СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 183—55

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

МОСКВА
1956

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

СССР

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 183—55

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Общие технические требования

Взамен ГОСТ 183—41

Группа Е60

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Перепечатка воспрещена

Настоящий стандарт распространяется на электрические машины переменного тока с номинальной мощностью выше 50 *вт* (или 50 *ва*) при частоте 50 *гц* постоянного тока с номинальной мощностью выше 50 *вт*.

Стандарт не распространяется на электрические машины, предназначенные для особых условий работы, к которым предъявляются требования, отличающиеся от установленных в настоящем стандарте.

Дополнительные требования, относящиеся к отдельным видам машин, должны быть указаны в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Номинальные данные электрических машин. Номинальные данные электрических машин (мощность, напряжение, ток, скорость вращения, коэффициент мощности, коэффициент полезного действия и другие величины, характеризующие работу машины) относятся к работе машин в условиях высоты до 1000 *м* над уровнем моря и при температуре охлаждающей среды до +35°С.

При работе машин в условиях, отличающихся от указанных, номинальные данные машин должны быть изменены в соответствии с п. 22 настоящего стандарта, а также стандартов на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в соответствии с указаниями технических условий на эти машины.

2. Номинальные напряжения электрических машин. Номинальные напряжения электрических машин должны соответствовать ГОСТ 721—41.

3. Исполнения электрических машин. Исполнения электрических машин по способам охлаждения, защищенности, монтажу, стойкости изоляции к воздействиям

Внесен Министерством электротехнической промышленности и Министерством электростанции

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов 24/XII 1955 г.

Срок введения 1/VII 1956 г.

окружающей среды, а также требования к внешней отделке машин и перечень узлов и деталей машин, которые должны быть взаимозаменяемы, должны быть указаны в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

4. Номинальные режимы работы электрических машин. Номинальный режим работы машины должен соответствовать одному из следующих режимов работы:

а) продолжительный номинальный режим;

б) кратковременный номинальный режим с длительностью рабочего периода 15, 30, 60, 90 мин.;

в) повторно-кратковременный номинальный режим с ПВ (продолжительность включения) 15, 25, 40, 60%, с продолжительностью одного цикла не более 10 мин.

5. Номинальный коэффициент мощности синхронных машин. Номинальный коэффициент мощности синхронных машин должен быть:

а) для синхронных генераторов (при отсутствии других указаний в стандартах или в технических условиях на отдельные виды генераторов) — 0,8 (при отстающем токе);

б) для синхронных двигателей — 0,9 (при опережающем токе).

По требованию заказчика синхронные двигатели должны изготовляться с коэффициентом мощности менее 0,9, но не ниже 0,8 (при опережающем токе). Номинальные данные таких двигателей должны быть указаны заводом-поставщиком.

6. Допускаемая нагрузка трехфазных генераторов и синхронных компенсаторов при несимметрии токов в фазах. При несимметричной нагрузке трехфазных генераторов и синхронных компенсаторов допускается их длительная работа, если ток в фазах не превышает номинального значения и разность токов в фазах:

а) для турбогенераторов — не превышает 10% номинального тока фазы;

б) для всех других генераторов и синхронных компенсаторов — не превышает 20% номинального тока фазы.

7. Допускаемые отклонения напряжения и частоты от номинальных значений. Генераторы постоянного тока при номинальной скорости вращения, а генераторы переменного тока, кроме того, и при номинальном коэффициенте мощности, должны развивать номинальную мощность при отклонениях напряжения от номинального

на ±5%. Мощность генераторов при отклонениях напряжения от номинального значения более чем на ±5% (но не более чем на ±10%) должна быть, по требованию заказчика, указана заводом-поставщиком.

Электродвигатели должны отдавать номинальную мощность при отклонениях напряжения сети от номинального значения в пределах от —5% до +10%, а для двигателей переменного тока, кроме того, при условии, что отклонение частоты сети от номинального значения не выходит за пределы ±5%. Мощность электродвигателей, при отклонениях напряжения сети от номинальных значений более чем на —5% (но не более чем на —10%), должна быть, по требованию заказчика, указана заводом-поставщиком.

Электродвигатели переменного тока при одновременном отклонении напряжения и частоты от номинальных значений, должны отдавать номинальную мощность, если сумма процентных значений этих отклонений (без учета знаков при этих значениях) не превосходит 10%.

8. Допустимое искажение синусоидальности кривой напряжения генераторов переменного тока. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения при холостом ходе и номинальном напряжении для генераторов переменного тока должен быть:

для генераторов мощностью свыше 1000 *ква*—не более 5%;

для генераторов мощностью от 10 до 1000 *ква* — не более 10%;

для генераторов мощностью ниже 10 *ква*—указан в стандартах на эти генераторы, а при отсутствии стандартов — установлен по соглашению между заказчиком и поставщиком.

9. Скорость нарастания напряжения возбудителя синхронных генераторов и синхронных компенсаторов при быстродействующем возбуждении. Скорость нарастания напряжения возбудителя синхронных генераторов и синхронных компенсаторов в долях номинального напряжения возбуждения в 1 сек. должна быть:

для турбогенераторов — по ГОСТ 533—51, гидрогенераторов — по ГОСТ 5616—50, синхронных компенсаторов — по ГОСТ 609—54, а для всех других синхронных генераторов — не менее 0,8.

10. Предельное напряжение возбудителя синхронных машин. Отношение верхнего предела (по-

толка) напряжения возбудителя (присоединенного к обмотке возбуждения синхронной машины) к номинальному напряжению возбуждения синхронной машины должно быть:

для турбогенераторов — по ГОСТ 533—51, гидрогенераторов — по ГОСТ 5616—50, для синхронных компенсаторов — по ГОСТ 609—54, а для всех других синхронных машин — не менее 1,4. По требованию заказчика это отношение для всех других синхронных машин может быть выше 1,4, но не более 1,8.

11. Ударный ток короткого замыкания синхронных машин. Синхронные машины должны выдерживать ударный ток короткого замыкания при напряжении холостого хода, равном 105% номинального.

12. Кратность максимального вращающего момента синхронных двигателей. Отношение максимального вращающего момента к номинальному для синхронных двигателей с номинальным коэффициентом мощности 0,9 (при опережающем токе) должно быть не ниже 1,65 при номинальных значениях напряжения сети, частоте, токе возбуждения и при соединении обмоток, соответствующем номинальному режиму работы двигателя.

13. Кратности начального пускового вращающего момента и минимального момента в процессе пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью более 100 *квт*. В зависимости от отношения мощности электродвигателя (P) в *квт* к синхронной скорости вращения (n) в об/мин., моменты вращения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью более 100 *квт* должны быть:

а) у двигателей с $n \leqslant 1500$ об/мин., имеющих отношение $\frac{P}{n} \leqslant 1$, и у двигателей с $n=3000$ об/мин. при $\frac{P}{n} \leqslant 0{,}1$:

начальный момент — не ниже 0,9 номинального момента;

минимальный момент — не ниже 0,6 начального момента, но не ниже 0,8 номинального момента;

б) у двигателей с $n \leqslant 1500$ об/мин., имеющих отношение $\frac{P}{n} > 1$, и у двигателей с $n=3000$ об/мин. при $\frac{P}{n} > 0{,}1$:

начальный момент — не ниже 0,7 номинального момента;

минимальный момент — не ниже 0,8 начального момента, но не ниже 0,6 номинального момента.

14. Кратность максимального вращающего момента трехфазных асинхронных двигателей мощностью более 100 *квт*. Отношение максимального вращающего момента к номинальному должно быть:

а) для двигателей с фазовым ротором мощностью более 100 *квт:*

при синхронной скорости вращения 3000 и 1500 об/мин.— не ниже 1,9;

при синхронной скорости вращения 1000 и 750 об/мин.— не ниже 1,8;

при синхронной скорости вращения 600 об/мин. и менее— не ниже 1,7;

б) для двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью более 100 *квт:*

при синхронной скорости вращения 3000 об/мин. и мощностью до 250 *квт* вкл. — не ниже 1,8;

при синхронной скорости вращения 3000 об/мин. и мощностью более 250 *квт* — не ниже 1,7;

при синхронной скорости вращения 1500, 1000 и 750 об/мин. — не ниже 1,8;

при синхронной скорости вращения 600 об/мин. и менее— не ниже 1,7.

15. Кратковременная перегрузка по току. Электрические машины, предназначенные для продолжительного или повторно-кратковременного номинального режима работы, должны без повреждений и остаточных деформаций выдерживать в нагретом состоянии следующие перегрузки:

а) машины постоянного тока (кроме возбудителей с отношением предельного напряжения к номинальному напряжению возбуждения более 1,6) — 1,5-кратный номинальный ток в течение 1 мин.;

б) возбудители с отношением предельного напряжения к номинальному напряжению возбуждения более 1,6 должны выдержать двукратный номинальный ток возбуждения возбуждаемой машины в течение 50 сек.;

в) коллекторные машины переменного тока — 1,5-кратный номинальный ток в течение 1 мин.;

г) безколлекторные машины переменного тока мощностью 0,6 *квт* и выше — 1,5-кратный номинальный ток в течение 2 мин., а мощностью до 0,6 *квт* — в течение 1 мин.

Синхронные машины, кроме того, должны выдерживать ударный ток короткого замыкания (п. 11).

16. Повышенная скорость вращения. Все электрические машины должны без повреждений и остаточных деформаций выдерживать в течение 2 мин. следующее повышение скорости вращения:

а) электрические машины, предназначенные для станционного оборудования гидроэлектростанций — на 50% выше номинальной;

б) электродвигатели с последовательным возбуждением постоянного и переменного тока — на 20% сверх наибольшей, указанной на заводском щитке электродвигателя, но не меньше чем на 50% сверх номинальной;

в) электродвигатели с регулировкой скорости вращения — на 20% сверх наибольшей, указанной на заводском щитке электродвигателя;

г) гидрогенераторы — согласно ГОСТ 5616—50;

д) все остальные электрические машины — на 20% выше номинальной.

17. Положение щеток на коллекторе машины. В коллекторных электрических машинах, у которых передвижение щеток по коллектору не используется для регулирования скорости вращения машины или коэффициента мощности (в коллекторных машинах переменного тока), щетки должны находиться при всех нагрузках от холостого хода до номинальной в положении, установленном заводом-поставщиком машины.

18. Степень искрения (класс коммутации) электрических машин. Искрение на коллекторе электрической машины должно оцениваться по степени искрения под сбегающим краем щетки и по шкале (классам коммутации), указанной в табл. 1.

Таблица 1

Степень искрения (класс коммутации)	Характеристика степени искрения	Состояние коллектора и щеток
1	Отсутствие искрения (темная коммутация)	Отсутствие почернения на коллекторе и нагара на щетках
$1^1/_4$	Слабое точечное искрение под небольшой частью щетки	

Продолжение

Степень искрения (класс коммутации)	Характеристика степени искрения	Состояние коллектора и щеток
$1^1/_2$	Слабое искрение под большей частью щетки	Появление следов почернения на коллекторе, легко устраняемых протиранием поверхности коллектора бензином, а также следов нагара на щетках
2	Искрение под всем краем щетки. Допускается только при кратковременных толчках нагрузки и перегрузки	Появление следов почернения на коллекторе, не устраняемых протиранием поверхности коллектора бензином, а также следов нагара на щетках
3	Значительное искрение под всем краем щетки с наличием крупных и вылетающих искр. Допускается только для моментов прямого (без реостатных ступеней) включения или реверсирования машин, если при этом коллектор и щетки остаются в состоянии, пригодном для дальнейшей работы	Значительное почернение на коллекторе, не устраняемое протиранием поверхности коллектора бензином, а также подгар и разрушение щеток

Степень искрения (класс коммутации) коллекторных машин должна быть указана в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины. Если степень искрения коллекторных машин постоянного тока не оговорена, то она при номинальном режиме работы машины должна быть не выше $1^1/_2$.

Проверка состояния коллектора и щеток должна производиться:

а) для машин, предназначенных для продолжительного и повторно-кратковременного режима работы, по истечении

времени, необходимого для достижения практически установившейся температуры обмоток машины, но не ранее чем через 2 часа — для машин мощностью до 100 *квт* вкл. и не ранее чем через 4 часа — для машин мощностью более 100 *квт*;

б) для машин, предназначенных для кратковременного режима работы, после нескольких циклов работы (начиная с ненагретого состояния), общей продолжительностью не менее 2 часов — для машин мощностью до 100 *квт* вкл. и не менее 4 часов — для машин мощностью более 100 *квт*.

19. Предельные допустимые шумы и индустриальные радиопомехи. Предельные допустимые шумы и индустриальные радиопомехи, создаваемые электрическими машинами, должны соответствовать нормам, утвержденным в установленном порядке.

20. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин в зависимости от их режима работы. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин, предназначенных для продолжительного номинального режима работы, а также для повторно-кратковременного номинального режима работы, должны соответствовать значениям, указанным в пп. 21 и 22 настоящего стандарта.

Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин, предназначенных для кратковременного номинального режима работы (к концу рабочего периода), должны быть указаны в стандартах, на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины. Для электрических машин, предназначенных для кратковременного номинального режима работы, для которых нет таких указаний, допустимые превышения температуры могут превышать значения, указанные в табл. 2 настоящего стандарта, на 15°С — при измерении по методу сопротивления и на 10°С — при измерении по методу термометра.

21. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин при температуре охлаждающей среды +35°С и высоте над уровнем моря не более 1000 *м*. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин при температуре охлаждающей среды +35°С и высоте над уровнем моря не более 1000 *м* должны быть следующими:

а) для турбогенераторов — по ГОСТ 533—51, гидрогенераторов — по ГОСТ 5616—50, синхронных компенсаторов — по ГОСТ 609—54;

Таблица 2

№№ п/п.	Части электрических машин	Изолирующий материал класса А		Изолирующий материал класса В		
		При измерении:				
		методом термометра	методом сопротивления	методом термометра	методом сопротивления	методом заложенных и встраиваемых температурных детекторов, при укладке их между катушками в одном пазу
		°С, не более				
1[1]	Обмотки переменного тока синхронных машин и асинхронных машин мощностью 5000 *ква* и выше или с длиной сердечника в 1 *м* и более	—	—	—	80	85
2[2], [3]	а) Обмотки переменного тока машин мощностью менее 5000 *ква* и с длиной сердечника менее 1 *м*	60	65	75	85	—
	б) Обмотки возбуждения (многослойные) машин постоянного и переменного тока с возбуждением постоянным током, кроме указанных в пп. 3 и 4 настоящей таблицы					
	в) Якорные обмотки, соединенные с коллектором					
3	а) Однорядные обмотки возбуждения	70	70	95	95	—

Продолжение

№№ п/п.	Части электрических машин	Изолирующий материал класса А		Изолирующий материал класса В		
		При измерении:				
		методом термометра	методом сопротивления	методом термометра	методом сопротивления	методом заложенных и встраиваемых температурных детекторов, при укладке их между катушками в одном пазу
		°С, не более				
	б) Стержневые обмотки роторов асинхронных машин при числе стержней в пазу не больше двух	—	70	—	95	—
4[2])	Обмотки возбуждения малого сопротивления, имеющие несколько слоев, и компенсационные обмотки	65	65	85	85	—
5	*Изолированные обмотки, непрерывно замкнутые на себя*	65	—	85	—	—
6	Неизолированные обмотки, непрерывно замкнутые на себя	Превышение температуры этих частей не должно достигать значений, которые создавали бы опасность повреждения изолирующих или других смежных материалов				
7	Стальные сердечники и другие части, не соприкасающиеся с обмотками					
8	Стальные сердечники и другие части, соприкасающиеся с обмотками	65°С—если изоляционный материал обмоток принадлежит к классу А и 85°С—если изоляционный материал обмоток принадлежит к классу В и при этом для изоляции листов активной стали применен соответствующий лак				

Продолжение

№№ п/п.	Части электрических машин	Изолирующий материал класса А		Изолирующий материал класса В		
		При измерении:				
		методом термометра	методом сопротивления	методом термометра	методом сопротивления	методом заложенных и встраиваемых температурных детекторов, при укладке их между катушками в одном пазу
		°С, не более				
9	Контактные кольца как защищенные, так и незащищенные	70	—	90	—	—
10 [4]	Коллекторы	65	—	85	—	—

[1]) Для обмоток синхронных машин на номинальное напряжение больше 11000 *в* предельные допустимые превышения температур должны быть снижены на 1°С на каждые 1000 *в* сверх 11000 *в*.

[2]) Одновременное измерение превышения температуры по методу термометра и по методу сопротивления не требуется. Если в дополнение к значениям, полученным по методу сопротивления, желательно иметь отсчет по термометру (или встраиваемому температурному детектору), то допускаемое превышение температуры по термометру (или встраиваемому температурному детектору), помещенному в наиболее горячую точку, не должно превышать 70°С—если обмотка изолирована материалами класса А и 90°С—если обмотка изолирована материалами класса В.

[3]) Указанные для этих обмоток пределы превышений температуры, измеренные методом сопротивления, для закрытых машин на напряжения не свыше 1500 *в* допускается повышать на 5°С.

[4]) Указание класса изолирующего материала относится к изоляции обмотки, соединяемой с коллектором.

б) при применении изолирующих материалов классов А или В согласно табл. 2 настоящего стандарта;

в) при применении изолирующих материалов, имеющих нагревостойкость, лежащую в пределах между классами А и В, а также при применении изолирующих материалов, имеющих нагревостойкость выше изоляции класса В, предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин устанавливаются в стандартах на отдельные виды электрических машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

22. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин при температуре охлаждающей среды более +35°С или менее +35°С и высоте над уровнем моря более 1000 *м*. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин при температуре охлаждающей среды более +35°С или менее +35°С и высоте над уровнем моря более 1000 *м* должны быть следующими:

а) При температуре охлаждающей среды, лежащей в пределах от +35°С до +45°С, предельные допустимые превышения температуры, указанные в табл. 2 настоящего стандарта, уменьшаются для всех классов изолирующих материалов на разность между температурой охлаждающей среды и температурой +35°С. Допустимые нагрузки машин, соответствующие этим измененным предельно допустимым превышениям температур, должны быть указаны заводом-поставщиком.

б) При температуре охлаждающей среды, меньшей чем +35°С, предельные допустимые превышения температуры, указанные в табл. 2 настоящего стандарта, остаются без изменения для изолирующих материалов класса А. Для более нагревостойких изолирующих материалов эти превышения температуры могут быть повышены соответственно разности между заданной температурой охлаждающей среды и температурой +35°С, но не более чем на 20°С — для турбо- и гидрогенераторов с длиной сердечника до 2 *м* и не более 10°С — для всех остальных электрических машин. Допустимые нагрузки машин, соответствующие этим измененным предельным допустимым превышениям температур, должны быть указаны заводом-поставщиком.

в) При высоте места установки электрических машин над уровнем моря большей, чем 1000 *м* (но не превышающей 3000 *м*) предельные допустимые превышения температуры, указанные в табл. 2 настоящего стандарта, уменьшаются для изолирующих материалов всех классов на 1°С на каждые

200 *м* сверх 1000 *м* при условии, что температура охлаждающей среды не выше +35°С. Номинальные данные электрических машин могут быть сохранены, если превышению высоты места установки машины сверх 1000 *м* над уровнем моря будет соответствовать снижение температуры охлаждающей среды по сравнению с +35°С. При этом каждым 200 *м* превышения высоты места установки машины над высотой в 1000 *м* должно соответствовать снижение температуры охлаждающей среды не менее чем на 1°С.

23. Предельные допустимые температуры частей электрических машин. Предельные допустимые температуры для частей электрических машин получаются суммированием:

а) предельного допустимого по табл. 2 настоящего стандарта для данной части электрической машины превышения температуры при изолирующем материале, указанном в этой таблице (и указанном методе измерения температуры) и

б) предельной допустимой температуры охлаждающей среды, принятой при составлении этой таблицы, равной +35°С.

24. Предельные допустимые температуры подшипников. Температура подшипников не должна превышать следующих предельно-допустимых значений:

для подшипников скольжения . . . . 80°С
для подшипников качения . . . . . 95°С

Более высокие температуры нагрева подшипников качения допускаются только для специальных подшипников при условии, что соответствующая предельная температура их нагрева установлена заводом, изготовляющим эти подшипники.

25. Охладители электрических машин. Водяные охладители электрических машин должны при номинальной нагрузке электрических машин обеспечить разность между температурой охлаждающей среды (воздух или водород) и температурой воды, поступающей в охладитель, не превышающую 10°С. Температура охлаждающей воды при этом не должна превышать +25°С.

Если по условиям места установки электрических машин, указанная температура охлаждающей воды не может быть обеспечена, то по требованию заказчика допускается повышение температуры охлаждающей воды до +28°С. При этом разность между температурой охлаждающей среды и температурой воды, поступающей в охладитель, не должна превышать 7°С.

26. Электрическая прочность изоляции обмоток электрических машин. Каждая электриче-

ская машина должна выдержать без повреждения изоляции:

а) испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками (п. 27);

б) испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмоток (п. 28).

Если электрическая машина испытывается на нагревание, то испытание электрической прочности изоляции обмоток должно производиться непосредственно вслед за испытанием на нагревание.

27. Электрическая прочность изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками. Изоляция обмоток относительно корпуса машины и между обмотками должна выдержать в течение 1 мин. испытательное напряжение частоты 50 *гц*, практически синусоидальное, указанное в табл. 3.

Таблица 3

№№ п/п.	Электрическая машина или ее части	Испытательное напряжение (действующее значение)
1	Машины мощностью менее 1 *квт* (или 1 *ква*), а также все машины на номинальное напряжение не свыше 36 *в*	500 *в* плюс двукратное номинальное напряжение
2	Машины мощностью от 1 *квт* (или 1 *ква*) до 3 *квт* (или 3 *ква*) включительно при номинальном напряжении свыше 36 *в*	1000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение
3	а) Машины мощностью более 3 *квт* (или 3 *ква*), за исключением перечисленных в п. 3*б* настоящей таблицы, при номинальном напряжении свыше 36 *в*	1000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1500 *в*
	б) Машины мощностью от 1000 *квт* (или 1000 *ква*) и выше на номинальное напряжение:	
	до 3300 *в* вкл.	1000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение
	свыше 3300 *в* до 6600 *в* вкл.	2,5-кратное номинальное напряжение
	свыше 6600 *в*	3000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение

Продолжение

№№ п/п.	Электрическая машина или ее части	Испытательное напряжение (действующее значение)
4	Обмотки возбуждения синхронных генераторов, у которых номинальное напряжение возбудительной системы не превышает 800 *в*	Десятикратное номинальное напряжение возбудительной системы, но не менее 1500 *в* и не более 3500 *в*
5	Обмотки возбуждения синхронных двигателей и синхронных компенсаторов:	
	а) если машина предназначена для непосредственного пуска со стороны переменного тока с обмоткой возбуждения, замкнутой на сопротивление или на источник своего питания	Десятикратное номинальное напряжение возбудительной системы, но не менее 1500 *в*
	б) то же, но предназначенная для пуска с разомкнутой обмоткой возбуждения, подразделенной на секции	1000 *в* плюс десятикратное номинальное напряжение возбудительной системы, но не менее 1500 *в*
	в) то же, но предназначенная для пуска с разомкнутой обмоткой возбуждения, не секционированной	1000 *в* плюс двадцатикратное номинальное напряжение возбудительной системы, но не менее 1500 *в* и не более 8000 *в*
	г) синхронные двигатели и синхронные компенсаторы, пускаемые специальными пусковыми двигателями	Десятикратное номинальное напряжение возбудительной системы, но не менее 1500 *в*
6	Возбудители для электрических машин:	
	а) возбудители для электрических машин, кроме синхронных	1000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1500 *в*
	б) возбудители для синхронных генераторов, у которых номинальное напряжение возбудительной системы не превышает 800 *в*	Десятикратное номинальное напряжение, но не менее 1500 *в* и не более 3500 *в*
	в) возбудители для синхронных двигателей и синхронных компенсаторов	Десятикратное номинальное напряжение, но не менее 1500 *в*

Продолжение

№№ п/п.	Электрическая машина или ее части	Испытательное напряжение (действующее значение)
7	Вторичные обмотки асинхронных двигателей, не находящиеся в непрерывном коротко-замкнутом состоянии: а) для двигателей, допускающих торможение противовключением б) для двигателей, не предназначенных для торможения противовключением	 1000 *в* плюс четырехкратное номинальное напряжение вторичной обмотки 1000 *в* плюс двукратное номинальное напряжение вторичной обмотки
8	Собранные в группы электрические машины и аппараты	Если испытанию подвергается группа, собранная из нескольких новых, только что установленных и соединенных вместе электрических машин и аппаратов, из которых каждая машина и каждый аппарат проходили испытания электрической прочности, то испытательное напряжение не должно превышать 85% испытательного напряжения той машины (или того аппарата), у которой это напряжение наименьшее

Изоляция обмоток относительно корпуса и между обмотками у электрических машин, обмотанных на месте ее установки, должна выдержать в течение 1 мин. испытательное напряжение, равное 100% испытательного напряжения, указанного в табл. 3 настоящего стандарта.

Все электрические машины, независимо от того, подвергалась ли на заводе-поставщике их изоляция испытанию напряжением, указанным в табл. 3 настоящего стандарта, в собранном виде или отдельными частями должны выдерживать в течение 1 мин. в собранном виде после их установки перед сдачей в эксплуатацию испытание изоляции напряжением, равным 75% испытательного напряжения, указанного в табл. 3 настоящего стандарта.

Это испытание на месте установки является обязательным для турбогенераторов, гидрогенераторов и синхронных компенсаторов; для остальных машин это испытание производится по усмотрению заказчика.

Испытаниям повышенным напряжением должна предшествовать проверка сопротивления изоляции обмоток.

28. Электрическая прочность междувитковой изоляции обмоток. Изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдержать в течение 5 мин. испытание повышенным напряжением. Это испытание производится при холостом ходе электрической машины путем повышения подводимого (при испытании в режиме электродвигателя) или генерируемого (при испытании в режиме генератора) напряжения на 30% сверх номинального напряжения.

Для гидрогенераторов изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдержать повышение напряжения на 50% сверх номинального напряжения гидрогенератора.

Для электрических машин постоянного тока с числом полюсов более четырех повышение напряжения при испытании не должно быть больше значения, при котором среднее напряжение между смежными коллекторными пластинами получается равным 24 *в*.

Для синхронных машин, у которых при номинальном токе возбуждения напряжение холостого хода превышает номинальное напряжение машины более чем на 30%, испытание производят при напряжении холостого хода, соответствующем номинальному току возбуждения.

Для возбудителей, рассчитанных на форсировку возбуждения, при которой напряжение возбудителя превосходит номинальное напряжение более чем на 30%, испытание производят при предельном напряжении форсировки в течение 1 мин.

Для обмотки трехфазного асинхронного двигателя с фазовым ротором повышение напряжения производится при неподвижном и разомкнутом роторе, а для двигателя с короткозамкнутым ротором — при холостом ходе.

При повышении напряжения на 30% и 50% допускается одновременное повышение частоты. Если испытание производят на вращающейся электрической машине, то повышение частоты не должно быть более 15%.

29. Сопротивление изоляции обмоток электрической машины. Сопротивление изоляции обмоток электрической машины (r) в мегомах относительно ее корпуса

и сопротивление изоляции между обмотками должно быть не ниже значения, получаемого по формуле:

$$r = \frac{U}{1000 + \frac{P}{100}},$$

где:

U — номинальное напряжение обмотки машины в вольтах;

P — номинальная мощность машины в киловольтамперах.

30. Допускаемые отклонения. Допускаемые отклонения от показателей, установленных в стандартах на отдельные виды электрических машин (в том числе и в настоящем стандарте), а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины, должны соответствовать значениям, указанным в табл. 4, если в стандартах или в технических условиях на отдельные виды машин не установлены более высокие требования к допускаемым отклонениям.

В тех случаях, когда в табл. 4 допускаемые отклонения указаны с одним знаком (только с плюсом или только с минусом), отклонение в противоположную сторону не ограничивается.

Таблица 4

№№ п/п.	Наименования показателей	Допускаемые отклонения
1[1])	Коэффициент полезного действия (к. п. д., η) электрических машин:	
	а) мощностью до 50 *квт* вкл.	$-0{,}15\ (1-\eta)$, но не менее 0,007
	б) мощностью свыше 50 *квт*	$-0{,}10\ (1-\eta)$ при $\eta \leqslant 0{,}95$; $-0{,}005$ при $\eta > 0{,}95$
2	Потери синхронных и асинхронных компенсаторов	+0,10 от полных потерь, но не менее 0,005 от номинальной мощности компенсатора
3[2])	Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) асинхронных двигателей	$-\frac{1-\cos\varphi}{6}$, но не менее—0,02 и не более—0,07

[1]) С округлением до третьего знака.

[2]) Допускается значение измеренного коэффициента мощности меньше на 0,02 против нижнего предела установленного значения с учетом допускаемых отклонений, при условии, что произведение полученных измерениями значений коэффициента мощности и коэффициента полезного действия машины не ниже произведения установленных значений этих величин, с учетом допускаемых отклонений, предусмотренных в настоящем пункте стандарта.

Продолжение

№№ п/п.	Наименования показателей	Допускаемые отклонения
4	Реактивная мощность синхронных компенсаторов при токе возбуждения, равном нулю	—10%
5	Скорость вращения: а) электродвигателей с параллельным и смешанным возбуждением постоянного тока мощностью не ниже 1 *квт* (при номинальной нагрузке и рабочей температуре)	При отношении номинальной мощности в ваттах к номинальной скорости вращения в об/мин.: от 0,67 до 2,5 . . . ±10% от 2,5 до 10 . . ± 7,5% 10 и выше . . . . ± 5%
	б) электродвигателей с последовательным возбуждением мощностью не ниже 1 *квт*, включая электродвигатели с небольшой параллельной стабилизирующей обмоткой (при номинальной нагрузке и рабочей температуре)	При отношении номинальной мощности в ваттах к номинальной скорости вращения в об/мин.: от 0,67 до 2,5 . . ±15% от 2,5 до 10 . . ±10% 10 и выше . . . . ±7,5%
6	Скольжение асинхронных двигателей	+25%
7	Номинальное изменение напряжения генераторов постоянного тока с параллельным или с независимым возбуждением	+20%
8	Номинальное изменение напряжения генераторов постоянного тока со смешанным возбуждением	+20%, но не менее 2% от номинального напряжения
9	Номинальное изменение напряжения синхронных генераторов	+20%
10	Начальный пусковой ток асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью более 0,6 *квт* и синхронных электродвигателей при асинхронном пуске	+15%

Продолжение

№№ п/п.	Наименования показателей	Допускаемые отклонения
11	Установившийся ток короткого замыкания: а) для синхронных машин, сочленяемых с поршневыми машинами б) для прочих синхронных машин	 ±15% —15%
12	Номинальное изменение скорости вращения электродвигателей постоянного тока с параллельным и со смешанным возбуждением	±20%
13	Начальный пусковой вращающий момент асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором	—20%
14	Максимальный вращающий момент электродвигателей переменного тока	—10%

31. Гарантия завода-поставщика. Завод-поставщик обязан гарантировать исправную работу электрической машины и всех ее деталей в течение одного года эксплуатации, но не более двух лет со дня ее отгрузки с завода-поставщика (если в стандартах или в технических условиях на отдельные виды машин нет иных указаний), при условии хранения и эксплуатации электрической машины в соответствии с инструкцией завода-поставщика.

II. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

А. Программы испытаний

32. Общие указания. Испытания электрических машин, перечисленные в пп. 33, 34 и 35 настоящего стандарта, составляют программу типовых испытаний. Звездочкой (*) отмечены контрольные испытания.

В случае невозможности произвести какие-либо из типовых или контрольных испытаний на заводе-поставщике, их производят на месте установки машины.

Испытания, предусмотренные в пп. 33, 34 и 35 настоящего стандарта, производят по методам, указанным в настоящем стандарте, а также по методам, указанным в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

33. Испытания машин постоянного тока (генераторов и двигателей).

* а) Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* б) Измерение сопротивлений обмоток в практически холодном состоянии.

* в) Испытание при повышенной скорости вращения.

* г) Испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* д) Испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмотки якоря.

* е) Проверка коммутации при кратковременной перегрузке по току (допускается в режиме короткого замыкания).

ж) Определение характеристики холостого хода.

* з) Определение скорости вращения в режиме ненагруженного двигателя при номинальном напряжении и рабочем соединении обмоток.

* и) Испытание при номинальной нагрузке в течение не менее 60 мин. (для машин мощностью до 100 *квт* вкл.).

к) Определение потерь в стали и механических потерь.

л) Испытание на нагревание (непосредственной нагрузкой или косвенным методом).

м) Определение зоны безискровой коммутации (для машин с добавочными полюсами) и проверка исправности коммутации.

н) Испытание охладительной системы машин, работающих с замкнутым циклом вентиляции. Это испытание производят по программе завода, изготовившего охладительную систему.

о) Определение уровня радиопомех, создаваемых машиной.

34. Испытания синхронных машин (генераторов, двигателей и компенсаторов).

* а) Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* б) Измерение сопротивлений обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии.

* в) Испытание ротора при повышенной скорости вращения. Для гидрогенераторов, имеющих сегментный обод, это

испытание необязательно, оно может быть произведено по желанию заказчика на месте установки.

* г) Испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* д) Испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмоток переменного тока.

* е) Определение характеристики холостого хода.

* ж) Определение характеристики установившегося короткого замыкания.

з) Измерение тока возбуждения в режиме ненагруженного перевозбужденного двигателя при номинальном напряжении и номинальном токе якоря.

и) Определение номинального тока возбуждения и номинального изменения напряжения.

к) Испытание на кратковременную перегрузку по току.

л) Определение потерь в стали, механических потерь и потерь короткого замыкания.

м) Испытание на нагревание (непосредственной нагрузкой или косвенным методом).

н) Испытание механической прочности при ударном токе короткого замыкания. Для синхронных машин каждой серии данного завода это испытание производят для машины с наибольшим полюсным делением.

о) Определение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения.

п) Опытное определение реактивных сопротивлений и постоянных времени обмоток (для машин мощностью свыше 100 *ква*).

р) Испытание охладительной системы машин, работающих с замкнутым циклом вентиляции. Это испытание производят по программе завода, изготовившего охладительную систему.

* с) Испытание возбудителя. Это испытание производят по программе, указанной в п. 33 настоящего стандарта, за исключением подпункта *з*.

т) Определение скорости нарастания напряжения возбудителя синхронного генератора и синхронного компенсатора (для машин мощностью свыше 3000 *ква*). Для машин мощностью 3000 *ква* и менее это испытание производят при наличии указаний в стандартах или в технических условиях на эти машины.

у) Определение кратности пускового тока (для синхронных двигателей и синхронных компенсаторов, не имеющих пусковых двигателей) и кратности пускового момента (для

синхронных двигателей). При отсутствии необходимого источника питания, это испытание допускается производить при пониженном напряжении.

35. Испытания асинхронных двигателей.

* а) Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* б) Измерение сопротивлений обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии.

* в) Определение коэффициента трансформации (для двигателей с фазовым ротором).

* г) Испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

* д) Испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмоток.

* е) Определение тока и потерь холостого хода.

* ж) Определение тока и потерь короткого замыкания.

з) Испытание при повышенной скорости вращения.

и) Испытание на нагревание.

к) Проверка гарантированных значений коэффициента полезного действия, коэффициента мощности и скольжения.

л) Испытание на кратковременную перегрузку по току.

м) Определение максимального вращающего момента.

н) Определение минимального вращающего момента в процессе пуска (для двигателей с короткозамкнутым ротором).

о) Определение начального пускового вращающего момента и начального пускового тока.

Б. Определение коэффициента полезного действия

36. Методы опытного определения коэффициента полезного действия (к.п.д.). Опытное определение к.п.д. электрических машин производят одним из следующих методов:

а) Метод непосредственного определения к.п.д. (п. 39);

б) Метод косвенного определения к.п.д. (п. 40).

Проверку к.п.д. (при отсутствии других указаний) производят:

для машин с к.п.д. 50% и менее — методом непосредственного определения;

для машин с к.п.д. более 50% — методом косвенного определения.

37. Состояние электрической машины при определении коэффициента полезного действия. При определении коэффициента полезного действия

машина должна быть полностью исправна, например: она не должна иметь вибрации, препятствующей нормальной работе отдельных узлов машины, ненормальных шумов, в особенности периодических и т. п. Подшипники, коллекторы и щетки должны быть приработаны. При этом щетки должны находиться в положении, соответствующем номинальному режиму работы машины. Однако, если при номинальном режиме работы машины щетки расположены не на нейтрали, то при определении потерь в стали и механических потерь (п. 43) щетки должны быть передвинуты на нейтраль.

При определении к.п.д. непосредственным методом температура всех частей машины должна быть равна рабочей температуре машины, при этом должна быть указана температура охлаждающей среды (она не должна превосходить предельных значений, указанных в настоящем стандарте или в стандартах на отдельные виды машин).

При определении к.п.д. косвенным методом основные потери во всех обмотках (п. 44) должны быть приведены к расчетной рабочей температуре 75°С.

При определении прочих потерь никаких температурных пересчетов не делают.

38. Потери во вспомогательных устройствах. При определении к.п.д. электрической машины необходимо к ее потерям отнести также следующие потери во вспомогательных устройствах:

а) Потери в регулировочных реостатах, в постоянно включенных нерегулируемых сопротивлениях, в реактивных катушках и тому подобных вспомогательных приборах и аппаратах, необходимых для работы машины в номинальном режиме.

Потери в механических приспособлениях для измерения скорости вращения не учитывают.

б) Потери в возбудителе, подвозбудителе, пусковом электродвигателе и других вспомогательных электрических машинах, если они приводятся от вала испытуемой машины.

в) Потери в подшипниках, поставляемых с машиной.

Потери в посторонних подшипниках не учитывают. Потери в опорном подпятнике гидрогенератора распределяются между гидрогенератором и гидротурбиной (по соглашению между заводами—поставщиками этих машин).

г) Потери в вентиляторе, в водяных и масляных насосах, если они приводятся от вала испытуемой машины.

Затрату энергии на вращение отдельно стоящего вентилятора, а также на вращение отдельно стоящих водяных и мас-

ляных электронасосов системы охлаждения как самой испытуемой машины, так и ее подшипников, к потерям машины не относят.

39. Методы непосредственного определения к. п. д. Для непосредственного определения к.п.д. электрической машины применяют один из следующих методов:

а) Метод измерения мощностей (метод двигателя-генератора).

Отдаваемую и подводимую мощности измеряют электрическими измерительными приборами. Этот метод применяют при определении к.п.д. двигателей и генераторов.

б) Метод торможения.

Развиваемый машиной вращающий момент и соответствующую ему полезную мощность определяют при помощи тормозного устройства, а подводимую электрическую мощность измеряют электрическими измерительными приборами.

в) Метод нагрузки.

Для двигателя отдаваемую им механическую мощность измеряют при помощи тарированной электрической машины, которую вращает испытуемый двигатель, а подводимую электрическую мощность измеряют электрическими измерительными приборами.

Для генератора подводимую к нему механическую мощность измеряют при помощи тарированной электрической машины, вращающей испытуемый генератор, а отдаваемую электрическую мощность измеряют электрическими измерительными приборами.

40. Методы косвенного определения к. п. д. Для косвенного определения к.п.д. электрической машины применяют один из следующих методов:

а) Метод взаимной нагрузки (п. 41);

б) Метод отдельных потерь (п. 42).

41. Метод взаимной нагрузки. Этот метод применяется главным образом для машин постоянного тока. При этом методе две электрические машины одинакового типа, с одинаковыми номинальными данными соединяют механически и электрически так, чтобы они работали друг на друга, притом одна — в режиме генератора, а другая — в режиме двигателя. Токи возбуждения обеих машин должны быть уста-

новлены так, чтобы при номинальной скорости вращения машин были выполнены следующие условия:

а) среднее арифметическое токов якорей обеих машин должно равняться их номинальному току;

б) напряжение якорных цепей, в зависимости от того, предназначены ли испытуемые машины для работы в качестве генераторов или в качестве двигателей, должно быть больше или меньше номинального напряжения испытуемых машин на падение напряжения в якоре.

Мощность, необходимая для покрытия потерь испытуемых машин, может быть подведена электрически, механически или частью электрически и частью механически.

Сопротивления якорных цепей и цепей обмоток возбуждения при вычислении к.п.д. должны быть приведены к расчетной рабочей температуре 75°С.

42. Метод отдельных потерь. При этом методе определяют раздельно следующие потери:

а) потери в стали (п. 43);

б) механические потери (п. 43) — потери на трение всех видов;

в) основные потери в цепях рабочих обмоток машины (п. 44);

г) потери в переходных контактах щеток (п. 45);

д) потери на возбуждение (п. 46);

е) добавочные потери (п. 47). К ним относят потери, не учтенные в п. 42 *а*, *б*, *в*, *г*, *д*.

43. Методы определения потерь в стали и механических потерь. Эти потери определяют одним из следующих методов.

а) Электрическую машину пускают двигателем вхолостую при соблюдении следующих условий:

1) Машина постоянного тока должна вращаться с номинальной скоростью при подведенном к якорю машины номинальном напряжении, увеличенном или уменьшенном на падение напряжения в якоре и в контакте щеток. Увеличенное указанным образом напряжение подводят в том случае, если машина предназначена для работы генератором, а уменьшенное — если машина предназначена для работы двигателем. Если при этом щетки испытуемой машины установлены для номинального режима работы в положение, смещенное с нейтрали, то при данном испытании щетки ставят на нейтраль. Падение напряжения под щетками принимают по п. 45 настоящего стандарта.

2) Машина переменного тока должна вращаться вхолостую при номинальном напряжении и номинальной частоте. При этом возбуждение синхронной машины должно быть отрегулировано так, чтобы по обмотке статора проходил минимальный ток. Мощность, которую подводят к статорной обмотке машины при данном испытании (за вычетом основных потерь от тока холостого хода), принимают равной сумме потерь в стали и механических потерь. Если машина получает возбуждение от пристроенного к ней возбудителя, то из мощности, подведенной к якорю испытуемой машины, вычитают, кроме того, мощность, теряемую на возбуждение, т. е. мощность, теряемую в самой цепи возбуждения испытуемой машины и на покрытие потерь в стали и в меди возбудителя.

Механические потери пристроенного возбудителя относят к механическим потерям испытуемой машины.

б) Электрическую машину вращают в качестве генератора вхолостую посредством тарированного электродвигателя при номинальной скорости вращения и номинальном напряжении на зажимах якоря — в случае синхронной машины переменного тока, и при номинальном напряжении с поправкой, указанной в подпункте *а 1* настоящего пункта,—в случае машины постоянного тока. Подводимая механическая мощность, если машина получает возбуждение от независимого источника тока, представляет собой потери холостого хода; если возбуждение машины параллельное или получается от пристроенного возбудителя, то должна быть сделана поправка на потери в цепях возбуждения.

14. Определение основных потерь в цепях рабочих обмоток машины.

а) Основные потери в якорной обмотке машины постоянного тока и в последовательно соединенных с ней других обмотках (в последовательной обмотке возбуждения, в компенсационной обмотке и в обмотке добавочных полюсов), а также основные потери в обмотке якоря синхронной машины вычисляют по току и сопротивлению обмоток при постоянном токе, приведенному к расчетной рабочей температуре 75°С.

б) Основные потери в статорной обмотке асинхронной машины вычисляют, как указано в подпункте *а* настоящего пункта, при этом значение первичного тока, если его не определяют непосредственной нагрузкой, следует брать по данным круговой диаграммы асинхронной машины.

в) Основные потери в роторной обмотке асинхронного многофазного двигателя определяют путем умножения сколь-

жения (в долях единицы) на электромагнитную мощность двигателя.

г) Основные потери в роторной обмотке асинхронного однофазного двигателя определяют путем умножения удвоенного скольжения (в долях единицы) на электромагнитную мощность двигателя.

Электромагнитную мощность электродвигателя, указанную в подпунктах *в* и *г* настоящего пункта, определяют, как разность между подводимой к двигателю мощностью и суммой основных потерь в обмотке статора и потерь в стали; скольжение ротора должно соответствовать температуре обмотки ротора, близкой к расчетной рабочей температуре.

45. Определение потерь в переходных контактах щеток. Потери в переходных контактах щеток каждой полярности вычисляют по току и по падению напряжения под щетками одной полярности. При этом падение напряжения принимают не зависящим от тока и равным:

для угольных и графитных щеток . . . . . 1 *в*;
для металлоугольных и металлографитных щеток . 0,3 *в*.

46. Определение потерь на возбуждение.

а) В машине постоянного тока потери в обмотках возбуждения, последовательно соединенных с якорем, учитывают как основные потери в якоре (п. 44). Потери в параллельной обмотке возбуждения учитывают по току и напряжению возбуждения.

б) В синхронной машине с возбуждением от независимого источника потери на возбуждение учитывают по току возбуждения и сопротивлению обмотки возбуждения при постоянном токе, приведенному к расчетной рабочей температуре 75°С. Для пристроенного возбудителя к потерям возбуждения должны быть отнесены и потери в возбудителе. Механические потери возбудителя учитывают совместно с механическими потерями возбуждаемой им машины (п. 43), а прочие потери возбудителя учитывают путем деления основных потерь обмотки возбуждения синхронной машины на к.п.д. возбудителя (без учета механических потерь).

47. Определение добавочных потерь.

а) Добавочные потери всех электрических машин (кроме синхронных мощностью свыше 100 *ква*) учитывают приближенно в процентах от полезной мощности — для генераторов и от подводимой мощности — для двигателей:

для машин постоянного тока:
некомпенсированных 1%
компенсированных 0,5%
для асинхронных машин 0,5%
для синхронных машин мощностью до 100 *ква* вкл. 0,5%
для коллекторных машин переменного тока . . 1%

Значения добавочных потерь указаны для номинальной мощности электрической машины. При мощностях, отличающихся от номинальных, они должны быть пересчитаны пропорционально квадрату тока для всех видов машин, кроме асинхронных двигателей, для которых они должны быть пересчитаны пропорционально подводимой мощности.

б) Добавочные потери синхронных машин мощностью свыше 100 *ква* определяют одним из нижеследующих методов:

1) Метод короткого замыкания

Испытуемую синхронную машину приводят во вращение тарированным электродвигателем в режиме установившегося короткого замыкания при номинальной скорости вращения и таком возбуждении, при котором по якорю проходит номинальный ток. Добавочные потери определяют, как разность между подводимой механической мощностью и суммой механических потерь и основных потерь в обмотке якоря при температуре, которую она имеет при этом испытании.

2) Метод самоторможения

При этом методе производят три опыта самоторможения синхронной машины:

машины невозбужденной — с разомкнутой обмоткой якоря;

машины возбужденной — с разомкнутой обмоткой якоря при токе возбуждения, дающем при холостом ходе и номинальной частоте номинальное напряжение на зажимах машины;

машины возбужденной — с замкнутой накоротко обмоткой якоря при токе возбуждения, дающем в якоре номинальный ток.

Кроме того, определяют сумму потерь (P_0) в стали и механических потерь методом, указанным в п. 43*а* настоящего стандарта.

При всех трех самоторможениях измеряют соответственно время t_1, t_2 и t_3, в течение которого скорость вращения падает от 110% до 90% номинальной скорости вращения. После третьего опыта самоторможения определяют сопротивление обмотки якоря при постоянном токе при температуре обмотки, имевшей место при опыте.

С помощью указанных данных добавочные потери (P_g) синхронной машины вычисляют по формуле:

$$P_g = P_0\left(\frac{t_2}{t_3} - \frac{t_2}{t_1}\right) - P_м ,$$

где $P_м$ — основные потери в замкнутой накоротко обмотке якоря при температуре ее во время опыта.

В. Методы измерения температур

48. Метод термометра. Термин «термометр» включает термометры расширения (например, ртутные, спиртовые), незаложенные термопары и незаложенные термометры сопротивления. При этом методе температуру определяют термометром, прикладываемым к доступным поверхностям в собранной электрической машине. Метод термометра дает температуру поверхности в точке приложения термометра.

Если термометр применяют в таких местах электрической машины, в которых имеются переменные магнитные поля, то ртутные термометры применять не следует, так как в этих условиях они могут дать неверные результаты.

49. Метод сопротивления. Этот метод применяют для определения температуры обмотки по возрастанию ее сопротивления при постоянном токе относительно сопротивления, измеренного при практически холодном состоянии обмотки. Метод сопротивления дает среднее значение температуры обмотки.

Превышение температуры (ϑ) в °С обмотки, изготовленной из меди, над температурой охлаждающей среды определяют по формуле:

$$\vartheta = \frac{r_г - r_x}{r_x} \cdot (235 + \vartheta_x) + \vartheta_x - \vartheta_0,$$

где:

$r_г$ — сопротивление обмотки в нагретом состоянии в омах;

r_x — сопротивление обмотки в практически холодном состоянии в омах;

ϑ_x — температура обмотки в практически холодном состоянии в °С;

ϑ_0 — температура охлаждающей среды в °С.

Приведенную формулу применяют и в том случае, когда обмотка изготовлена из алюминия; необходимо лишь заменить в ней число 235 числом 245.

50. Метод заложенных температурных детекторов. Под заложенными температурными детекторами понимают термометры сопротивления или термопары, заложенные во время изготовления электрической машины в таких ее точках, которые недоступны после окончания ее изготовления. Этот метод применяют для определения температуры обмотки или активной стали.

В машину, в которой имеют в виду измерять температуру обмотки и активной стали, заложенными температурными детекторами, должно быть заложено не менее шести детекторов, они должны быть расположены равномерно по окружности электрической машины и заложены в таких точках обмотки (в осевом направлении пазов), в которых ожидают наибольших температур. Каждый детектор должен непосредственно соприкасаться с поверхностью, температура которой подлежит измерению, и, кроме того, должен быть надежно защищен от воздействия охлаждающей среды.

В зависимости от числа активных сторон секций (катушек) в одном пазу, детекторы, предназначенные для измерения температуры обмотки, должны быть расположены следующим образом:

а) при двух активных сторонах секций в пазу — внутри паза между изолированными активными сторонами секций;

б) при трех и более активных сторонах секций в пазу — между изолированными активными сторонами секций в местах ожидаемых наибольших температур.

Для измерения температуры стали сердечника детекторы должны быть заложены на дно паза.

51. Метод встраиваемых температурных детекторов. Под встраиваемыми температурными детекторами понимают термометры сопротивления или термопары, встраиваемые в изготовленную машину для производства испытания на нагревание.

Детекторы встраивают в лобовые или в пазовые части обмотки или между отдельными листами активной стали (на глубину не менее 5 *мм* от ее поверхности) в таких доступных точках, в которых ожидают наибольших температур.

Г. Испытание на нагревание

52. Измерение температуры охлаждающей среды во время испытания машины на нагревание.

а) При охлаждении машины окружающим воздухом температуру последнего измеряют несколькими термометрами,

расположенными в разных точках вокруг машины на высоте, равной половине высоты машины, и на расстоянии от 1 до 2 *м* от машины. Термометры должны быть защищены от постороннего облучения теплом и от воздействия потоков воздуха.

За температуру окружающего воздуха во время испытания принимают взятое по этим термометрам среднее арифметическое из измерений, произведенных через равные промежутки времени в течение последнего часа испытания машины на нагревание. Следует принимать меры для уменьшения изменений температуры окружающего воздуха во время испытания.

б) При охлаждении машины воздухом, подводимом по трубам, либо воздухом или водородом по замкнутому циклу, за температуру охлаждающей среды принимают температуру воздуха или водорода в месте входа его в машину.

53. Поправка к измерениям температуры частей машины, выполняемым после ее остановки. Поправку к измерениям температуры следует вносить, если измерения температуры отдельных частей электрической машины возможны не ранее 15—20 сек. после отключения машины.

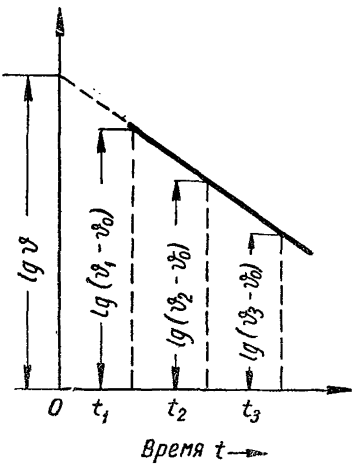
Температуру, которая была во время испытания на нагревание до отключения электрической машины, определяют путем экстраполяции кривой остывания на момент отключения, для чего строят кривую остывания (черт. 1), откладывая по оси абсцисс время t_1, t_2, t_3 и т. д., а по оси ординат логарифмы соответствующих превышений температуры $(\vartheta_1-\vartheta_0)$, $(\vartheta_2-\vartheta_0)$, $(\vartheta_3-\vartheta_0)$ и т. д., где ϑ_0 — температура охлаждающей среды.

Экстраполируя кривую остывания до пересечения с осью ординат, находят логарифм искомого превышения температуры ϑ.

В тех случаях, когда после остановки машины температура отдельной части машины сначала возрастает, а затем понижается, за температуру, соответствующую моменту отключения машины, следует принимать наибольшую из измеренных температур.

54. Испытание на нагревание машины, предназначенной для продолжительного номинального режима работы. Испытание на нагревание машины, предназначенной для продолжительного номинального режима работы, производят до практически установившейся температуры отдельных частей машины.

Испытание может быть начато как с практически холодного, так и с нагретого состояния машины. Для сокращения



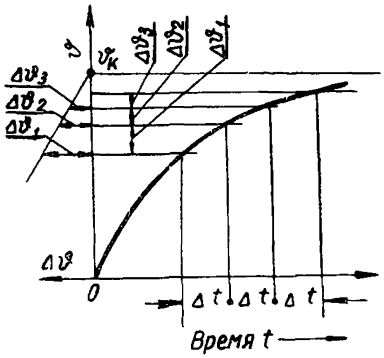
Черт. 1

времени испытания машину можно в начале испытания перегрузить настолько, насколько это допустимо из соображений ее механической и электрической прочности.

Если измерение температуры возможно во время вращения машины, то для экономии времени испытание на нагревание может быть прекращено по достижении превышения температуры, равного 85—90% от ожидаемого конечного значения превышения температуры. Действительное конечное значение превышения температуры в этом случае определяют графически следующим образом (черт. 2).

Приращения превышения температуры $\Delta\vartheta$, измеренные через равные промежутки времени Δt, откладывают, как показано на черт. 2. Продолжение прямой, проведенной через полученные точки, отсекает на оси ординаты искомое конечное значение превышения температуры $\vartheta_к$.

55. Испытание на нагревание машины, предназначенной для кратковременного номинального режима работы. Длительность испытания на нагревание машины, предназначенной для кратковременного номинального режима работы, должна соответствовать тому кратковременному режиму работы, который указан на заводском щитке машины. В начале испытания машина должна быть в практически холодном состоянии.



Черт. 2

56. Испытание на нагревание машины, предназначенной для повторно-кратковременного номинального режима работы. Испытание на нагревание машины, предназначенной для повторно-кратковременного номинального режима работы, должно продолжаться до тех пор, пока температуры отдельных частей машины в конце рабочих периодов и в конце пауз не будут давать практически повторяющихся значений.

Испытание на нагревание может быть начато как с практически холодного, так и с нагретого состояния машины и должно вестись при относительной продолжительности рабочего периода (продолжительности включения), указанной на заводском щитке машины. Продолжительность одного рабочего цикла при испытании принимают равной 10 мин. Во время паузы машина должна быть отключена от сети. Измерение температуры производят после истечения половины времени последнего периода работы. В машинах постоянного тока параллельные обмотки возбуждения могут оставаться включенными все время, если для них такой режим предусмотрен.

Для сокращения времени испытания машина, предназначенная для повторно-кратковременного номинального режима работы, может в начале испытания работать некоторое время без пауз.

Д. Испытание электрической прочности изоляции обмоток

57. Общие указания. Испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками производят при неподвижном состоянии

машины. Испытание электрической прочности изоляции обмотки ротора турбогенератора производят при вращении ротора с номинальной скоростью.

Если машина подвергается на заводе-изготовителе испытанию на нагревание, то испытание электрической прочности изоляции обмоток производят при температуре, близкой к рабочей температуре машины; в противном случае этому испытанию должна быть подвергнута машина, находящаяся в практически холодном состоянии. В обоих случаях испытанию электрической прочности изоляции обмоток должны предшествовать следующие испытания:

а) проверка сопротивления изоляции обмоток;

б) испытание при повышенной скорости вращения;

в) испытание при кратковременной перегрузке по току.

Для машин постоянного тока на номинальное напряжение до 36 *в* вкл. испытание электрической прочности изоляции обмоток может предшествовать испытаниям на повышенную скорость вращения, на кратковременную перегрузку и на нагревание.

58. Метод испытания электрической прочности изоляции обмоток. Испытанию электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками подвергают поочередно каждую электрически независимую цепь. При этом один полюс источника испытательного напряжения подключают к выводу испытуемой обмотки, а другой — к заземленному корпусу машины, с которым на время испытания данной обмотки электрически соединяются все прочие, не участвующие в испытании обмотки.

Соединенные между собой многофазные обмотки считают за одну цепь, если начало и конец каждой фазы не выведены к специальным зажимам. В этом случае всю многофазную обмотку испытывают относительно корпуса машины целиком. При наличии выводов от начала и конца каждой фазы испытание относительно корпуса машины должно быть произведено поочередно для каждой фазы при присоединенных к корпусу машины прочих фазах.

Если одна из обмоток машины при номинальном режиме работы связана с корпусом машины, то на время испытания электрической прочности изоляции такой обмотки она должна быть отсоединена от корпуса машины.

Испытание начинают с напряжения, не превышающего одной трети испытательного напряжения. Подъем напряжения до полного значения испытательного напряжения производят

постепенно или ступенями, не превышающими 5% полного значения, при этом время, допускаемое для подъема испытательного напряжения от половинного до полного значения, должно быть не менее 10 сек. Полное испытательное напряжение выдерживают в течение 1 мин., после чего плавно снижают до $^1/_3$ значения и отключают.

III. МАРКИРОВКА

А. Обозначения выводов обмоток электрических машин

59. Обозначения выводов обмоток электрических машин постоянного тока. Для электрических машин постоянного тока начало и конец каждой обмотки должны обозначаться согласно табл. 5 одной и той же прописной буквой со следующими цифрами: для начала «1», для конца «2».

Таблица 5

№№ п/п.	Наименования выводов обмотки	Обозначения выводов	
		начало	конец
1	Обмотка якоря	Я1	Я2
2	Компенсационная обмотка	К1	К2
3	Обмотка добавочных полюсов	Д1	Д2
4	Последовательная обмотка возбуждения	С1	С2
5	Параллельная обмотка возбуждения	Ш1	Ш2
6	Пусковая обмотка	П1	П2
7	Уравнительный провод и уравнительная обмотка	У1	У2
8	Обмотка особого назначения	О1; О3	О2; О4

При наличии в машине нескольких обмоток одного наименования, их начала и концы помимо буквенных обозначений должны иметь цифровые обозначения: 1—2, 3—4, 5—6 и т. д.

Концы обмоток, соединяемые между собой внутри электрической машины и не выведенные наружу, не обозначают.

Обозначение вывода должно быть выполнено так, чтобы при правом вращении в режиме электродвигателя ток во всех обмотках (за исключением размагничивающих обмоток на главных полюсах) протекал в направлении от начала «1» к концу «2».

Обозначение выводов обмоток электрических машин постоянного тока, не предусмотренных в настоящем пункте, должно быть установлено заводом—поставщиком машины.

60. Обозначения выводов обмоток электрических машин переменного тока (общие указания). В машинах переменного тока выводы должны обозначаться следующим образом:

а) для обмоток статора синхронных и асинхронных машин — буквой «С» (табл. 6, 7, 8 и 10);

б) для обмоток ротора асинхронных машин — буквой «Р» (табл. 9);

в) для обмоток возбуждения (индуктора) синхронных машин — буквой «И» (табл. 6 и 10);

г) для трехфазных обмоток начала фаз — цифрами «1», «2», «3», концы фаз — цифрами «4», «5», «6»;

д) нулевая точка (независимо от того, заземлена она или нет) — цифрой «0».

Обозначения выводов обмоток машин переменного тока, не предусмотренных в настоящем стандарте, должно быть установлено заводом—поставщиком машины.

61. Обозначения выводов трехфазных машин, не имеющих составных и секционированных обмоток на статоре (якоре), и обозначения выводов обмоток возбуждения синхронных машин. Обозначения выводов обмоток электрических машин трехфазного переменного тока должны производиться в соответствии с табл. 6.

При этом для машины с одним направлением вращения порядок чередования обозначений выводов должен соответствовать порядку следования фаз для данного направления вращения.

Таблица 6

№ № п/п.	Наименование и схема соединений обмоток	Число выводов	Название выводов	Обозначения выводов	
				начало	конец
	А. Обмотки статора (якоря)				
1	Открытая схема	6	Первая фаза	C1	C4
			Вторая фаза	C2	C5
			Третья фаза	C3	C6
2	Соединение звездой	3 или 4	Первая фаза	C1	
			Вторая фаза	C2	
			Третья фаза	C3	
			Нулевая точка	0	

Продолжение

№№ п/п.	Наименование и схема соединений обмоток	Число выводов	Название выводов	Обозначения выводов	
				начало	конец
3	Соединения треугольником	3	Первый зажим Второй зажим Третий зажим	С1 С2 С3	
	Б. Обмотки возбуждения				
4	(индукторов) синхронных машин	2	—	И1	И2

62. Обозначения выводов машин переменного тока, имеющих составные и секционированные обмотки на статоре. Выводы машин переменного тока, имеющих составные обмотки (двойные, тройные), и секционированные обмотки должны обозначаться теми же буквами, что и простые обмотки (табл. 6), но с дополнительными цифрами впереди прописных букв согласно табл. 7.

Пример обозначения выводов для двух обмоток на статоре:

Таблица 7

Для первой обмотки	Для второй обмотки
1С1 1С4 1С2 1С5 1С3 1С6	2С1 2С4 2С2 2С5 2С3 2С6

63. Обозначения выводов асинхронных двигателей, имеющих секционированные обмотки. Выводы асинхронных двигателей, имеющих секционированные обмотки, позволяющие переключать число полюсов, должны обозначаться теми же буквами, что и простые обмотки (табл. 6), но с дополнительными цифрами впереди прописных букв, указывающими на число полюсов данной секции согласно табл. 8.

Пример обозначения выводов для обмоток двигателя с четырьмя скоростями вращения:

Таблица 8

Для 4 полюсов	Для 6 полюсов	Для 8 полюсов	Для 12 полюсов
4С1 4С2 4С3	6С1 6С2 6С3	8С1 8С2 8С3	12С1 12С2 12С3

64. Обозначения выводов обмоток ротора трехфазных асинхронных двигателей. Обозначения выводов обмоток ротора трехфазных асинхронных двигателей должны производиться в соответствии с табл. 9.

Таблица 9

№ № п/п.	Число выводов на контактных кольцах	Названия выводов	Обозначения начала и конца выводов
1	3	Первая фаза Вторая фаза Третья фаза	Р1 Р2 Р3
2	4	Первая фаза Вторая фаза Третья фаза Нулевая точка	Р1 Р2 Р3 0

Контактные кольца роторов асинхронных двигателей трехфазного и однофазного тока должны обозначаться буквами присоединенных к ним выводов обмотки ротора; при этом расположение колец должно быть в порядке указанных букв, а кольцо Р1 должно быть наиболее удаленным от обмотки ротора. Обозначение самих колец буквами необязательно.

65. Обозначения выводов обмоток однофазных машин. Обозначения выводов обмоток однофазных машин должны производиться в соответствии с табл. 10.

Таблица 10

№№ п/п.	Число выводов	Названия выводов	Обозначения выводов	
			начало	конец
1	2	Обмотка статора (якоря) синхронных машин	С1	С2
2		Обмотки статора асинхронных двигателей:		
	2	а) главная обмотка	С1	С2
	2	б) пусковая обмотка	П1	П2
3	2	Обмотки возбуждения (индукторов) синхронных машин	И1	И2

66. Нанесение обозначений на концы обмоток и на выводы. Обозначения должны быть нанесены непосредственно на концах обмоток, на выводах (на кабельных наконечниках, на шинных концах или на специальных обжимах, плотно закрепленных на проводах) или на щитке рядом с выводами. Навеска бирок не допускается.

Способ нанесения обозначений (набивка, гравировка, оттиск в пластмассе при прессовке, нанесение краской) не устанавливается. Обозначения должны обеспечить ясность надписей во все время эксплуатации электрической машины.

Б. Заводской щиток электрической машины

67. На видном месте каждой электрической машины должен быть прочно укреплен щиток, на котором указаны:

а) наименование министерства (ведомства), в систему которого входит завод-поставщик;

б) наименование или товарный знак завода-поставщика;

в) тип машины;

г) заводской номер машины;

д) номинальные данные машины;

е) год выпуска;

ж) вес машины в килограммах;

з) «ГОСТ 183—55».

В том случае, когда машины, кроме требований ГОСТ 183—55, должны удовлетворять также требованиям стандарта на данный вид машины, то при маркировке указывают только номер стандарта на данный вид машины.

В том случае, когда машины, кроме требований ГОСТ 183—55, должны удовлетворять также требованиям технических условий на данный вид машины, то при маркировке указывают «ГОСТ 183—55».

Способ нанесения маркировки на щитке и материал щитка должны обеспечивать ясность надписей во все время эксплуатации электрической машины.

IV. ДОКУМЕНТЫ К МАШИНЕ

68. Каждая электрическая машина постоянного тока должна быть снабжена схемой соединения обмоток.

69. Объем документации, поставляемой с электрической машиной, должен быть указан (если необходимо) в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

ПРИЛОЖЕНИЕ к ГОСТ 183—55

Основные определения

1. Номинальным режимом работы электрической машины называется режим работы, для которого машина предназначена заводом-изготовителем и при котором она должна нормально работать в течение всего срока службы.

2. Продолжительным номинальным режимом работы электрической машины называется режим работы электрической машины при неизменной номинальной нагрузке, продолжающейся столько времени, что превышения температуры всех частей электрической машины при неизменной температуре охлаждающей среды достигают практически установившихся значений.

3. Кратковременным номинальным режимом работы электрической машины называется режим работы электрической машины, при котором периоды неизменной номинальной нагрузки при неизменной температуре охлаждающей среды чередуются с периодами отключения машин; при этом периоды нагрузки не настолько длительны, чтобы превышения температуры всех частей электрической машины могли достигнуть практически установившихся значений, а периоды остановки электрической машины настолько длительны, что все части ее приходят в практически холодное состояние.

4. Повторно-кратковременным номинальным режимом работы электрической машины называется режим работы электрической машины, при котором кратковременные периоды неизменной номинальной нагрузки при неизменной температуре охлаждающей среды чередуются с кратковременными периодами отключения машины (паузами), причем как рабочие периоды, так и паузы не настолько длительны, чтобы превышения температуры отдельных частей электрической машины могли достигнуть установившихся значений.

Повторно-кратковременный номинальный режим работы характеризуется относительной продолжительностью включения, т. е. отношением продолжительности рабочего периода к продолжительности цикла (суммарной продолжительности рабочего периода и паузы), обозначаемого через ПВ (продолжительность включения).

5. Номинальными данными электрической машины называются данные, указанные на заводском щитке электрической машины и характеризующие ее номинальный режим работы, например: номинальная мощность, номинальное напряжение, номинальный ток, номинальная скорость вращения.

Термин «номинальный» может применяться и к данным, не указанным на заводском щитке электрической машины, но относящимся к ее номинальному режиму работы, например: номинальный момент вращения, номинальное скольжение.

При переменном токе под напряжением и током, если нет иных указаний, понимаются их действующие значения.

6. Номинальной мощностью электрической машины называется мощность, указанная на заводском щитке электрической машины и понимаемая в следующем смысле:

а) для генераторов постоянного тока — полезная электрическая мощность на зажимах машины, выраженная в ваттах (*вт*), в киловаттах (*квт*) или в мегаваттах (*мгвт*);

б) для генераторов переменного тока — кажущаяся электрическая мощность на зажимах машины при номинальном коэффициенте мощности, выраженная в вольтамперах (*ва*), в киловольтамперах (*ква*) или в мегавольтамперах (*мгва*);

в) для электродвигателей — полезная механическая мощность на валу, выраженная в ваттах (*вт*), в киловаттах (*квт*) или в мегаваттах (*мгвт*);

г) для синхронных и асинхронных компенсаторов — реактивная мощность на зажимах компенсатора, выраженная в вольтамперах (*ва*), в киловольтамперах (*ква*) или в мегавольтамперах (*мгва*).

Номинальной мощностью синхронного компенсатора считается его реактивная мощность при опережающем токе.

7. Номинальным напряжением электрической машины называется напряжение, указанное на заводском щитке, соответствующее номинальному режиму работы электрической машины.

Номинальное напряжение трехфазной электрической машины — междуфазное (линейное) напряжение ее.

Номинальное напряжение ротора асинхронной машины с контактными кольцами — напряжение разомкнутой роторной обмотки (вторичной цепи) между контактными кольцами при неподвижном роторе и при статорной обмотке (первичной цепи), включенной на номинальное напряжение.

При двухфазной обмотке ротора за его номинальное напряжение принимается наибольшее из напряжений между контактными кольцами.

Номинальное напряжение возбудительной системы электрической машины с независимым возбуждением — номинальное напряжение того независимого источника питания, от которого получается возбуждение.

8. Номинальным напряжением возбуждения называется напряжение на зажимах или на контактных кольцах обмотки возбуждения при питании ее номинальным током возбуждения и при расчетной рабочей температуре 75°С — для машин с классом изоляции А и 100°С — для машин с классами изоляции В и выше.

9. Номинальным током электрической машины называется ток, указанный на заводском щитке, соответствующий номинальному режиму работы электрической машины.

Для двигателя постоянного тока действительное значение тока якоря при номинальном режиме работы может отличаться от указанного на заводском щитке в пределах допускаемого отклонения для коэффициента полезного действия, а для двигателя переменного тока, кроме того, и в пределах допускаемого отклонения для коэффициента мощности.

10. Номинальным током возбуждения электрической машины называется ток возбуждения, соответствующий номинальному режиму работы электрической машины.

11. Наибольшим рабочим током синхронной электрической машины называется ток обмотки якоря, длительно допускаемый при 95% номинального напряжения.

12. Нагрузкой электрической машины называется мощность, которую развивает электрическая машина в данный момент времени.

Нагрузка выражается в ваттах, киловаттах или в мегаваттах, либо в вольтамперах, киловольтамперах или мегавольтамперах, а также в процентах или в долях номинальной мощности.

При нагрузке, равной номинальной мощности, пользуются термином «номинальная нагрузка».

Нагрузка может быть задана током, потребляемым или отдаваемым электрической машиной в данный момент времени, и выражена в амперах, в процентах или в долях номинального тока.

13. Перегрузкой электрической машины называется превышение фактической нагрузки электрической машины над ее номинальной нагрузкой. Перегрузку выражают в процентах или в долях номинальной нагрузки.

14. Коэффициентом полезного действия (к.п.д.) электрической машины называется отношение полезной (отдаваемой) активной мощности электрической машины к затрачиваемой (подводимой) активной мощности.

15. Практически симметричной трехфазной системой токов называется такая трехфазная система токов, для которой токи обратной последовательности не превышают 5% от токов прямой последовательности при разложении данной трехфазной системы токов на системы прямой и обратной последовательности.

16. Коэффициентом искажения синусоидальности кривой напряжения (или тока) называется выраженное в процентах отношение корня квадратного из суммы квадратов амплитуд трех наибольших гармонических составляющих данной периодической кривой к амплитуде ее основной гармонической.

17. Направление вращения электрической машины с горизонтальным валом и с односторонним приводом считается по часовой стрелке (правое вращение) или против часовой стрелки (левое вращение), если смотреть на электрическую машину со стороны присоединения ее к первичному двигателю или к рабочему механизму.

В прочих, более сложных случаях способ определения правого или левого вращения электрической машины устанавливается заводом-поставщиком.

18. Рабочей температурой отдельной части электрической машины называется практически установившаяся температура этой части электрической машины, соответствующая номинальному режиму работы электрической машины при неизменной температуре охлаждающей среды.

19. Расчетной рабочей температурой называется температура, равная 75°С, к которой приводят температуру частей электрической машины при подсчете потерь мощности в ней.

20. Практически холодным состоянием электрической машины называется состояние, при котором температура любой части электрической машины отличается от температуры охлаждающей среды не более чем на 3°С.

21. Превышением температуры какой-либо части электрической машины называется разность между температурой этой части и температурой охлаждающей среды.

22. Практически установившейся температурой какой-либо части электрической машины называется температура какой-либо части электрической машины, изменение которой в течение 1 часа не превышает 1°С при условии, что нагрузка машины и температура охлаждающей среды остаются неизменными.

23. Практически повторяющейся температурой какой-либо части электрической машины при повторно-кратковременном режиме работы называется температура этой части в конце рабочего периода или в конце паузы, изменение которой от одного рабочего периода к другому не превышает 1°С в течение 1 часа при условии, что нагрузка машины во время рабочих циклов, а также продолжительность включения и температура охлаждающей среды остаются неизменными.

24. Номинальным изменением напряжения электрического генератора называется изменение напряжения на зажимах генератора (при работе отдельно от других генераторов) при изменении нагрузки от номинальной до нулевой и при сохранении номинальной скорости вращения; для машин с независимым возбуждением, кроме того, при сохранении номинального тока возбуждения, а для машин с самовозбуждением — при обмотке возбуждения, имеющей расчетную рабочую температуру и неизменное сопротивление цепи обмотки возбуждения.

Изменение напряжения выражают в процентах или в долях номинального напряжения генератора.

25. Номинальным изменением скорости вращения электродвигателя называется изменение скорости вращения электродвигателя при номинальном напряжении на его зажимах (а в случае двигателя переменного тока, кроме того, при номинальной частоте) при следующих изменениях нагрузки:

а) для двигателей, допускающих нулевую нагрузку, — от номинальной нагрузки к нулевой;

б) для двигателей, не допускающих нулевую нагрузку, — от номинальной нагрузки к одной четверти номинальной нагрузки.

Изменение скорости вращения выражают в процентах или в долях номинальной скорости вращения.

26. Номинальная скорость нарастания напряжения возбудителя определяется, как удвоенное приращение напряжения возбудителя за время $^1/_2$ сек., выраженное в долях номинального напряжения возбуждения возбуждаемой им машины. Приращение напряжения возбудителя за $^1/_2$ сек. определяется спрямленной частью кривой изменения напряжения возбудителя, работающего вхолостую, начиная от номинального значения напряжения возбуждения возбуждаемой им машины после замыкания накоротко всех сопротивлений в цепи возбуждения возбудителя.

Спрямление кривой изменения напряжения должно быть произведено так, чтобы площадь треугольника *abc* (черт. 3) была равна площади *abdefa*. При этом номинальную скорость нарастания напряжения возбудителя определяют отношением: $\frac{2\overline{bc}}{\overline{0a}}$.

27. Установившимся током короткого замыкания синхронной машины называется ток, который устанавливается в обмотке якоря вращающейся синхронной машины при замкнутых накоротко зажимах якоря и неизменном возбуждении.

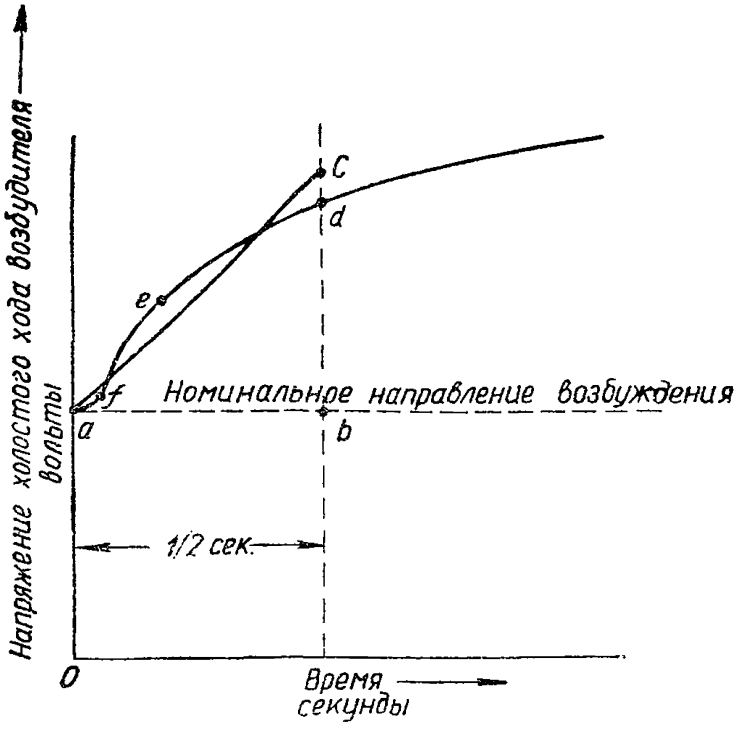
28. Кратностью установившегося тока короткого замыкания синхронной машины называется отношение установившегося тока короткого замыкания к номинальному току обмотки якоря.

При этом различают:

а) кратность при возбуждении холостого хода, т. е. при возбуждении, которое при номинальной скорости вращения машины и при разомкнутой обмотке якоря дает на зажимах машины номинальное напряжение; эту кратность обозначают ОКЗ (отношение короткого замыкания);

б) кратность при номинальном токе возбуждения (п. 10 настоящего приложения).

29. Ударным током короткого замыкания синхронной машины называется наибольшее возможное при данном возбуждении вращающейся машины мгновенное значение тока якоря синхронной машины, которое получается при внезапном коротком замыкании на всех линейных ее зажимах.



Черт. 3

30. Начальным пусковым током машины переменного тока называется установившееся значение тока при неподвижном роторе и при подведении к машине номинального напряжения при номинальной частоте и при соединении обмоток, соответствующем номинальному режиму работы машины.

31. Начальным пусковым вращающим моментом машины переменного тока называется момент вращения, развиваемый машиной при неподвижном роторе и установившемся токе и при подведении к машине номинального напряжения, при номинальной частоте и при соединении обмоток, соответствующем номинальному режиму работы машины.

32. Минимальным вращающим моментом трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в процессе пуска в ход называется наименьший момент вращения, развиваемый в процессе разгона двигателя от неподвижного состояния до скорости, соответствующей максимальному моменту, при номинальном напряжении, номинальной частоте и при соединении обмоток, соответствующем номинальному режиму работы двигателя.

33. Максимальным вращающим моментом двигателя переменного тока называется наибольший вращающий момент, развиваемый двигателем в установившемся режиме, при номинальном напряжении, номинальной частоте и при соединении обмоток, соответствующем номинальному режиму работы двигателя.

34. Изоляционными материалами класса А называются материалы органического происхождения, как-то: шелк, бумага, хлопок и т. п., пропитанные или погруженные в жидкий диэлектрик, а также пластические массы с органическим заполнением и состав, именуемый «эмалью», применяемый для проводников.

35. Изоляционными материалами класса В называются изоляционные материалы неорганического происхождения, как-то: слюда, асбест, стеклянное волокно и т. п., с добавлением связующих веществ; с целью крепления может быть применен изоляционный материал класса А, с общим содержанием органических веществ не более 50% по весу.

36. Типовыми испытаниями электрических машин называются испытания электрических машин, отобранных из серийных партий, с целью проверки всех требований, предъявляемых к электрическим машинам, указанных в настоящем стандарте, и, кроме того, в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

Сроки проведения типовых испытаний и количество машин, отбираемых для этих испытаний, устанавливаются (если необходимо) в стандартах на отдельные виды машин, а при отсутствии стандартов — в технических условиях на эти машины.

37. Контрольными испытаниями электрических машин называются испытания, которым подвергается каждая электрическая машина, выпускаемая заводом-поставщиком.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Технические требования

1. Номинальные данные электрических машин 1
2. Номинальные напряжения электрических машин 1
3. Исполнения электрических машин 1
4. Номинальные режимы работы электрических машин 2
5. Номинальный коэффициент мощности синхронных машин . . . 2
6. Допускаемая нагрузка трехфазных генераторов и синхронных компенсаторов при несимметрии токов в фазах 2
7. Допускаемые отклонения напряжения и частоты от номинальных значений 2
8. Допустимое искажение синусоидальности кривой напряжения генераторов переменного тока 3
9. Скорость нарастания напряжения возбудителя синхронных генераторов и синхронных компенсаторов при быстродействующем возбуждении 3
10. Предельное напряжение возбудителя синхронных машин 3
11. Ударный ток короткого замыкания синхронных машин 4
12. Кратность максимального вращающего момента синхронных двигателей 4
13. Кратности начального пускового вращающего момента и минимального момента в процессе пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью более 100 *квт* 4
14. Кратность максимального вращающего момента трехфазных асинхронных двигателей мощностью более 100 *квт* 5
15. Кратковременная перегрузка по току 5
16. Повышенная скорость вращения 6
17. Положение щеток на коллекторе машины 6
18. Степень искрения (класс коммутации) электрических машин . . 6
19. Предельные допустимые шумы и индустриальные радиопомехи . . 8
20—22. Предельные допустимые превышения температуры частей электрических машин 8
23. Предельные допустимые температуры частей электрических машин . 13
24. Предельные допустимые температуры подшипников 13
25. Охладители электрических машин 13
26—28 Электрическая прочность изоляции обмоток электрических машин 13
29. Сопротивление изоляции обмоток электрической машины . . . 17
30. Допускаемые отклонения 18
31. Гарантия завода-поставщика 20

II. Методы испытаний

А. Программы испытаний

32. Общие указания 20
33. Испытания машин постоянного тока 21
34. Испытания синхронных машин 21
35. Испытания асинхронных двигателей 23

Б. Определение коэффициента полезного действия

36. Методы опытного определения коэффициента полезного действия (к.п.д.) 23
37. Состояние электрической машины при определении коэффициента полезного действия 23

Стр.
38. Потери во вспомогательных устройствах 24
39. Методы непосредственного определения к. п. д. 25
40. Методы косвенного определения к. п. д. 25
41. Метод взаимной нагрузки 25
42. Метод отдельных потерь 26
43. Методы определения потерь в стали и механических потерь . . 26
44. Определение основных потерь в цепях рабочих обмоток машины . . 27
45. Определение потерь в переходных контактах щеток 28
46. Определение потерь на возбуждение 28
47. Определение добавочных потерь 28

В. Методы измерения температур

48. Метод термометра 30
49. Метод сопротивления 30
50. Метод заложенных температурных детекторов 31
51. Метод встраиваемых температурных детекторов 31

Г. Испытание на нагревание

52. Измерение температуры охлаждающей среды во время испытания машины на нагревание 31
53. Поправка к измерениям температуры частей машины, выполняемым после ее остановки 32
54. Испытание на нагревание машины, предназначенной для продолжительного номинального режима работы 32
55. Испытание на нагревание машины, предназначенной для кратковременного номинального режима работы 33
56. Испытание на нагревание машины, предназначенной для повторно-кратковременного номинального режима работы 34

Д. Испытание электрической прочности изоляции обмоток

57. Общие указания 34
58. Метод испытания электрической прочности изоляции обмоток . . 35

III. Маркировка

А. Обозначения выводов обмоток электрических машин

59. Обозначения выводов обмоток электрических машин постоянного тока 36
60—65. Обозначения выводов обмоток электрических машин переменного тока 37
66. Нанесение обозначений на концы обмоток и на выводы 40
67. **Б. Заводской щиток электрической машины** 40
68, 69. **IV. Документы к машине** 40

Приложение к ГОСТ 183—55

1—37. Основные определения 41

gost.e-ecolog.ru

Л59481. Стандартгиз. Сд. в набор 20/I 1956 г. Подп. к печ. 2/III 1956 г. 3 п. л. Тир. 12 000

Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 329