



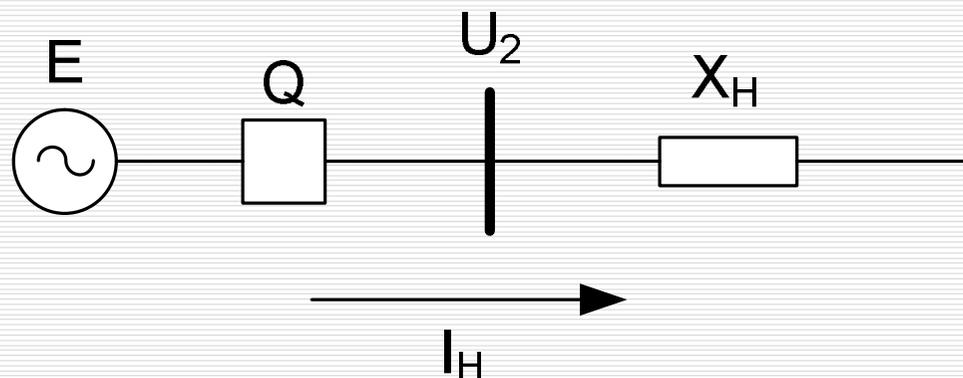
Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Лекция № 20

Автоматическое регулирование возбуждения

Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Работа генератора на нагрузку



$$E = U_2 + I_H X_H$$

$$U_2 = E - I_H X_H$$

При изменении тока нагрузки и неизменной ЭДС генератора, напряжение U_2 на шинах генератора будет изменяться.
Требование к постоянству напряжения потребителей $\pm 5\%$.

Электродвижущая сила (ЭДС) генератора

ЭДС, развиваемая синхронным генератором, определяется выражением:

$$E = kfw\Phi$$

k – коэффициент пропорциональности;

f – частота напряжения;

w – число витков обмотки статора;

Φ – магнитный поток, создаваемый обмоткой возбуждения.

$$k_1 = kfw; \quad E = k_1\Phi; \quad \Phi \equiv i_{\text{возб}} \quad \Rightarrow \quad E \equiv i_{\text{возб}}$$

Функции автоматического регулирования возбуждения (АРВ) генераторов

Изменение напряжения и тока ротора, для поддержания необходимого уровня напряжения статора генератора, называется *регулированием возбуждения*.

Быстрое увеличение возбуждения сверх номинального значения называется *форсировкой возбуждения*.

Наибольшие возможные значения напряжения и тока ротора, которые может обеспечить возбудитель, называются *потолком возбуждения*.

Отношение напряжения (тока) ротора при форсировке к номинальным значениям – *кратность форсировки возбуждения*.

Функции автоматического регулирования возбуждения (АРВ) генераторов

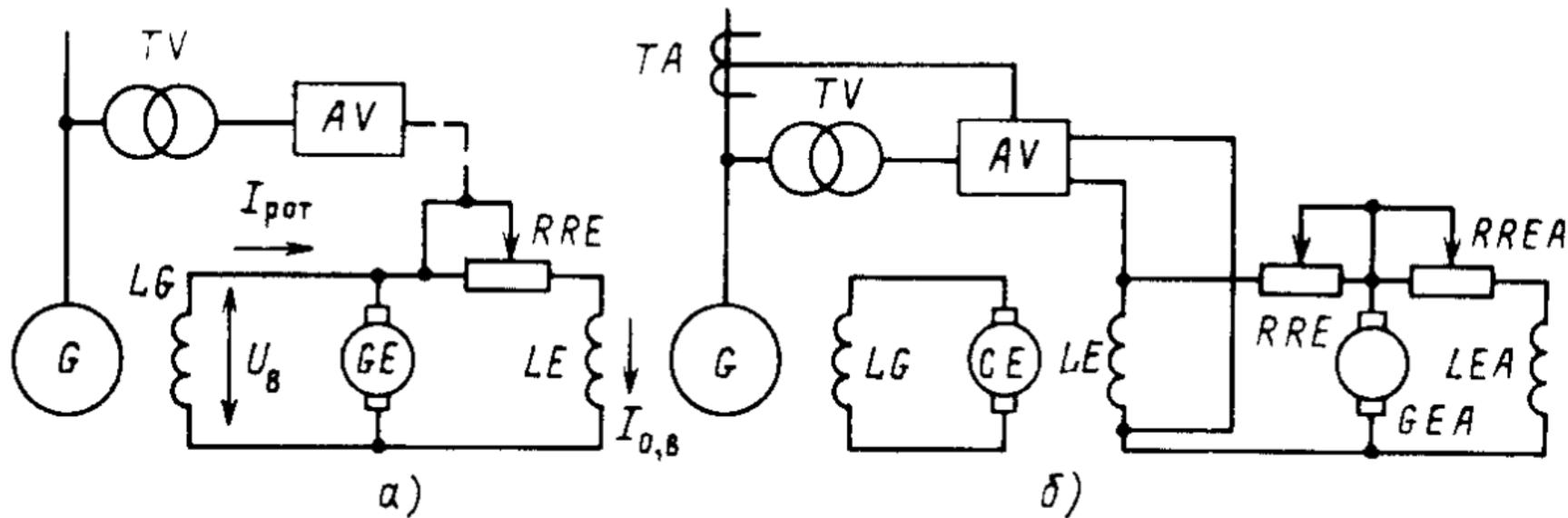
1. Поддержание напряжения на выводах генератора на заданном уровне;
2. Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами;
3. Повышение устойчивости параллельно работающих генераторов.

По принципу действия АРВ делят на три группы:

1. Электромеханические АРВ. Реагируют на отклонение напряжения генератора от заданного значения (уставки) и воздействуют на изменение сопротивления в цепи обмотки возбуждения возбудителя;

2. Электрические 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);

Системы электромашинного возбуждения с генераторами постоянного тока



- а) схема параллельного самовозбуждения;
б) схема независимого возбуждения

Системы электромашинного возбуждения с генераторами постоянного тока

LG – обмотка ротора;

LE – обмотка возбуждения;

GE – возбудитель;

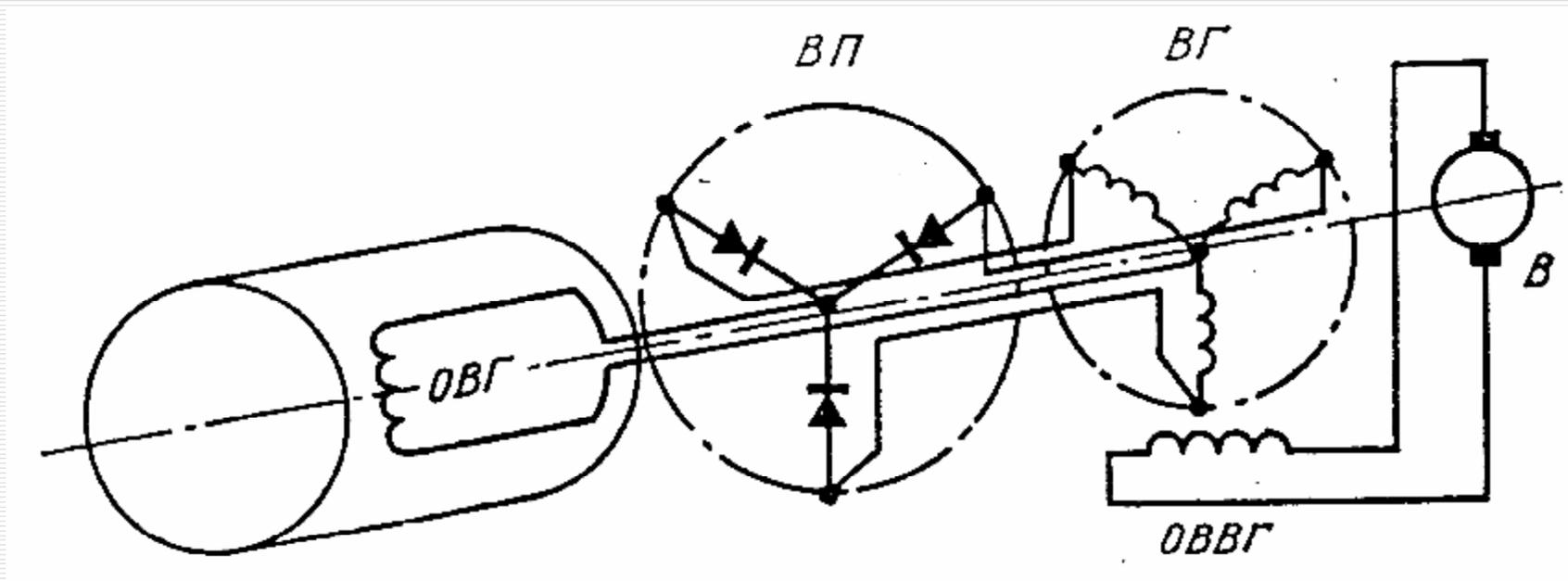
GEA – подвозбудитель;

RRE и RREA – реостаты;

По принципу действия АРВ делят на три группы:

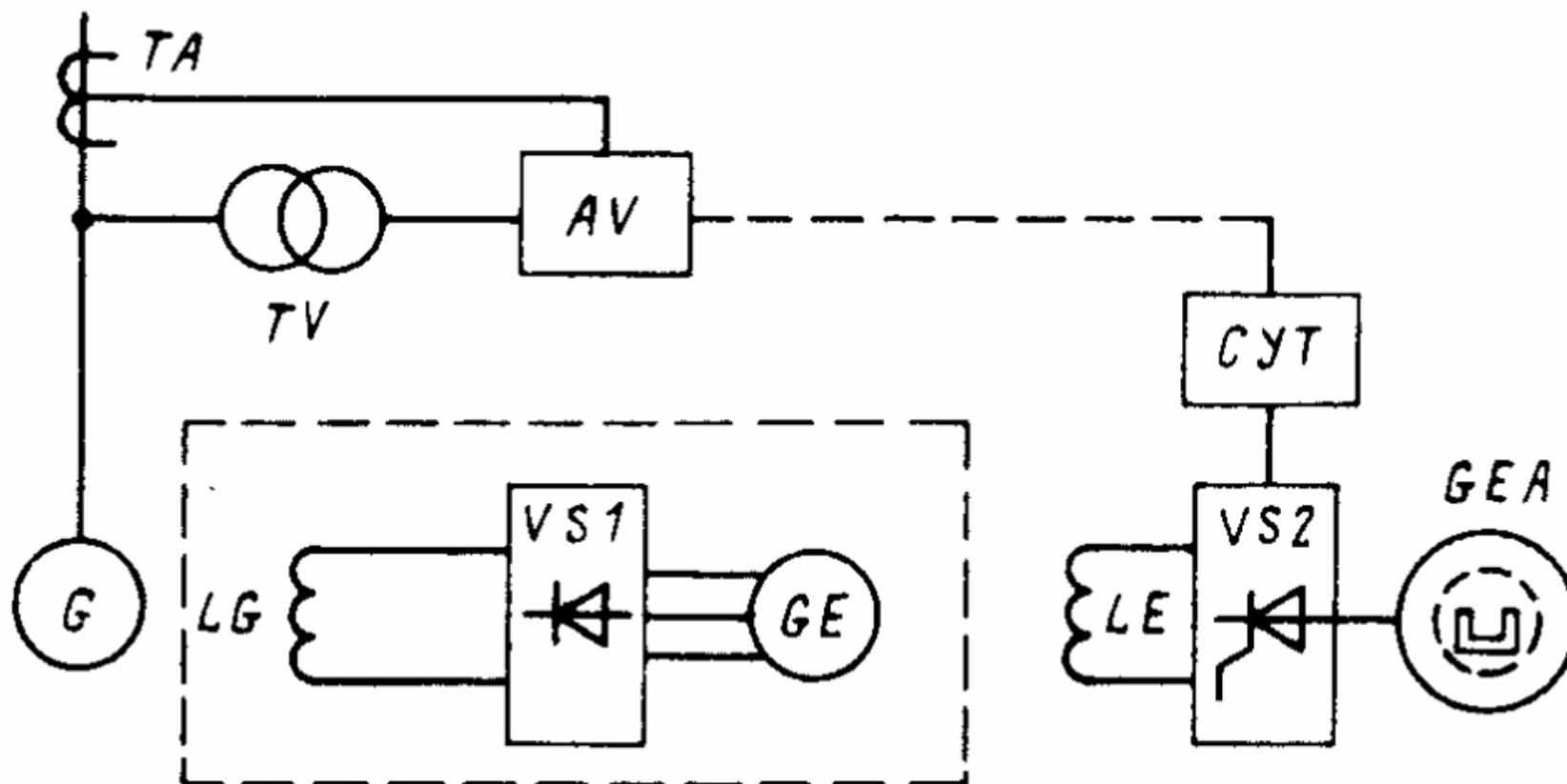
3. АРВ с выпрямительными системами возбуждения: высокочастотная, тиристорная, бесщеточная. В отличие от предыдущих видов АРВ, не имеют собственных силовых органов (внешних источников питания), а только управляют работой возбудителя.

Идея создания бесщеточного возбуждения



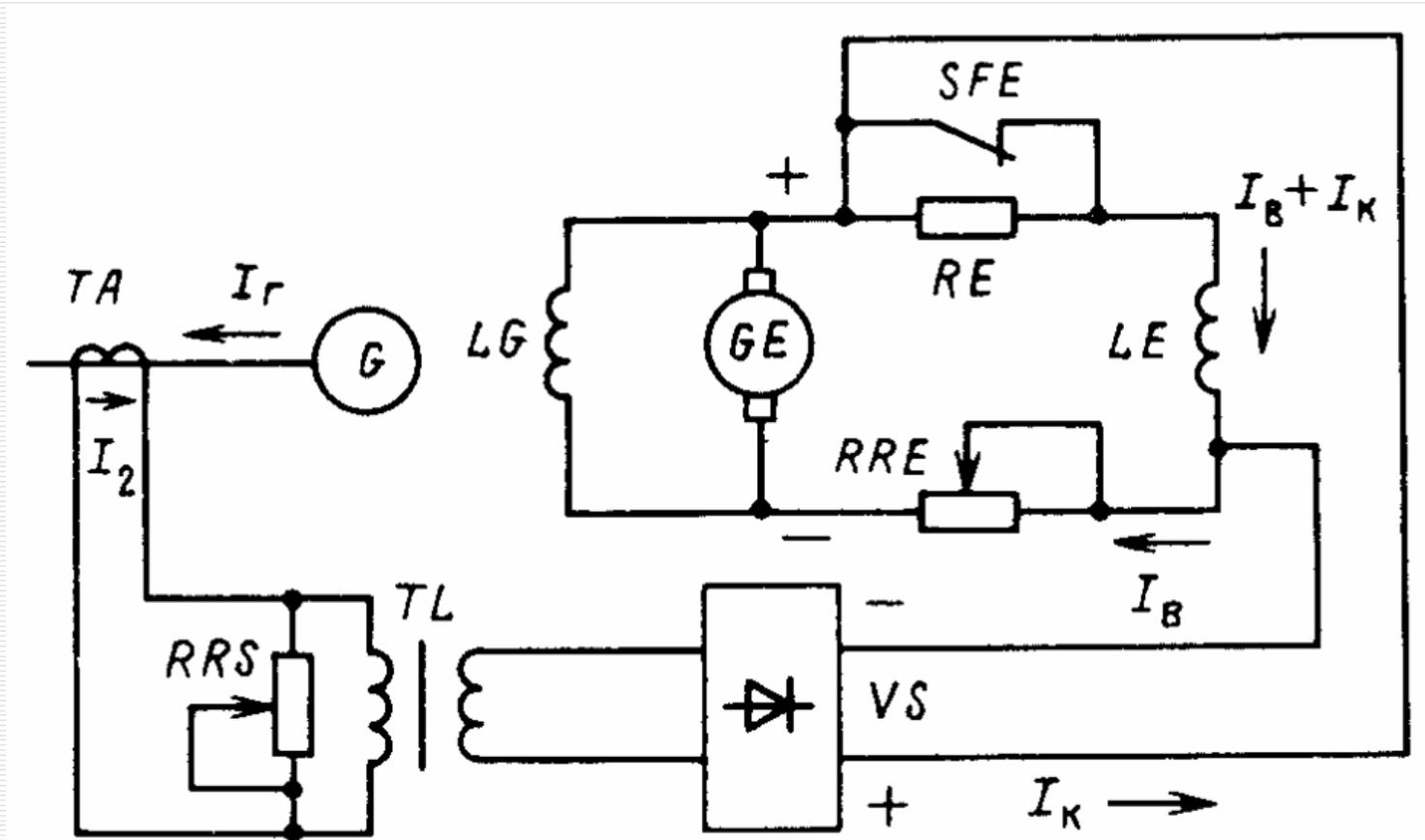
Составил: Понамарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Схема бесщеточного возбуждения



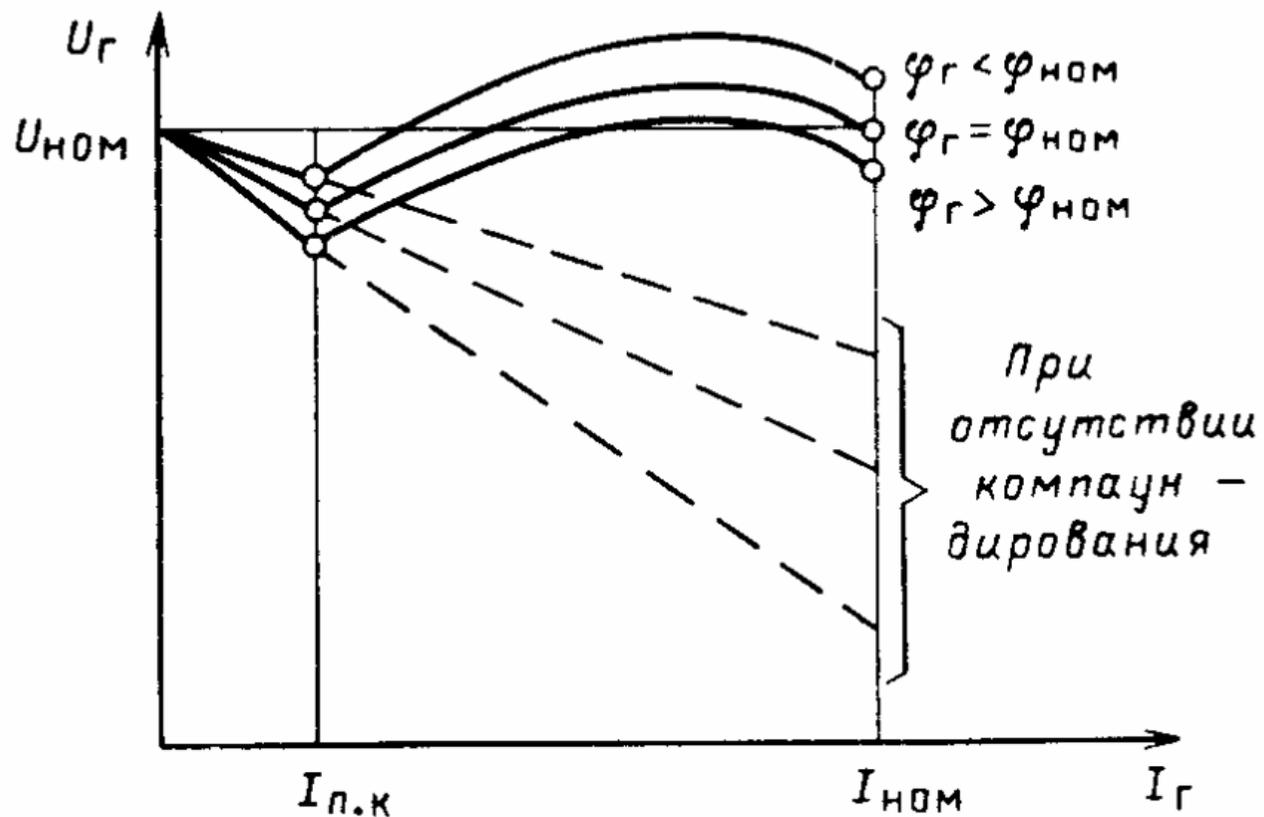
Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИИ

Структурная схема устройства компаундирования возбуждения генератора



Составил: Понамарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИИ

Характер изменения напряжения генератора, оснащенного устройством компаундирования



Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИИ

