Составитель В. Никаноров

Редактор К. Волощук

Техред Ж. Кастелевич

Корректор С. Шекмар

Заказ 5356/46

Тираж 748

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4