

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ
от 63 до 355-го ГАБАРИТА ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

ГЕНЕРАТОРЫ СИНХРОННЫЕ ЯВНОПОЛЮСНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 22407—85

Издание официальное

Е

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.313.322 : 006.354 Группа Е62

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Машины электрические вращающиеся от 63 до 355-го габарита включительно

ГЕНЕРАТОРЫ СИНХРОННЫЕ ЯВНОПОЛЮСНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Общие технические условия

Rotating electric machines from 63 to 355 gabarit including. General-purpose explicit-pole synchronous generators. General specifications

ОКП 33 7110

ГОСТ 22407—85

Взамен ГОСТ 22407—77

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июня 1985 г. № 1981 срок действия установлен без ограничения
изс 10-91
с 01.01.87
~~до 01.01.92~~

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на трехфазные явнополюсные синхронные генераторы общего назначения (далее — генераторы) мощностью от 0,5 до 100 кВт, предназначенные для продолжительного режима работы по ГОСТ 18311—80 в качестве источников электрической энергии переменного тока для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт не распространяется на генераторы специального назначения по ГОСТ 18311—80.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 1346—78 в части технических требований к генераторам и Публикации МЭК 34—1 в части определений и условий эксплуатации электрических машин.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Генераторы классифицируют:

по качеству вырабатываемой электроэнергии — на генераторы первого и второго классов;

по конструктивному исполнению:

машины на лапах с подшипниковыми щитами;

машины на лапах с подшипниковыми щитами и фланцем на подшипниковом щите;

по степени подвижности при эксплуатации в электроустановках:

для работы в стационарных электроустановках;

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Е
★ ★

© Издательство стандартов, 1985

для работы в передвижных электроустановках, не работающих на ходу;

для работы в передвижных электроустановках, работающих на ходу.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

2.1. Частота генераторов — 50 или 400 Гц.

Генераторы промышленной частоты, предназначенные на экспорт, должны изготовляться также частотой 60 Гц.

2.2. Номинальные мощности генераторов должны соответствовать ГОСТ 12139—84.

2.3. Номинальное напряжение генераторов — 230 или 400 В. Генераторы, предназначенные на экспорт, изготовляются также на другие стандартные напряжения в соответствии с заказом-нарядом внешнеторговой организации.

2.4. Номинальные частоты вращения — 1500 или 3000 об/мин.

Номинальная частота вращения генераторов частотой 60 Гц 1800 или 3600 об/мин.

2.5. Номинальный коэффициент мощности генератора — 0,8 (при отстающем токе).

2.6. Номинальные токи генераторов должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

2.7. Высоты осей вращения генераторов — по ГОСТ 13267—73. Допускаемые отклонения на высоты осей вращения генераторов — по ГОСТ 8592—79.

2.8. Масса и габаритные размеры генераторов должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Генераторы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 183—74, стандартов или ТУ на генераторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

3.2. Требования к конструкции

3.2.1. Генераторы должны изготовляться с горизонтальным расположением вала.

3.2.2. Конструктивное исполнение по способу монтажа по ГОСТ 2479—79 и должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.3. Направление вращения генераторов должно быть правым, если смотреть на генератор со стороны присоединения его к первичному двигателю. Иное направление вращения должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.4. Способ соединения генератора с первичным двигателем должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.5. Охлаждение генераторов — воздушное. Способ охлаждения — по ГОСТ 20459—75 и должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.6. Схема соединения обмотки статора генераторов — звезда с четырьмя выводами (начала фаз и нуль).

Порядок чередования фаз на выводах обмоток должен быть С1, С2, С3 (при вращении диска фазоуказателя по часовой стрелке).

3.2.7. Изоляция обмоток генераторов должна быть не ниже класса нагревостойкости В по ГОСТ 8865—70, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.8. Генераторы должны иметь системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения*.

3.2.9. Уровень создаваемых генератором радиопомех должен соответствовать «Общесоюзным нормам допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 8—72 или 15—78, в зависимости от области применения генераторов) и должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.10. Предельно допускаемые превышения температуры частей генераторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 183—74 и указываться в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.2.11. Для генераторов устанавливают следующие показатели технологичности:

удельную массу (относительно номинальной мощности генератора);

коэффициент использования материала $K_{и.м}$ (проката черных металлов $K_{и.м\ п.ч}$, электротехнической стали $K_{и.м.э.с}$).

Значения показателей технологичности должны быть установлены в технических заданиях (ТЗ) на генераторы конкретных типов.

3.2.12. Требования к металлическим и лакокрасочным покрытиям должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов и соответствовать требованиям ГОСТ 9.032—74, ГОСТ 9.104—79 и ГОСТ 9.301—78.

3.3. Требования по стойкости к внешним воздействиям

3.3.1. Генераторы должны изготовляться климатических исполнений У, УХЛ, Т, категории размещения 2 по ГОСТ 15150—69 и ГОСТ 15543—70.

Другие климатические исполнения и категории размещения должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

* В дальнейшем, если это особо не оговорено, под генератором подразумевается собственно генератор с системой возбуждения и автоматического регулирования напряжения.

Климатическое исполнение и категория размещения устройств системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения или их отдельных функциональных блоков могут отличаться от климатического исполнения и категории размещения генераторов, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

Номинальная мощность генераторов должна обеспечиваться при высоте над уровнем моря до 1000 м, температуре окружающего воздуха до 313 К (40°С), относительной влажности воздуха до 70 и 98% при 298 К (25°С) для генераторов климатических исполнений У, УХЛ и температуре окружающего воздуха до 318 К (45°С), относительной влажности до 70% [98% при 308 К (35°С)] — для генераторов климатического исполнения Т.

Мощность, качество электрической энергии, ресурс и другие требования к генераторам при работе их в условиях, отличающихся от указанных, должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.3.2. Номинальные значения климатических факторов — по ГОСТ 15150—69 и ГОСТ 15543—70.

При этом верхнее и нижнее предельные значения температуры окружающего воздуха и верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха (в сочетании с температурой) должны соответствовать приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Климатическое исполнение	Предельная температура окружающего воздуха, К (°С)		Верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха, %
	Нижнее значение	Верхнее значение	
У, УХЛ	223 (—50)	323 (50)	98 при 298 К (25°С)
Т	253 (—20)	328 (55)	98 при 308 К (35°С)

Примечание. Допускается работа генераторов при относительной влажности 100 % с конденсацией влаги, если это указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.3.3. Генераторы должны быть пригодными к эксплуатации с номинальной мощностью на высотах над уровнем моря свыше 1000 до 4300 м с соответствующим уменьшением температуры окружающего воздуха по ГОСТ 183—74.

Мощность и значения климатических факторов при работе генераторов при более высоких температурах на высоте над уровнем моря свыше 1000 до 4300 м должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.3.4. Генераторы должны быть пригодными к эксплуатации в условиях воздействия пыли при запыленности воздуха не более:

0,01 г/м^3 — для генераторов, эксплуатируемых в стационарных электроустановках;

0,5 г/м^3 — для генераторов, эксплуатируемых в передвижных электроустановках, не работающих на ходу;

2,5 г/м^3 — для генераторов, эксплуатируемых в передвижных электроустановках, работающих на ходу.

Время непрерывной работы в запыленной среде должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.3.5. Группа условий эксплуатации генераторов в части устойчивости к воздействию механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516—72 должна быть:

М7 — для генераторов, эксплуатируемых в стационарных электроустановках;

М18 — для генераторов, эксплуатируемых в передвижных электроустановках, не работающих на ходу;

М30 — для генераторов мощностью до 30 кВт включительно, эксплуатируемых в передвижных электроустановках, работающих на ходу.

3.3.6. Генераторы должны надежно работать при наклонах относительно горизонтальной поверхности до 10°.

Генераторы, эксплуатируемые в электроустановках, работающих на ходу, должны надежно работать с наклоном относительно горизонтальной поверхности: поперечным — до 28,5°, продольным — до 15°.

Продолжительность работы генераторов с наклоном должна быть указана в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4. Требования к электрическим параметрам, режимам работы и качеству электрической энергии

3.4.1. Генераторы должны обеспечивать надежное самовозбуждение в соответствии с требованиями ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.2. Номинальные данные генераторов должны обеспечиваться при работе с номинальной частотой вращения и симметричной линейной нагрузкой.

3.4.3. Коэффициент полезного действия генераторов должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.4. Показатели качества вырабатываемой генераторами электроэнергии должны обеспечиваться в установившемся тепловом режиме при номинальном коэффициенте мощности и симметричной линейной нагрузке.

Возможность обеспечения качества вырабатываемой электроэнергии при других значениях коэффициента мощности и нели-

ином характере нагрузки должна быть указана в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.4.1. Установившееся отклонение напряжения генераторов при изменении нагрузки от нуля до номинальной при номинальном значении установленного напряжения не должно превышать ±2% номинального значения для генераторов первого класса и ±5% номинального значения для генераторов второго класса.

Установившееся отклонение напряжения генераторов при значениях установленного напряжения, лежащих в пределах диапазона ручного изменения устанавливаемого напряжения, определяют в процентах от установленного значения напряжения.

3.4.4.2. Переходное отклонение напряжения при набросах или сбросах 100%-ной нагрузки должно быть не более 20% номинального значения для генераторов первого класса мощностью свыше 4 кВт и 30% номинального значения для генераторов первого класса частотой 50 Гц, мощностью 4 кВт и ниже.

Значения переходного отклонения напряжения генераторов первого класса частотой 400 Гц, мощностью 4 кВт и ниже, а также генераторов второго класса должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

Время восстановления напряжения до установившегося значения не должно быть более 2 с.

Возможность обеспечения отклонения напряжения при сбросах или набросах 100%-ной нагрузки в пределах ±20% номинального значения для генераторов первого класса мощностью 4 кВт и ниже должна быть указана в ТУ на генераторы конкретных типов.

Значения переходного отклонения напряжения при набросах или сбросах 50%-ной нагрузки, а также время восстановления напряжения при этом, при необходимости, должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.4.3. Коэффициент искажения синусоидальности кривой линейного напряжения при холостом ходе и номинальном напряжении для генераторов мощностью свыше 8 кВт, частотой 50 Гц не должен превышать 5%; для всех остальных генераторов, а также генераторов, работающих на нагрузку, в том числе на выпрямительную или другую нелинейную нагрузку, значение коэффициента искажения синусоидальности кривой линейного напряжения должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.4.4. Коэффициент небаланса линейных напряжений при холостом ходе в режиме самовозбуждения не должен превышать 1,5% номинального значения напряжения.

3.4.4.5. Коэффициент небаланса нелинейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз с коэффициентом небаланса тока до 25% номинального тока (при условии, что ни в одной из фаз ток не превышает номинального значения) не должен превышать

10% номинального значения напряжения и должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.4.6. Коэффициент амплитудной модуляции напряжения при симметричной линейной нагрузке от нуля до номинальной для генераторов частотой 400 Гц, мощностью свыше 8 кВт не должен превышать 1% номинального значения напряжения при точности поддержания частоты вращения ±1%.

Для генераторов частотой 400 Гц, мощностью 8 кВт и ниже значение коэффициента амплитудной модуляции напряжения должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.5. Температурное отклонение напряжения генераторов первого класса не должно превышать ±1% установленного в начале режима.

При этом изменение температуры окружающего воздуха не должно превышать 15°С. Температурное отклонение напряжения генераторов второго класса должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.6. Ручное изменение значения устанавливаемого напряжения (уставка напряжения) генераторов должно обеспечиваться при симметричной линейной нагрузке от нуля до номинальной и номинальном коэффициенте мощности.

Значения уставки напряжения в процентах от номинального напряжения должны быть:

±5 — для генераторов первого класса мощностью от 4 до 30 кВт включительно;

минус 5 — для генераторов первого класса мощностью менее 4 кВт и генераторов второго класса;

$^{+5}_{-10}$ — для генераторов первого класса мощностью свыше 30 кВт.

При этом уставка напряжения от минус 5 до минус 10% номинального напряжения должна быть обеспечена для генераторов, предназначенных для работы параллельно с местной электрической сетью государственной энергетической системы.

Значение уставки напряжения для всех генераторов, эксплуатируемых при температуре окружающего воздуха выше 313 К (40°С), должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.7. Требования, изложенные в пп. 3.4.4—3.4.6, должны быть обеспечены также при работе генераторов в составе конкретных электроустановок с первичными двигателями, имеющими параметры системы автоматического регулирования частоты вращения, соответствующие требованиям ГОСТ 13822—82 и ГОСТ 21671—82.

3.4.8. Генераторы в режиме холостого хода должны обеспечивать прямой пуск асинхронного короткозамкнутого двигателя с кратностью пускового тока до 7 и мощностью до:

70% включительно номинальной мощности генератора — для генераторов мощностью до 60 кВт включительно;

60% включительно номинальной мощности генераторов — для генераторов мощностью свыше 60 кВт.

Значение и характер загрузки асинхронного короткозамкнутого двигателя по моменту на валу, параметры асинхронного короткозамкнутого двигателя частотой 400 Гц, а также значение отклонения напряжения генератора и время переходного процесса должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.9. Генераторы должны выдерживать без повреждений установившееся трехфазное короткое замыкание в течение 5 с.

После отключения короткого замыкания напряжение генератора должно восстанавливаться автоматически.

Наименьшее значение установившегося тока короткого замыкания, с учетом действия системы возбуждения, должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.10. Генераторы первого класса мощностью от 4 кВт и выше должны выдерживать ударный ток короткого замыкания при напряжении холостого хода, равном 105% номинального, а генераторы мощностью менее 4 кВт, а также генераторы второго класса — при напряжении холостого хода, равном номинальному.

3.4.11. Генераторы при номинальных значениях напряжения и мощности в нагретом состоянии должны без повреждений и остаточных деформаций выдерживать 10%-ную перегрузку по току в течение 1 ч при температуре окружающей среды до 313 К (40°С) и высоте над уровнем моря до 1000 м.

Величина перегревов отдельных частей генераторов при этом не нормируется.

Общее допускаемое время работы генераторов с указанной перегрузкой должно составлять не более 2000 ч — для генераторов с частотой вращения 1500 об/мин и 1000 ч — для генераторов с частотой вращения 3000 об/мин и должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

Перерыв между перегрузками должен быть не менее времени установления нормального теплового режима генератора и должен быть указан в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.4.12. Генераторы в течение 2 мин должны без повреждений и остаточных деформаций выдерживать аварийное повышение частоты вращения на 20% сверх номинальной.

3.4.13. Генераторы первого класса мощностью 8 кВт и выше с первичными двигателями, допускающими параллельную работу, должны обеспечивать устойчивую параллельную работу между собой и другими генераторами с аналогичными характеристиками системы регулирования возбуждения (при соотношении мощностей не более 1 : 3), а частотой 50 Гц, напряжением 400 В и с местной электрической сетью государственной энергетической

системы (только на время, необходимое для перевода нагрузки на сеть и обратно)

3 4 13 1 Распределение реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами должно осуществляться автоматически

Распределение может осуществляться как с помощью уравнительных связей, так и при их отсутствии

Количество генераторов одновременно подключаемых на параллельную работу, и схема их подключения должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов

3 4 13 2 Степень рассогласования реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами в установившемся тепловом режиме в диапазоне нагрузок генераторов от 75 до 100% суммарной номинальной мощности не должна превышать ±10% номинальной реактивной мощности генератора меньшей мощности

В диапазоне изменения нагрузок от 20 до 75% суммарной номинальной мощности реактивная нагрузка должна распределяться таким образом, чтобы токи параллельно работающих генераторов не превышали их номинальных значений

3 4 13 3 Степень рассогласования активных нагрузок между параллельно работающими генераторами в установившемся тепловом режиме в диапазоне относительных нагрузок от 20 до 100% должна обеспечиваться первичными двигателями и не должна превышать 10% номинальной активной мощности генератора меньшей мощности в соответствии с ГОСТ 10511—83

3 5 Требования к надежности

3 5 1 Показатели надежности генераторов должны соответствовать указанным в табл 2

Таблица 2

Наименование показателя	Номинальная мощность кВт		
	до 4	св 4 до 100	
	Частота Гц		
	50 60 400	50 60	400
Наработка на отказ в номинальных режимах и условиях, допускаемых настоящим стандартом ч, не менее	— 2000	11000 5000	5000 2000
Среднее время восстановления, ч, не более	0,5	1,0	1,0
Средний ресурс до капитального ремонта ч не менее	— 15000	40000 20000	20000 15000
Срок сохраняемости лет не менее	3	3	3

Примечания

1 В числителе приведены значения для генераторов с частотой вращения 1500 об/мин, в знаменателе — с частотой вращения 3000 об/мин

2. Установленная безотказная наработка и установленный ресурс до первого капитального ремонта и списания должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

3.5.2. Критерии отказов и предельных состояний генераторов должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности генераторов — по ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.2.007.1—75, «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также настоящему стандарту.

4.2. По способу защиты от поражения электрическим током генераторы должны относиться к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0—75.

4.3. Сопротивления изоляции обмоток генераторов и их цепей возбуждения относительно корпуса генератора и сопротивление изоляции между электрически разобщенными цепями должно быть не менее:

20 МОм — в холодном состоянии изоляции;

3 МОм — в горячем состоянии изоляции (после работы в установившемся номинальном режиме);

0,5 МОм — после испытаний на влагоустойчивость.

Примечание. Сопротивление изоляции обмоток генераторов, допускающих работу при относительной влажности воздуха 100%, температуре 25°С и конденсации влаги (не менее 0,015 МОм), а также возможность и методы испытаний сопротивления изоляции вращающихся обмоток бесконтактных генераторов должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

4.4. Электрическая изоляция генераторов при первом испытании должна выдерживать без повреждений в течение 1 мин синусоидальное испытательное напряжение частотой 50 Гц, указанное в табл. 3 (при отключенных конденсаторах и полупроводниковых приборах).

Таблица 3

В

Номинальное напряжение	Испытательное напряжение
230	1500
400	1800

Испытательное напряжение для обмоток возбуждения должно быть равно десятикратному номинальному напряжению возбуждения генератора, но не менее 1500 В и не более 3500 В.

4.5. Изоляция генераторов должна без повреждений выдерживать испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмоток в соответствии с требованиями ГОСТ 183—74.

4.6. Допускаемые значения уровня шума генераторов должны соответствовать ГОСТ 16372—84 и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

4.7. Допускаемые значения собственной вибрации генераторов — по ГОСТ 16921—83.

4.8. Степень защиты генераторов по ГОСТ 17494—72 должна быть указана в ТУ на генераторы конкретных типов.

4.9. Заземляющие зажимы и знаки заземления — по ГОСТ 21130—75. Количество и место установки зажимов заземления должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1. В комплект каждого генератора должны входить:

отдельные функциональные блоки системы автоматического регулирования напряжения и обеспечения параллельной работы в соответствии с требованиями ТУ на генераторы конкретных типов;

индивидуальный ЗИП;

паспорт по ГОСТ 2.601—68.

Содержание паспорта должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

Дополнительная комплектность должна быть указана в ТУ на генераторы конкретных типов.

6. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

6.1. Для проверки соответствия генераторов требованиям настоящего стандарта и ТУ на генераторы конкретных типов проводят приемочные, квалификационные, приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания по ГОСТ 183—74 и настоящему стандарту, а также испытания на надежность.

6.2. Приемочные испытания

6.2.1. Приемочные испытания проводятся в последовательности и по программе, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Программа испытаний	Номер пункта	
	технических требований	методов контроля
Внешний осмотр	3.1; 3.2.1; 3.2.2; 3.2.6; 4.1; 4.2; 4.8; 4.9; 5.1; 8.1	7.3

Продолжение табл. 4

Программа испытаний	Номер пункта	
	технических требований	методов контроля
Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса генератора и между электрически разобщенными цепями	4.3	7.4
Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии*	3.1	7.5
Испытание изоляции обмоток относительно корпуса и между электрически разобщенными цепями на электрическую прочность	4.4	7.6
Испытание междувитковой изоляции обмоток переменного тока на электрическую прочность	4.5	7.6
Определение правильности чередования фаз	3.2.6	7.9
Определение характеристики холостого хода*	3.1	7.1
Определение характеристики трехфазного короткого замыкания	3.1	7.1
Определение коэффициента небаланса линейных напряжений	3.4.4.4	7.8
Проверка начального возбуждения генератора	3.4.1	7.10
Определение номинального тока возбуждения генератора	3.1	7.11
Измерение установившегося отклонения напряжения генератора при изменении нагрузки	3.4.4.1	7.12.1
Измерение пределов изменения уставки напряжения	3.4.6	7.13
Измерение переходного отклонения напряжения и времени его восстановления при набросе или сбросе нагрузки	3.4.4.2	7.12.2
Измерение коэффициента искажения синусоидальности кривой линейного напряжения	3.4.4.3	7.12.3
Измерение коэффициента небаланса напряжения при несимметричной нагрузке	3.4.4.5	7.12.4
Измерение коэффициента амплитудной модуляции напряжения (для генераторов частотой 400 Гц)	3.4.4.6	7.12.5
Проверка прямого пуска асинхронного короткозамкнутого двигателя	3.4.8	7.14
Испытание на нагревание	3.2.10	7.15
Измерение температурного отклонения напряжения	3.4.5	7.16
Испытание на кратковременную перегрузку по току	3.4.11	7.17

Продолжение табл. 4

Программа испытаний	Номер пункта	
	технических требований	методов контроля
Испытание при повышенной частоте вращения	3 4 12	7 7
Определение установившегося значения тока трехфазного короткого замыкания	3 4.9	7 1
Определение коэффициента полезного действия	3 4 3	7.18
Определение уровня напряжения радиопомех	3.2 9	7.19
Определение уровня шума	4 6	7 20
Измерение собственной вибрации	4 7	7.21
Проверка параллельной работы генераторов	3.4.13	7.22
Проверка на устойчивость к механическим и климатическим воздействиям	3 3 2; 3 3 4; 3 3.5, 3 3 6, 8 1	7.23
Проверка степени защиты генератора	4 8	7 24

* Для бесконтактных генераторов, испытуемых совместно с собственной системой возбуждения, проверку не проводят.

6.3. Квалификационные испытания

6.3.1. Программу квалификационных испытаний генераторов составляют исходя из объема программы приемочных испытаний и утверждают в установленном порядке.

6.4. Приемо-сдаточные испытания

6.4.1. Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждый генератор в последовательности и по программе, приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Программа испытаний	Номер пункта	
	технических требований	методов контроля
Внешний осмотр генератора	3 1; 3.2.1, 3 2.2; 3 2 6; 4 1; 4 2; 4 8, 4.9, 5.1, 8 1	7 3
Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса генератора и между электрически разобщенными цепями	4.3	7.4
Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии*	3.1	7 5

Продолжение табл. 5

Программа испытаний	Номер пункта	
	технических требований	методов контроля
Испытание изоляции обмоток относительно корпуса и между электрически разобщенными цепями на электрическую прочность	4.4	7.6
Испытание междувитковой изоляции обмоток переменного тока на электрическую прочность	4.5	7.6
Определение правильности чередования фаз	3.2.6	7.9
Определение характеристики холостого хода*	3.1	7.1
Определение характеристики установившегося трехфазного короткого замыкания*	3.1	7.1
Определение коэффициента небаланса линейных напряжений	3.4.4.4	7.8
Испытание при повышенной частоте вращения	3.4.12	7.7
Измерение установившегося отклонения напряжения генератора при изменении нагрузки	3.4.4.1	7.12.1
Измерение пределов изменения уставки напряжения	3.4.6	7.13

* Для бесконтактных генераторов, испытуемых совместно с собственной системой возбуждения, проверку не проводят.

6.4.2. Генераторы считают выдержавшими испытания, если они соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ на генераторы конкретных типов.

6.4.3. Программа приемо-сдаточных испытаний может быть дополнена или сокращена в зависимости от требований к конкретному типу генераторов, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

6.5. Периодические испытания

6.5.1. Периодическим испытаниям должны подвергаться генераторы, прошедшие приемо-сдаточные испытания.

Периодическим испытаниям должны подвергаться все типоразмеры генераторов, выпускаемых предприятием-изготовителем, не реже одного раза в два года на одном генераторе.

Программу периодических испытаний составляют исходя из объема программы приемочных испытаний и указывают в ТУ на генераторы конкретных типов.

6.5.2. Если испытываемые генераторы соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ на генераторы конкретных типов, то результаты испытаний считают положительными.

6.6. Типовые испытания

6.6.1. Типовые испытания проводят по программе, утвержденной в установленном порядке.

6.7. Если при периодических или типовых испытаниях хотя бы одна машина не будет соответствовать требованиям настоящего стандарта, то допускается проводить повторные испытания.

Результаты повторных испытаний считают окончательными.

6.8. Контроль показателей надежности проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 27.410—83 с дополнениями, указанными в ТУ на генераторы конкретных типов.

6.9. Программы испытаний бесконтактных генераторов могут отличаться от приведенных в настоящем стандарте и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1. Методы контроля генераторов — по ГОСТ 10169—77 и ГОСТ 11828—75 с дополнениями, приведенными ниже.

При проведении испытаний следует применять средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию (поверку) в соответствии с ГОСТ 8.002—71 и ГОСТ 8.513—84, и испытательное оборудование, прошедшее аттестацию по ГОСТ 24555—81.

Класс точности электроизмерительных приборов — по ГОСТ 11828—75.

7.2. Испытания проводят при номинальной частоте вращения, если иное не оговорено в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.3. Внешнему осмотру подвергают все доступные части генератора (без его разборки), при этом проверяют:

соответствие рабочим, габаритным чертежам и электрической принципиальной схеме;

качество сборки (затяжки гаек, болтов), электромонтажа и покрытий;

комплектность;

маркировку.

7.4. Проверку сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса генератора и между обмотками проводят в холодном состоянии до начала испытаний генератора и в горячем состоянии — после испытания на нагревание, но не позднее чем через 5 мин.

Сопротивление изоляции измеряют на электрически независимых цепях мегаомметром на 500 В.

Необходимость и степень разобщения электрической цепи, а также точки подключения мегаомметра должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

Составные части электрической схемы, в том числе конденсаторы, постоянно соединенные с корпусом генератора, на время из-

мерения сопротивления изоляции должны быть отсоединены друг от друга.

7.5. Проверку сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии проводят методом вольтметра и амперметра.

Допускается при приемо-сдаточных испытаниях проводить проверку методом двойного моста.

7.6. При проверке изоляции обмоток переменного тока на электрическую прочность составные части электрической схемы, рассчитанные на более низкое испытательное напряжение, на время проведения испытаний отсоединяют.

7.7. Испытание при повышенной частоте вращения при приемо-сдаточных испытаниях проводят при практически холодном состоянии генератора, а при остальных видах испытаний — после испытаний на нагревание.

7.8. Проверку коэффициента небаланса напряжения проводят при холостом ходе в режиме самовозбуждения методом непосредственной оценки напряжений с последующим вычислением показателя.

Измерения проводят следующим образом: определяют значение каждого линейного напряжения в процессе испытания и за результаты измерений принимают наибольшее и наименьшее значения линейных напряжений.

Небаланс линейных напряжений $U_{неб}$, В, вычисляют по формуле

$$U_{неб} = U_{наиб} - U_{наим}, \qquad (1)$$

где $U_{наиб}$, $U_{наим}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения измеренных линейных напряжений, В.

Коэффициент небаланса напряжения $K_{неб}$, %, вычисляют по формуле

$$K_{неб} = \frac{U_{неб}}{U_{ном}} \cdot 100. \qquad (2)$$

7.9. Проверку правильности чередования фаз проводят фазоуказателем на всех выводах генератора в режиме холостого хода.

Диск фазоуказателя должен вращаться по часовой стрелке.

7.10. Проверку начального возбуждения генератора проводят приведением во вращение ротора генератора из неподвижного состояния до номинальной частоты вращения, при этом генератор должен возбудиться без принятия дополнительных мер, если иное не оговорено в ТУ на генераторы конкретных типов.

Другие методы и режимы проверки начального возбуждения генератора должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.11. Проверку номинального тока возбуждения генератора проводят методом непосредственной нагрузки при номинальных значениях напряжения, нагрузки, коэффициента мощности и частоты вращения измерением тока в цепи обмотки возбуждения.

В процессе испытаний контролируют номинальные данные генератора (п. 3.4.2).

7.12. Проверку показателей качества электрической энергии проводят в установившемся тепловом состоянии при номинальной частоте вращения, если иное не оговорено в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.12.1. Проверку установившегося отклонения напряжения при изменении нагрузки проводят следующим образом:

устанавливают значение выходного напряжения $U_н$ в начале испытания при холостом ходе (при номинальной нагрузке в соответствии с требованиями стандартов или ТУ на генераторы конкретных типов). При необходимости проверки установившегося отклонения напряжения при разных значениях регулируемой уставки напряжения, кроме номинального, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов, значение напряжения $U_н$ должно находиться в пределах диапазона изменения уставки, при этом установившееся значение напряжения определяют по отношению к $U_н$;

определяют значение выходного напряжения в процессе испытания, изменяя нагрузку ступенями от холостого хода до номинальной (либо от номинальной нагрузки до холостого хода), затем эти операции повторяют в обратной последовательности.

Испытания проводят при ступенях нагрузок, равных 0,50 и 100% номинальной, если иное не оговорено в ТУ на генераторы конкретных типов.

За результаты измерений принимают значения напряжения наибольшее и наименьшее по абсолютной величине.

Значение установившегося отклонения напряжения $\Delta U_{уст}$, В, вычисляют по формуле

$$\Delta U_{уст} = \pm \frac{U_{наиб} - U_{наим}}{2}, \qquad (3)$$

где $U_{наиб}$, $U_{наим}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения напряжения при испытаниях, В.

При нормировании отклонения в виде несимметричного допуска вычисляют отдельно наибольшие (по абсолютной величине) значения установившегося отклонения в сторону его увеличения $\Delta U'_{уст}$ и в сторону уменьшения $\Delta U''_{уст}$ по формулам:

$$\Delta U'_{уст} = U_{наиб} - U_н; \qquad (4)$$

$$\Delta U''_{уст} = U_{наим} - U_н. \qquad (5)$$

Значение установившегося отклонения напряжения $\delta U_{уст}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta U_{уст} = \frac{\Delta U_{уст}}{U_{ном}} \cdot 100, \qquad (6)$$

где $U_{ном}$ — номинальное значение напряжения, В.

7.12.2. Проверку переходных отклонений и времени восстановления напряжения проводят следующим образом:

при номинальной нагрузке с номинальным коэффициентом мощности устанавливают номинальное значение напряжения;

проводят осциллографирование выходного напряжения при сбросе нагрузки со 100% номинальной мощности до нуля, а по окончании переходного процесса регулирования — набросе нагрузки с нуля до 100% номинальной мощности.

Аналогично проводят осциллографирование напряжения и тока при сбросе (набросе) нагрузки с 50 до нуля, с нуля до 50, со 100 до 50 и с 50 до 100% номинальной мощности, если это указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

Из осциллограмм определяют значения напряжений $U_{наиб(наим)}$, $U_{уст}$ и $U_{ном}$.

Указанные и приведенные ниже способы оценки отклонений напряжения, относящихся к коммутационным импульсам напряжения и отклонений, связанных с искажением формы кривой напряжения, должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

Переходное отклонение напряжения $\delta U_{пер}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta U_{пер} = \frac{U_{наиб(наим)} - U_{уст}}{U_{ном}} \cdot 100, \qquad (7)$$

где $U_{наиб\ (наим)}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения напряжения, зарегистрированные при переходном процессе, выходящие за пределы допускаемого значения установившегося напряжения, В;

$U_{уст}$ — допускаемое установившееся значение напряжения, В, равное:

при набросе нагрузки — номинальному напряжению;

при сбросе нагрузки — номинальному напряжению с учетом допускаемого установившегося отклонения напряжения при изменении нагрузки.

Время восстановления напряжения определяют по осциллограмме переходного процесса от момента сброса (наброса) нагрузки до момента вхождения в зону допускаемого установившегося отклонения напряжения.

7.12.3. Проверку коэффициента искажения синусоидальности кривой линейного напряжения проводят измерителем нелинейных искажений следующим образом:

в процессе испытаний определяют значения коэффициента искажения синусоидальности кривой линейного напряжения K, %, при ступенях нагрузки, равных 0,50 и 100% номинальной, если иное не оговорено в ТУ на генераторы конкретных типов, и за результат измерений принимают наибольшее значение K.

7.12.4. Проверку коэффициента небаланса напряжений проводят при испытании генераторов в режиме работы с несимметричной нагрузкой методом непосредственной оценки напряжений с последующим вычислением показателя.

При определении коэффициента небаланса напряжений при несимметричной нагрузке устанавливают нагрузку генератора, равную 25% номинальной, с номинальным коэффициентом мощности при номинальном значении напряжения.

Затем одну из фаз размыкают и проводят измерения.

Допускается проводить проверку при 100%-ной нагрузке двух фаз и 75%-ной нагрузке третьей фазы.

Измерения и обработку результатов выполняют, как указано в п. 7.8.

7.12.5. Проверку коэффициента амплитудной модуляции напряжения осуществляют модулометром или другим методом, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.13. Проверку пределов изменения уставки напряжения проводят при холостом ходе и 100%-ной номинальной нагрузке.

Проверяют возможность обеспечения пределов уставки напряжения в соответствии с требованиями ТУ на генераторы конкретных типов.

В режиме 100%-ной нагрузки увеличивают напряжение с одновременной разгрузкой генератора по току так, чтобы мощность не превышала номинальную.

Допускается кратковременно проверять верхний предел уставки напряжения при фиксированном сопротивлении нагрузки, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

Пределы изменения уставки напряжения $\delta U_у$, %, вычисляют по формуле

$$\delta U_у = \frac{U_{наиб(наим)} - U_{ном}}{U_{ном}} \cdot 100, \qquad (8)$$

где $U_{наиб\ (наим)}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения напряжения, зарегистрированные при испытании, В.

7.14. Проверку прямого пуска короткозамкнутого асинхронного двигателя проводят включением его на генератор, работающий на холостом ходу при номинальном значении напряжения.

Снимают осциллограмму напряжения генератора.

Отклонение напряжения генератора при запуске асинхронного короткозамкнутого двигателя $\delta U_{зап}$, %, определяют по формуле

$$\delta U_{зап}=\frac{U_{наим}-U_{ном}}{U_{ном}}\cdot 100, \qquad (9)$$

где $U_{наим}$ — наименьшее напряжение, зарегистрированное при испытании, В.

7.15. Испытание на нагревание проводят по ГОСТ 25000—81.

7.16. Проверку температурного отклонения напряжения проводят следующим образом:

устанавливают 100%-ную нагрузку с номинальным коэффициентом мощности при номинальном значении напряжения, при этом:

положение потенциометра уставки напряжения в процессе проверки должно оставаться неизменным;

измеряют установившееся напряжение генератора при достижении им установившегося теплового режима.

Температурное отклонение напряжения $\delta U_т$, %, определяют по формуле

$$\delta U_т=\frac{U-U_{ном}}{U_{ном}}\cdot 100, \qquad (10)$$

где U — напряжение, измеренное в установившемся тепловом режиме генератора, В.

В начале и конце испытания контролируют температуру окружающего воздуха.

Проверку температурного отклонения напряжения проводят в процессе проверки генератора на нагревание.

7.17. Испытание на кратковременную перегрузку по току проводят непосредственно после испытаний на нагревание при температуре (313±2) К [(40±2)°С] в установившемся тепловом режиме при номинальной нагрузке в течение 1 ч.

7.18. Методы определения к. п. д. генераторов с учетом требований ГОСТ 25941—83 должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.19. Уровень радиопомех проверяют по ГОСТ 16842—82.

7.20. Уровень шума генераторов проверяют по ГОСТ 11929—81.

7.21. Измерение собственной вибрации генераторов проводят по ГОСТ 12379—75.

7.22. Проверку параллельной работы генераторов проводят в составе электроустановки по ГОСТ 13822—82.

7.23. Методы испытаний на устойчивость к механическим и климатическим воздействиям внешней среды должны соответст-

вовать требованиям ГОСТ 16962—71 и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.24. Проверку степени защиты генераторов проводят по ГОСТ 14254—80.

Допускается по согласованию с заказчиком проверку обеспечения требуемой степени защиты генераторов проводить по конструкторской документации, что должно быть указано в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.25. Методы испытаний генераторов допускается по согласованию с заказчиком уточнять или дополнять в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.26. Методы испытаний бесконтактных генераторов по отдельным пунктам программы могут отличаться от приведенных в настоящем стандарте и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

7.27. Испытание генераторов на механическую прочность при транспортировании по ГОСТ 23216—78.

8. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1. Маркировка генераторов — по ГОСТ 183—74 со следующими дополнениями.

8.1.1. На табличке каждого генератора высшей категории качества должно быть нанесено изображение государственного Знака качества по ГОСТ 1.9—67.

На генераторах, предназначенных на экспорт, изображение государственного Знака качества на табличку не наносят.

8.1.2. Место расположения таблички и других знаков маркировки должно быть указано в технической документации на генераторы конкретных типов.

8.2. Маркировка тары генераторов — по ГОСТ 14192—77.

8.3. Упаковка

8.3.1. Консервация и упаковка генераторов по ГОСТ 23216—78 должна обеспечивать сохранность генераторов при транспортировании и хранении. Исполнение и категория упаковки, а также тип тары должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

8.3.2. Упаковка генераторов должна производиться в деревянную тару.

Тип упаковочных ящиков в зависимости от массы генераторов по ГОСТ 10198—78 и ГОСТ 2991—76.

8.3.3. Допускается транспортирование генераторов потребителю в один адрес в крытых транспортных средствах на деревянных салазках без упаковки в тару.

8.3.4. Требования к таре и тип внутренней упаковки должны соответствовать ГОСТ 23216—78 и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

8.3.5. Порядок размещения и способ укладки генераторов, а также перечень документов, вкладываемых в тару при упаковывании, должны указываться в ТУ на генераторы конкретных типов.

8.4. Транспортирование

8.4.1. Транспортирование генераторов может проводиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортные средства должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

8.4.2. Условия транспортирования генераторов в части воздействия механических факторов — по группе Ж ГОСТ 23216—78, в части воздействия климатических факторов — по группе 4(Ж2) ГОСТ 15150—69.

8.5. Хранение

8.5.1. Условия хранения генераторов, сроки их сохраняемости в упаковке и сроки консервации — по ГОСТ 23216—78 и должны быть указаны в ТУ на генераторы конкретных типов.

9. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1. Генераторы устанавливают, монтируют и эксплуатируют в условиях и порядке, указанных в эксплуатационной документации, ТУ на генераторы конкретных типов и настоящем стандарте.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие генераторов требованиям настоящего стандарта, ТУ на генераторы конкретных типов при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем стандарте и эксплуатационной документации на генераторы конкретных типов.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации — 2 года со дня ввода генератора в эксплуатацию при гарантийной наработке 10000 ч.

Гарантийный срок эксплуатации генераторов, предназначенных для экспорта, — 2 года со дня ввода генератора в эксплуатацию, не не более 3 лет с момента проследования через Государственную границу СССР.

10.3. Гарантийный срок хранения генераторов — 1 год.

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *Н. В. Келейникова*
Корректор *Т. И Кононенко*

Сдано в наб. 10.07.85 Подп. в печ. 25.09 85 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,58 уч.-изд. л.
Тир. 16.000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 802

gost.e-ecolog.ru