

УДК 621

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ВОЗБУЖДЕНИЯ

Мензелейев А.С., Драневский Д.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Мышковец Е.В.

Основным назначением АРВ является повышение устойчивости параллельной работы генераторов при нарушениях нормального режима. В этих условиях АРВ, реагируя на сравнительно небольшие отклонения напряжения (или тока) генератора от нормального значения, значительно увеличивают (форсируют) возбуждение генераторов. При увеличении (особенно при форсировке) возбуждения до потолка увеличивается ЭДС генератора, что способствует повышению предела устойчивости генератора. Форсировка возбуждения генератора облегчает и ускоряет процесс восстановления напряжения на шинах после отключения КЗ, что способствует также быстрому самозапуску электродвигателей.

В нормальных условиях АРВ обеспечивают поддержание заданного уровня напряжения и необходимое распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами.

Все АРВ, применяемые на синхронных генераторах, различаются по параметру, на который они реагируют, по способу воздействия на систему возбуждения генератора и подразделяются на три группы.

К первой группе относятся электромеханические АРВ, которые реагируют на отклонение напряжения генератора от заданного значения (уставки) и воздействуют на изменение сопротивления в цепи обмотки возбуждения возбудителя

Ко второй группе относятся электрические АРВ. Эти АРВ реагируют на отклонение напряжения или тока генератора от заданного значения и подают дополнительный выпрямленный ток в обмотку возбуждения возбудителя от внешних источников питания (трансформаторов тока, напряжения или собственных нужд)

К третьей группе относятся АРВ, применяемые в основном с выпрямительными системами возбуждения: высокочастотной, тиристорной, бесщеточной. Эти АРВ не имеют собственных силовых органов (внешних источников питания), а только управляют работой возбудителей.

Согласно Правилам технической эксплуатации все генераторы независимо от их мощности и напряжения должны иметь устройство форсировки возбуждения, а генераторы мощностью 3 МВт и выше должны быть также оснащены автоматическими регуляторами возбуждения (АРВ) [1].

Простейшим автоматическим устройством, предназначенным для быстрого увеличения возбуждения генератора в аварийном режиме, является релейная форсировка возбуждения (реле KV и контактор KM), схема изображена на рисунке 1. Принцип действия форсировки состоит в том, что при значительном снижении напряжения на зажимах генератора (обычно ниже 85% номинального) реле минимального напряжения KV замыкает свои контакты и приводит в действие контактор форсировки KM, который, срабатывая,

закорачивает сопротивление шунтового реостата в цепи возбuditеля RR. В результате ток возбуждения возбuditеля быстро возрастает до максимального значения и возбуждение генератора достигает предельного значения. LGE - обмотка возбуждения возбuditеля.

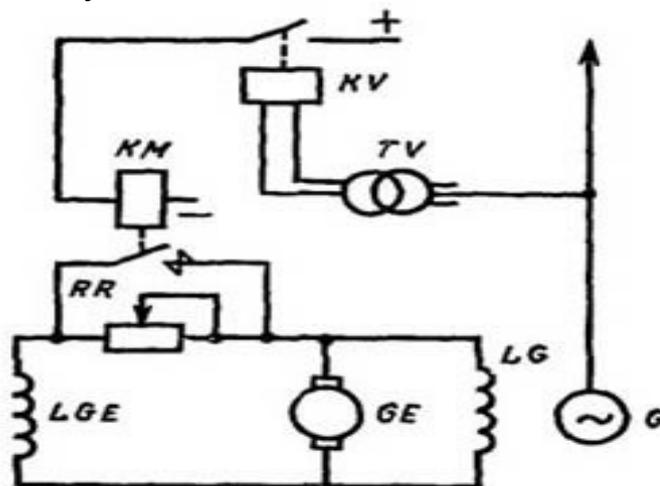


Рисунок 1 Схема релейной форсировки возбуждения генератора [2].

Широко распространенными АРВ являются устройства компаундирования в сочетании с корректором напряжения, схема которого изображена на рисунке 2.

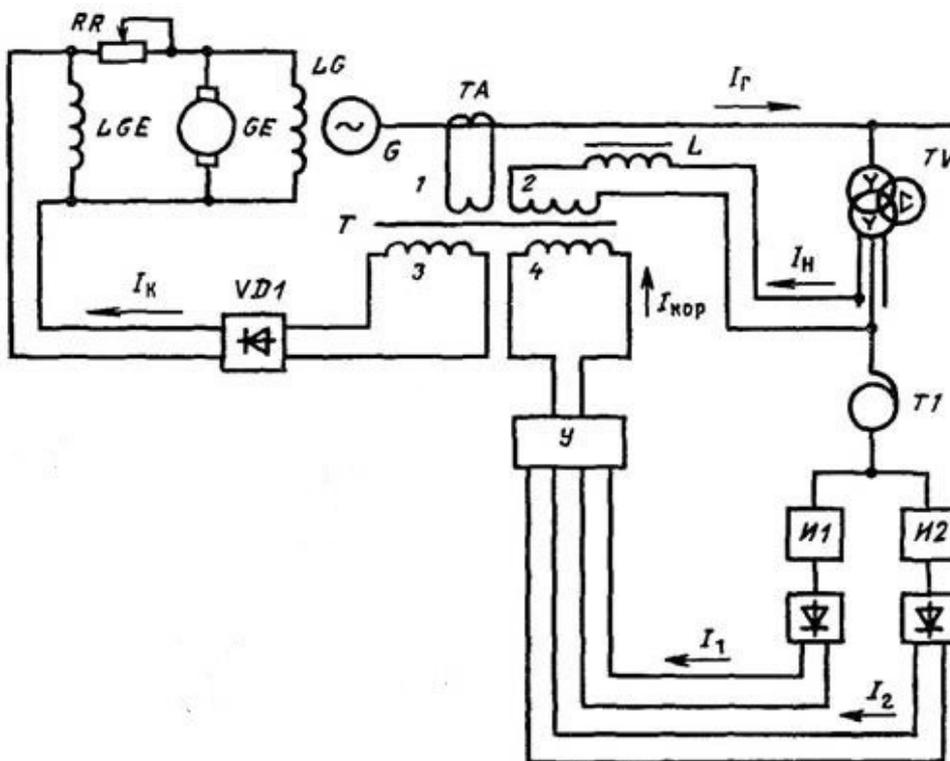


Рисунок 2 Схема АРВ генератора пропорционального действия [2].

Термин «компаундирование» обозначает автоматическое регулирование тока возбуждения машины в зависимости от тока статора. В нормальном режиме в случае увеличения тока статора (при активно-индуктивной нагрузке)

напряжение генератора уменьшается, но устройство компаундирования автоматически увеличивает ток возбуждения возбудителя, а, следовательно, и ток ротора генератора, благодаря чему напряжение на зажимах статора генератора восстанавливается.

Устройство компаундирования успешно работает и в аварийных режимах работы генератора, когда напряжение генератора снижается, а ток в обмотке статора значительно возрастает.

Автоматические регуляторы возбуждения сильного действия (АРВ СД) применяются для повышения устойчивости параллельной работы турбо- и гидрогенераторов электростанций, связанных с энергосистемой протяженными и сильно загруженными линиями электропередачи. Повышение устойчивости достигается тем, что АРВ СД оказывают на системы возбуждения генераторов более интенсивное воздействие, чем АРВ пропорционального действия. Одновременно для стабилизации процесса регулирования в АРВ-СД используются дополнительные устройства, реагирующие не только на отклонение регулируемых параметров, но также на скорость и ускорение их отклонения. Учет этих дополнительных факторов делает АРВ способным с опережением выявлять тенденцию протекания процесса и оказывать сильное воздействие на системы возбуждения генераторов в самом начале изменения режима. С целью повышения эффективности в закон регулирования вводятся также составляющие Δf и f' . (Рисунок 3)

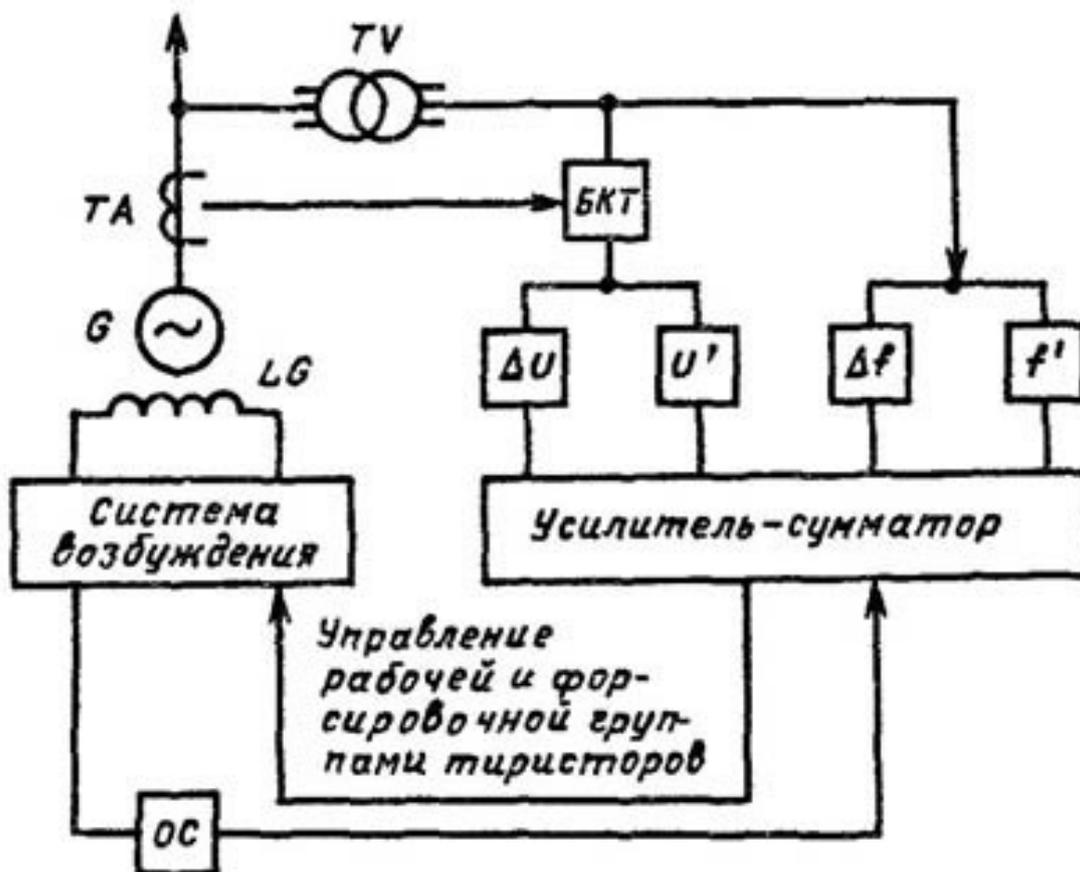


Рисунок 3 Структурная схема АРВ сильного действия [2].

Литература

1. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 720 с.
2. Беркович М.А. и др. Автоматика энергосистем: Учеб. для техникумов/ М.А. Беркович, В.А. Гладышев, В.А. Семенов. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991. - 240 с.: ил.