**ГОСТ 21558-2018 Системы возбуждения турбогенераторов, гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. Общие технические условия**

ГОСТ 21558-2018

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ, ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ И СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Общие технические условия

Excitation systems for turbogenerators, hydrogenerators and synchronous compensators. General specifications

МКС 29.160.20

Дата введения 2019-06-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в [ГОСТ 1.0-2015](http://docs.cntd.ru/document/1200128307) "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и [ГОСТ 1.2-2015](http://docs.cntd.ru/document/1200128308) "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Публичным акционерным обществом "Силовые машины - ЗТЛ, ЛМЗ, Электросила, Энергомашэкспорт" (ПАО "Силовые машины")

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 541 "Электроэнергетика"

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 20 декабря 2018 г. N 114-П)

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Краткое наименование страны по [МК (ИСО 3166) 004-97](http://docs.cntd.ru/document/842501075) | Код страны по [МК (ИСО 3166) 004-97](http://docs.cntd.ru/document/842501075) | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2019 г. N 9-ст](http://docs.cntd.ru/document/552443218) межгосударственный стандарт ГОСТ 21558-2018 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2019 г.

5 ВЗАМЕН [ГОСТ 21558-2000](http://docs.cntd.ru/document/1200030339)

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)*

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы возбуждения, предназначенные для возбуждения автоматически регулируемым постоянным током в нормальных и аварийных режимах синхронных турбогенераторов, синхронных гидрогенераторов и генераторов-двигателей (далее - гидрогенераторов) и синхронных компенсаторов, изготовляемых по [ГОСТ IEC 60034-1](http://docs.cntd.ru/document/1200120650), [ГОСТ IEC 60034-3](http://docs.cntd.ru/document/1200135555), [ГОСТ 609](http://docs.cntd.ru/document/1200012392) и [ГОСТ 5616](http://docs.cntd.ru/document/1200012394).

Стандарт пригоден для целей сертификации.

Обязательные требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды, изложены в 4.26, 4.28, 4.42, разделе 5 (5.1-5.6), 6.6.

Требования настоящего стандарта должны учитываться при строительстве, реконструкции и модернизации систем возбуждения, АРВ генерирующего оборудования электростанций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

[ГОСТ 12.2.007.0-75](http://docs.cntd.ru/document/1200008440) Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.2.007.1-75](http://docs.cntd.ru/document/9051630) Система стандартов безопасности труда. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности

[ГОСТ 12.4.026-2015](http://docs.cntd.ru/document/1200136061) Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

[ГОСТ 609-84](http://docs.cntd.ru/document/1200012392) Машины электрические вращающиеся. Компенсаторы синхронные. Общие технические условия

[ГОСТ 5616-89](http://docs.cntd.ru/document/1200012394) Генераторы и генераторы-двигатели электрические гидротурбинные. Общие технические условия

[ГОСТ 10159-79](http://docs.cntd.ru/document/1200012457) Машины электрические вращающиеся коллекторные. Методы испытаний

[ГОСТ 10169-77](http://docs.cntd.ru/document/1200012458) Машины электрические трехфазные синхронные. Методы испытаний

[ГОСТ 11828-86](http://docs.cntd.ru/document/1200006906) Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

[ГОСТ 12969-67](http://docs.cntd.ru/document/1200011614) Таблички для машин и приборов. Технические требования

[ГОСТ 12971-67](http://docs.cntd.ru/document/1200011617) Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

[ГОСТ 15150-69](http://docs.cntd.ru/document/1200003320) Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

[ГОСТ 15543.1-89](http://docs.cntd.ru/document/1200004477) Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

[ГОСТ 17516.1-90](http://docs.cntd.ru/document/1200006969) Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

[ГОСТ 18142.1-85](http://docs.cntd.ru/document/1200004810) Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия

[ГОСТ 21130-75](http://docs.cntd.ru/document/1200003584) Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

[ГОСТ 23216-78](http://docs.cntd.ru/document/1200007148) Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

[ГОСТ 29280-92](http://docs.cntd.ru/document/1200016120) (МЭК 1000-4-91) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 На территории Российской Федерации с 1 января 2002 г. действует [ГОСТ Р 51317.4.1-2000](http://docs.cntd.ru/document/1200008258).

[ГОСТ IEC 60034-1-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200120650) Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики

[ГОСТ IEC 60034-3-2015](http://docs.cntd.ru/document/1200135555) Машины электрические вращающиеся. Часть 3. Специальные требования для синхронных генераторов, приводимых паровыми турбинами и турбинами на сжатом газе

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **система возбуждения:** Комплекс оборудования, устройств, аппаратов и сборных единиц, предназначенных для возбуждения автоматически регулируемым постоянным током турбогенераторов (гидрогенераторов, синхронных компенсаторов) в нормальных и аварийных режимах.

3.2 **возбудитель:** Устройство, являющееся составной частью системы возбуждения и предназначенное для питания постоянным током обмотки возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) и представляющее электрическую машину постоянного тока, либо полупроводниковый преобразователь в комплексе с источником питания переменного тока.

Примечание - Источником переменного тока могут быть электрическая машина переменного тока, трансформатор или сочетание ряда различных трансформаторов или дополнительная обмотка переменного тока в возбуждаемой машине, а также различные сочетания вышеуказанных источников питания.

3.3 **быстродействующая система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), быстродействие которой при форсировке, а также полное время расфорсировки не превышает соответствующие значения, регламентированные для таких систем.

3.4 **медленнодействующая система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), быстродействие которой при форсировке и (или) полное время расфорсировки превышают соответствующие значения, регламентированные для быстродействующих систем возбуждения.

3.5 **система самовозбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), возбудитель которой обеспечивает всю энергию возбуждения за счет использования энергии самой возбуждаемой синхронной машины или энергии сети, на которую работает эта машина.

3.6 **система параллельного самовозбуждения:** Система самовозбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой источником энергии возбудителя является только напряжение статора возбуждаемой синхронной машины.

3.7 **система смешанного возбуждения:** Система самовозбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой источником энергии возбудителя являются как напряжение статора возбуждаемой синхронной машины или сети, на которую она работает, так и ток статора возбуждаемой машины.

3.8 **система независимого возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой возбудитель получает энергию от источника, не связанного с напряжением и током статора возбуждаемой синхронной машины или сети, на которую она работает.

3.9 **система комбинированного возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой возбудитель получает энергию как от источника, не связанного с напряжением и током статора возбуждаемой синхронной машины, так и от самой синхронной машины или сети, на которую она работает.

3.10 **бесщеточная система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой передача энергии от возбудителя к обмотке возбуждения синхронной машины осуществляется без посредства скользящего щеточного контакта.

3.11 **статическая система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в состав которой входят только статические источники энергии и статические преобразователи переменного тока в постоянный.

3.12 **одногрупповая система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой преобразование переменного тока в постоянный ток возбуждения синхронной машины осуществляется посредством одного или нескольких автономных преобразователей, включенных параллельно на стороне постоянного тока, имеющих одинаковое напряжение питания и равные углы открытия вентилей во всех режимах работы системы возбуждения.

3.13 **одногрупповая система возбуждения с параллельными преобразователями:** Одногрупповая система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой автономные преобразователи включены параллельно как со стороны постоянного, так и со стороны переменного тока.

3.14 **многогрупповая система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой преобразование переменного тока в постоянный ток возбуждения синхронной машины осуществляют посредством нескольких автономных преобразователей, не соединенных параллельно на стороне переменного тока, включенных параллельно или последовательно на стороне постоянного тока и имеющих разные углы открытия вентилей и (или) разные напряжения питания.

3.15 **двухгрупповая система возбуждения:** Многогрупповая система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), преобразовательная часть которой состоит из рабочей и форсировочной групп вентилей или преобразователей, включенных параллельно на стороне постоянного тока. Рабочая группа вентилей обеспечивает в основном длительный режим возбуждения синхронной машины, а форсировочная - режим форсировки возбуждения и гашения поля в аварийных режимах.

3.16 **каскадная система возбуждения:** Многогрупповая система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), преобразовательная часть которой состоит из нескольких преобразователей, включенных последовательно на стороне постоянного тока, при этом на стороне переменного тока преобразователи подключены к разным источникам или обмоткам питания, не имеющим электрической связи между собой.

3.17 **реверсивная система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), обеспечивающая принудительное изменение знака магнитного потока, создаваемого обмоткой или обмотками возбуждения синхронной машины.

3.18 **тиристорная система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой переменный ток источника питания преобразуется в постоянный ток возбуждения синхронной машины тиристорными преобразователями.

3.19 **диодная система возбуждения:** Система возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), в которой переменный ток источника питания преобразуется в постоянный ток возбуждения синхронной машины диодными преобразователями.

3.20 **высокочастотная система возбуждения:** Система независимого возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) со статическим преобразователем, в котором источник питания преобразователя имеет частоту 100 Гц и более.

3.21 **потолочное (предельное) напряжение системы возбуждения (потолок возбуждения по напряжению):** Наибольшее напряжение постоянного тока, возникающее на обмотке возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) в процессе форсировки возбуждения при номинальном напряжении источника питания системы возбуждения, начальном токе, равном номинальному току возбуждения, и начальной температуре обмотки возбуждения синхронной машины, равной рабочей номинальной.

Примечание - Выражается в вольтах или относительных единицах номинального напряжения возбуждения.

3.22 **потолочное (предельное) напряжение холостого хода системы возбуждения:** Наибольшее напряжение постоянного тока, которое способна дать система возбуждения в режиме холостого хода.

3.23 **потолочное (предельное) установившееся напряжение системы возбуждения:** Напряжение постоянного тока, возникающее при форсировке на обмотке возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) в момент достижения потолочного тока возбуждения при начальной температуре обмотки возбуждения синхронной машины, равной рабочей номинальной, и номинальном напряжении источника питания системы возбуждения.

Примечание - Если система возбуждения оснащена устройством ограничения максимального тока возбуждения, то потолочное установившееся напряжение возбуждения определяется в момент, предшествующий началу работы этого устройства.

3.24 **кратность форсировки возбуждения по напряжению:** Потолочное (предельное) установившееся напряжение системы возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), выраженное в относительных единицах номинального напряжения возбуждения.

3.25 **потолочный (предельный) ток возбуждения:** Наибольший ток возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), создаваемый системой возбуждения по истечении регламентированного времени действия форсировки возбуждения.

3.26 **кратность форсировки возбуждения по току:** Потолочный (предельный) ток возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), выраженный в относительных единицах номинального тока возбуждения.

3.27 **скорость изменения напряжения возбуждения:** Скорость нарастания или снижения напряжения системы возбуждения или возбудителя турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) при необходимости изменения этого напряжения, выраженная в вольтах в секунду или в относительных единицах в секунду по отношению к номинальному напряжению возбуждения синхронной машины.

3.28 **средняя скорость изменения напряжения возбуждения:** Скорость изменения напряжения системы возбуждения или возбудителя турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), вычисленная заменой фактической кривой изменения напряжения отрезком прямой, имеющим такое же среднее значение, что и фактическая кривая в течение регламентированного интервала времени.

3.29 **быстродействие системы возбуждения:** Время достижения напряжением возбуждения 95% разности потолочного (предельного) напряжения возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) и номинального значения при форсировке, вызванной регламентированным изменением напряжения на входе автоматического регулятора возбуждения.

3.30 **запаздывание системы возбуждения:** Интервал времени в секундах от момента подачи на вход автоматического регулятора возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) сигнала, вызывающего необходимость полной форсировки возбуждения (при внезапном коротком замыкании в цепи статора синхронной машины или скачкообразном изменении ее напряжения) до момента, когда в процессе форсировки возбуждения напряжение возбудителя отклонилось от начального на 3% от разности конечного и начального напряжений в сторону, определяемую поданным сигналом.

3.31 **запаздывание возбудителя:** Интервал времени в секундах от момента подачи на вход возбудителя турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) сигнала, вызывающего форсировку, до момента изменения напряжения на выходе возбудителя на 3% от разности конечного и начального напряжений.

3.32 **коэффициент плавности регулирования возбуждения:** Приращение напряжения возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), выраженное в процентах к номинальному напряжению возбуждения при переходе с одной ступени установочного устройства на другую ближайшую ступень.

3.33 **скорость изменения уставки автоматического регулятора возбуждения:** Частное от деления приращения напряжения статора турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора), работающего на холостом ходу, выраженное в процентах от номинального напряжения статора, на интервал времени, за который это приращение было получено при непрерывном воздействии на уставку автоматического регулятора возбуждения.

3.34 **время пуска системы возбуждения:** Время, необходимое для ввода системы возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) в работу, определяемое с момента подачи сигнала на ее ввод до момента достижения тока возбуждения синхронной машины значения, равного току холостого хода.

3.35 **регулировочная характеристика возбудителя:** Зависимость напряжения на обмотке возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) от величины сигнала управления возбудителем (выход АРВ) при работе его в расчетной схеме.

3.36 **статизм системы возбуждения по току возбуждения:** Изменение напряжения в заданной точке энергосистемы, выраженное в процентах от номинального напряжения в этой точке, вызывающее изменение тока возбуждения турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) на одну номинальную единицу при рабочей номинальной температуре обмотки возбуждения.

3.37 **статизм системы возбуждения по реактивной мощности:** Изменение напряжения   в заданной точке энергосистемы, выраженное в процентах от номинального напряжения   в этой точке, вызывающее изменение реактивной мощности   турбогенератора (гидрогенератора, синхронного компенсатора) на номинальное значение   при рабочей номинальной температуре обмотки возбуждения

.