ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

ДВИГАТЕЛИ СИНХРОННЫЕ И АСИНХРОННЫЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОГО ОТ ВРЕМЕНИ ПРЕВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ЗАТОРМОЖЕННОМ РОТОРЕ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 27223—87
(СТ СЭВ 296—76)

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.03.87 № 842 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 296—76 «Машины электрические вращающиеся. Двигатели синхронные и асинхронные. Определение зависимого от времени превышения температуры при заторможенном роторе. Методы испытаний» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР с 01.01.88.

УДК 621.313.13.001.4 : 006.354 Группа Е69

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Машины электрические вращающиеся

ДВИГАТЕЛИ СИНХРОННЫЕ И АСИНХРОННЫЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОГО ОТ ВРЕМЕНИ ПРЕВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ЗАТОРМОЖЕННОМ РОТОРЕ

Методы испытаний

Rotating electrical machines. Synchronous and asynchronous motors. Determination of locked rotor temperature increase according to the time. Test methods

ГОСТ 27223—87

(СТ СЭВ 296—76)

ОКП 33 1000; 33 2000; 33 3000; 33 4000; 33 5000; 33 7000, 33 8000

Дата введения 01.01.88

Настоящий стандарт распространяется на методы определения зависимого от времени превышения температуры трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором, асинхронных однофазных двигателей с короткозамкнутым ротором и синхронным двигателей мощностью до 10000 кВт.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Методами, изложенными в настоящем стандарте, следует определять скорости нарастания температуры обмоток и деталей двигателей, подвергаемых термическому воздействию. В двигателях, которые постоянно должны выдерживать ток короткого замыкания при номинальном напряжении, следует определять установившиеся нагревы.

В двигателях со встроенной температурной защитой следует также измерять время и температуру срабатывания защитных устройств.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Испытания двигателей мощностью до 100 кВт включ. следует проводить при номинальном напряжении, мощностью св. 100 до 10000 кВт включ. - при пониженном напряжении.

Во время испытаний двигатели должны питаться практически симметричным синусоидальным напряжением номинальной частоты. Ротор двигателя при испытаниях должен быть неподвижен.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1987

Если напряжение отклоняется от номинального на ±10%, то измеренные значения нагрева обмоток следует пересчитать пропорционально квадрату отношения величин токов при испытательном и номинальном напряжениях. В начале опыта двигатель должен находиться в практически холодном состоянии.

У двигателя с несколькими обмотками измерения должны проводиться для каждой обмотки, при этом в начале каждого измерения двигатель должен находиться в практически холодном состоянии. Допускается испытывать только ту обмотку, которая заведомо имеет бо́льшую плотность тока и бо́льшие потери при коротком замыкании. На взрывобезопасные и взрывозащищенные двигатели это допущение не распространяется.

Испытания двигателей мощностью св. 100 кВт следует проводить при пониженном не более чем на 50% номинального напряжении. В этом случае температуру отдельных частей двигателя следует измерять при нескольких значениях напряжения при одновременном измерении тока короткого замыкания, который должен быть не менее 1,5-кратного значения номинального тока.

Если рабочие обмотки, вспомогательные пусковые обмотки и т. п. снабжены датчиками температурной защиты, то следует также определять температуру и время срабатывания защитных устройств.

Для двигателей рода защиты «Повышенная безопасность» взрывобезопасного и взрывозащищенного исполнений с проводами обмотки диаметром менее 0,5 мм температуру при неподвижном роторе следует довести до установившегося значения.

Температуру обмоток и деталей двигателей мощностью св. 200 кВт допускается определять расчетным путем.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

3.1. Для регистрации роста температуры обмоток должны применяться индикаторные или регистрирующие приборы, имеющие время успокоения $T \leqslant 1$ с (под временем успокоения подразумевается время достижения 97% конечного отклонения при приложении скачкообразного сигнала).

Предпочтительно применение следующих измерительных приборов:

компенсационных самопишущих с электрическим или механическим реле времени;

самопишущих с многоцветной точечной записью, снабженных компенсационным усилителем;

прецизионных магнитоэлектрической системы со световым указателем (с внутренним удельным сопротивлением не менее 100 Ом/мВ);

цифровых измерительных, а также: устройств для измерения сопротивления по принципу наложения постоянного тока, позволяющих проводить измерения без отсоединения испытуемого двигателя от сети;

устройств автоматизированных измерений.

Класс точности измерительных приборов должен быть не ниже 0,2.

Общая постоянная времени измерительного устройства должна быть не более 1,5 с.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Экспериментальные методы

Температуру обмоток статора и ротора в зависимости от времени следует определять одним из следующих способов:

1) по принципу наложения постоянного тока при измерении сопротивления без отсоединения испытуемого двигателя от сети;

2) посредством измерения сопротивления в холодном и нагретом состояниях при отключенном от сети двигателе. При этом превышение температуры обмотки Θ в °С, изготовленной из меди, определяют по формуле

$$\Theta = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(235 + \Theta_1) + \Theta_1 - \Theta_0, \qquad (1)$$

где R_2 — сопротивление обмотки в нагретом состоянии, Ом;

R_1 — сопротивление обмотки в практически холодном состоянии, Ом;

Θ_1 — температура обмотки в практически холодном состоянии, °С.

Θ_0 — температура охлаждающей среды в конце испытания, °С.

Для обмоток из других проводниковых материалов значение 235 в формуле следует заменить обратным значением температурного коэффициента сопротивления при 0°С (для алюминия — 245);

3) посредством встроенных в обмотку в наиболее нагретом месте тарированных температурных индикаторов.

Допускается в роторную цепь двигателей с фазным ротором включать пусковое сопротивление. В этом случае следует указать величину пускового сопротивления.

У двигателей с короткозамкнутым ротором должны быть измерены температуры наиболее нагретых мест стержней и короткозамыкающих колец.

В роторах синхронных двигателей температурные индикаторы следует прикладывать к наиболее нагретым местам пусковой клетки, т. е. к наружным стержням.

В качестве температурных индикаторов предпочтительно применение тарированных встроенных термопар. При этом следует обратить внимание на то, чтобы отвод тепла через присоединитель-

ные провода при тарировании и измерении был приблизительно одинаковым.

При встраивании термопар в стержни и кольца не следует допускать существенного уменьшения сечений исследуемых стержней и колец.

При двух или более клетках ротора температурные индикаторы следует устанавливать на наружной (пусковой) клетке.

При условии отсутствия температурных деформаций у испытуемых двигателей допускается заменять стационарные подшипниковые щиты открытыми подшипниковыми щитами, чтобы точки измерения были доступны для встраивания термопар и их выводов.

Температурные индикаторы к доступным частям можно прикладывать только в том случае, если обеспечивается надежный тепловой контакт и общая постоянная времени остается в пределах, оговоренных в разд. 3.

Зависимое от времени повышение температуры обмотки должно регистрироваться при помощи температурных индикаторов или по изменению сопротивления обмотки при применении устройства для измерения сопротивления обмотки без отключения испытуемого двигателя от сети. Если измерение сопротивления может осуществляться только после отключения двигателя от сети, то нагрев в момент отключения определяется линейной экстраполяцией кривой охлаждения. Время от момента отключения до снятия отсчета первой точки измерения необходимо фиксировать.

При измерениях необходимо определять:

кривую нарастания температуры обмоток статора, ротора и термически нагруженных деталей до момента отключения;

кривую охлаждения обмоток при испытаниях, позволяющих проводить измерение сопротивления только после отключения двигателя от сети;

продолжение кривой нагрева деталей, температура которых повышается некоторое время после отключения;

кривую нагрева до установившегося значения температуры — для двигателей рода защиты «Повышенная безопасность» взрывозащищенного и взрывобезопасного исполнений с проводами обмотки диаметром менее 0,5 мм;

время и температуру срабатывания устройства встроенной температурной защиты.

4.2. Расчетные методы

Скорость нарастания температуры $\frac{\theta_1}{t}$ в °С/с обмотки статора двигателей мощностью св. 200 кВт при условии пренебрежения теплоотдачей за время короткого замыкания t приближенно

можно вычислить по адиабатическому приросту температуры Θ_1 обмотки по формуле

$$\frac{\Theta_1}{t} = j^2 a, \qquad (2)$$

где j — плотность тока в обмотке, А/мм²;

a — коэффициент материала: для меди $a = 1/200$; для алюминия $a = 1/86$.

Адиабатический прирост температуры обмотки ротора следует определять по вышеуказанной формуле. При этом должно быть учтено изменение сопротивления, вызванное вытеснением тока в стержнях (для роторов с вытеснением тока).

Расчет нагрева роторов синхронных двигателей следует проводить по методике, согласованной между изготовителем и потребителем.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

В. С. Конков, В. В. Кириллова, Л. А. Реутова

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.03.87 № 842

2. **Срок первой проверки 1992 г., периодичность проверки 5 лет**

3. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 296—76**

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *Е. И. Морозова*

Подп. к печ. 12.06.87 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,31 уч.-изд. л. Цена 3 коп.

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 683