



# Синхронные генераторы

**Тема урока:** *Включение синхронных генераторов на параллельную работу.*

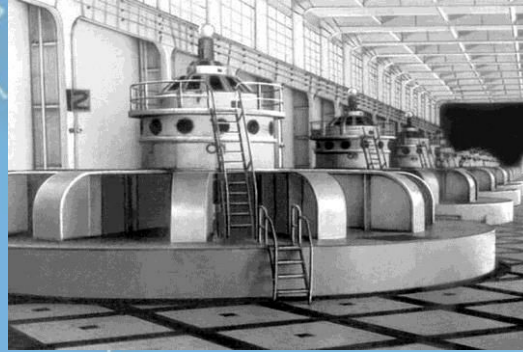
**Цели урока:** *Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу*

**Обучающая:** - Изучить основные условия включения синхронных генераторов на параллельную работу

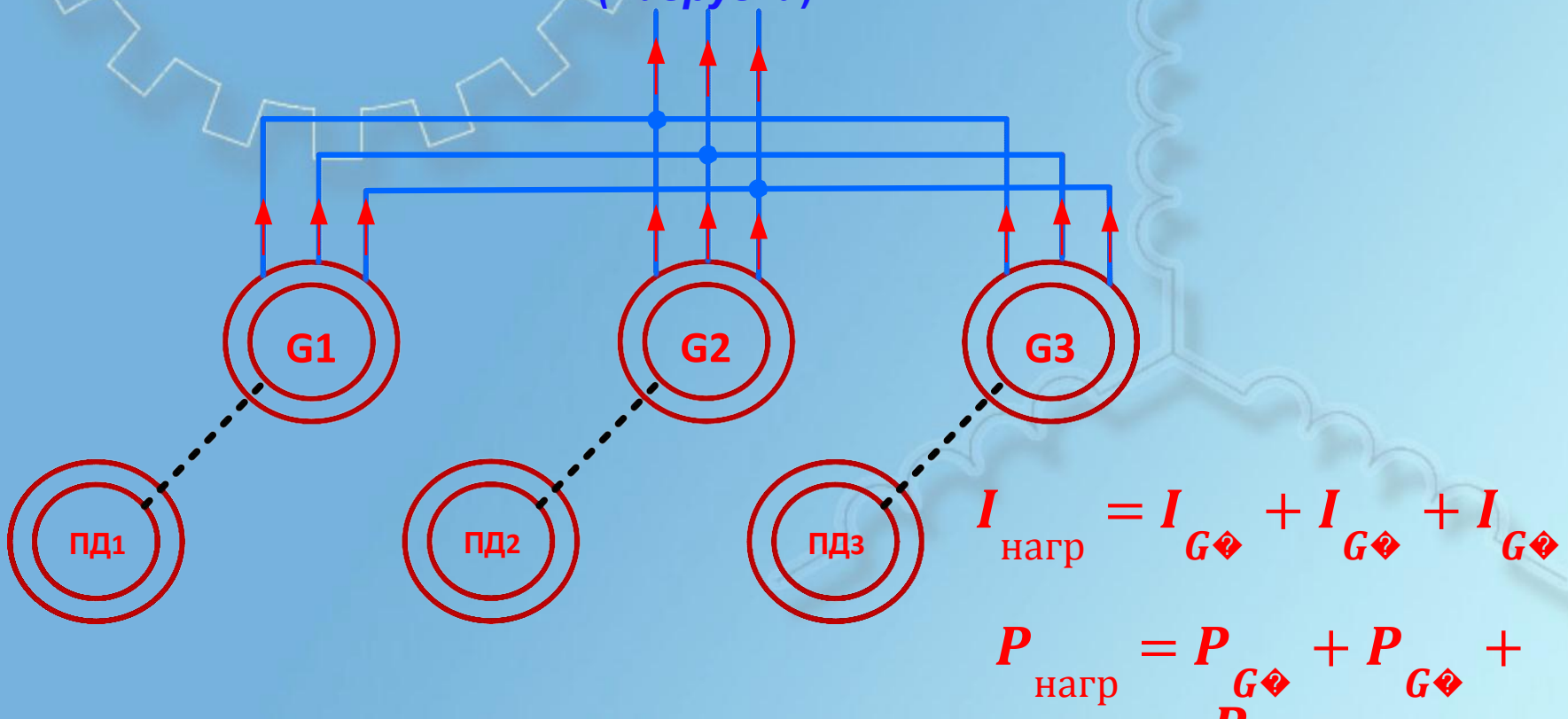
**Развивающая :** - Расширить представления об принципе работы синхронных генераторов.

**Воспитательная:** - Содействовать формированию профессиональных навыков техника

# Включение синхронных генераторов на параллельную работу



Общая электрическая сеть  
(нагрузка)



Для включения синхронного генератора на параллельную работу необходимо выполнить следующие условия:

1. ЭДС подключаемой машины должно быть равно напряжению сети или работающей машины;
2. ЭДС всех фаз подключаемой машины должны быть противоположны по фазе напряжениям соответствующих фаз сети или работающей машины;
3. Частота подключаемого генератора должна быть равна частоте сети;
4. Для подключения на параллельную работу трехфазного синхронного генератора необходимо также обеспечить одинаковое чередование фаз подключаемой машины и сети.

$$E_{\varphi} = -U$$

$$f_{\Gamma} = f_c$$

$$\begin{matrix} \varphi_{\Gamma} & \rightarrow & \varphi_{\Gamma} & \rightarrow & \varphi_{\Gamma} & = & \varphi_c & \rightarrow & \varphi_c & \rightarrow \\ \varphi_c & & & & & & & & & \end{matrix}$$

Не  
соблюдение  
условий

Соблюдение  
условий

Синхронизация

способы

Самосинхронизация

Точная  
синхронизация

большие УРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТОКИ в обмотке статора

**Синхронизация** – процесс уравнивания частоты вращения ротора и величины ЭДС включаемого генератора с частотой вращения уже работающих генераторов и  $U$  на шинах электростанции, а также выбор соответствующего момента для подачи команды на включение генератора в параллельную работу

## Способ точной синхронизации



$$E_{\text{Г}} = -U_{\text{с}}$$

$$f_{\text{Г}} = f_{\text{с}}$$

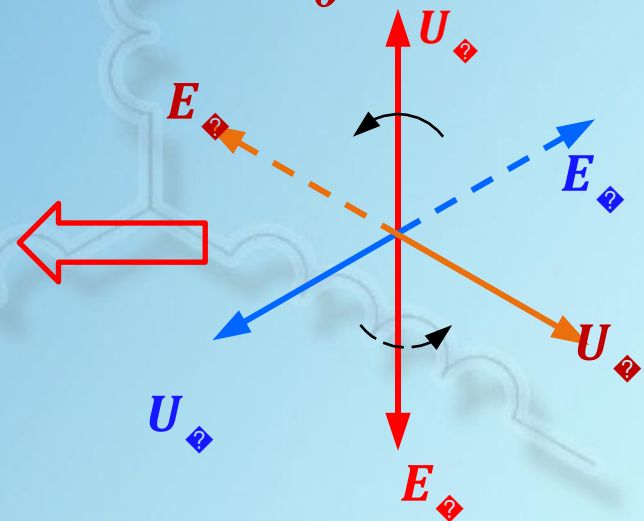
$$U_{\text{Л}} = ?$$

$$E_{\text{Г}} + U_{\text{с}}$$

$$E_{\text{Г}} + U_{\text{с}}$$

$$E_{\text{Г}} + U_{\text{с}}$$

$$= 0$$



Подгонка указанных величин осуществляется или вручную персоналом станции (*ручная синхронизация*) или с помощью автоматических устройств (*автоматическая синхронизация*)



# Способ самосинхронизации генераторов

1. генератор доводится первичным двигателем до **невозбужденной** скорости (отличие не более 2 -5 %);
2. Генератор включается на шины электростанции с помощью соответствующего аппарата (для избежание перенапряжения на ОВ её замыкают на R);
3. Вслед за включением в сеть немедленно подключают обмотку возбуждения и он сам плавно втягивается в синхронизм (под действием электромагнитного момента)

$$E_{\Gamma} = ?$$



$$I_{\text{В}} = ?$$

При самосинхронизации в генераторе протекают сложные электромеханические процессы вызывающие значительные механические воздействия:

- В подшипниках;
- В обмотках;
- В муфтах соединяющие генератор с приводным двигателем.

**Частые пуски генератора  
Легко автоматизируется**

## Задание на дом

М.М. Кацман «Электрические машины»

Глава 21 «Параллельная работа  
синхронных генераторов»

**§21.1** Включение генераторов на  
работу параллельную

; Нагрузка генератора, включенного  
параллельную работу. (*самостоятельное*

*изучение*)

Стр. – 270 - 275

# ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

1. Презентация на тему:  
«Нагрузка генератора, включенного  
на параллельную работу».

**□ Повышенный уровень**