Физически, она выполняет три функции: регулирует напряжение на выходе генератора, ограничивает ток, снимаемый с генератора, и не пускает ток из аккумулятора в генератор при выключенном двигателе. Для генераторов переменного тока ограничивать максимальный ток и не допускать обратного тока не надо – это функция заложена в саму конструкцию генератора. А вот для постоянников надо.  
Регулятор напряжения работает тоже немного по иному принципу. Вернее, принцип тот же – регулирование тока в обмотке возбуждения, но ток берется с другого места. Он берется не с аккумулятора, а генератор сам для себя его вырабатывает. Вырабатывает с помощью остаточного магнетизма. Остаточный магнетизм – это та магнитная сила, которая остается в железе генератора даже после снятия возбуждения. Если просто, то можно сравнить с железкой, магнитом и скрепками. Если железка долго лежала на магните, то она некоторое время сама может магнитить скрепки. Потом перестает… Так же и с генераторами. Пока генератор еще магнитит, то он в состоянии запустить сам себя. Если вы завели двигатель, после лет эдак 10 простоя и зарядка не появилась – не переживайте. При запущенном и набравшем среднее обороты двигателе, попробуйте проводком объединить клеммы «Б» и «Ш» регулятора (Объединить это не значит закрутить под винт. Это значит просто коснуться). На обмотке возбуждения появится напряжение с аккумулятора, генератор намагнитится и процесс пойдет лавинообразно. За пару мгновений генератор выйдет на нормальный режим работы. Проводок после этого, естественно, следует убрать. Более того, убирать проводок следует до того, как вы заглушите двигатель.