

УЗЛЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В.И. Мелешин

Руководитель группы новых разработок,
ЗАО «Электро СИ», Москва

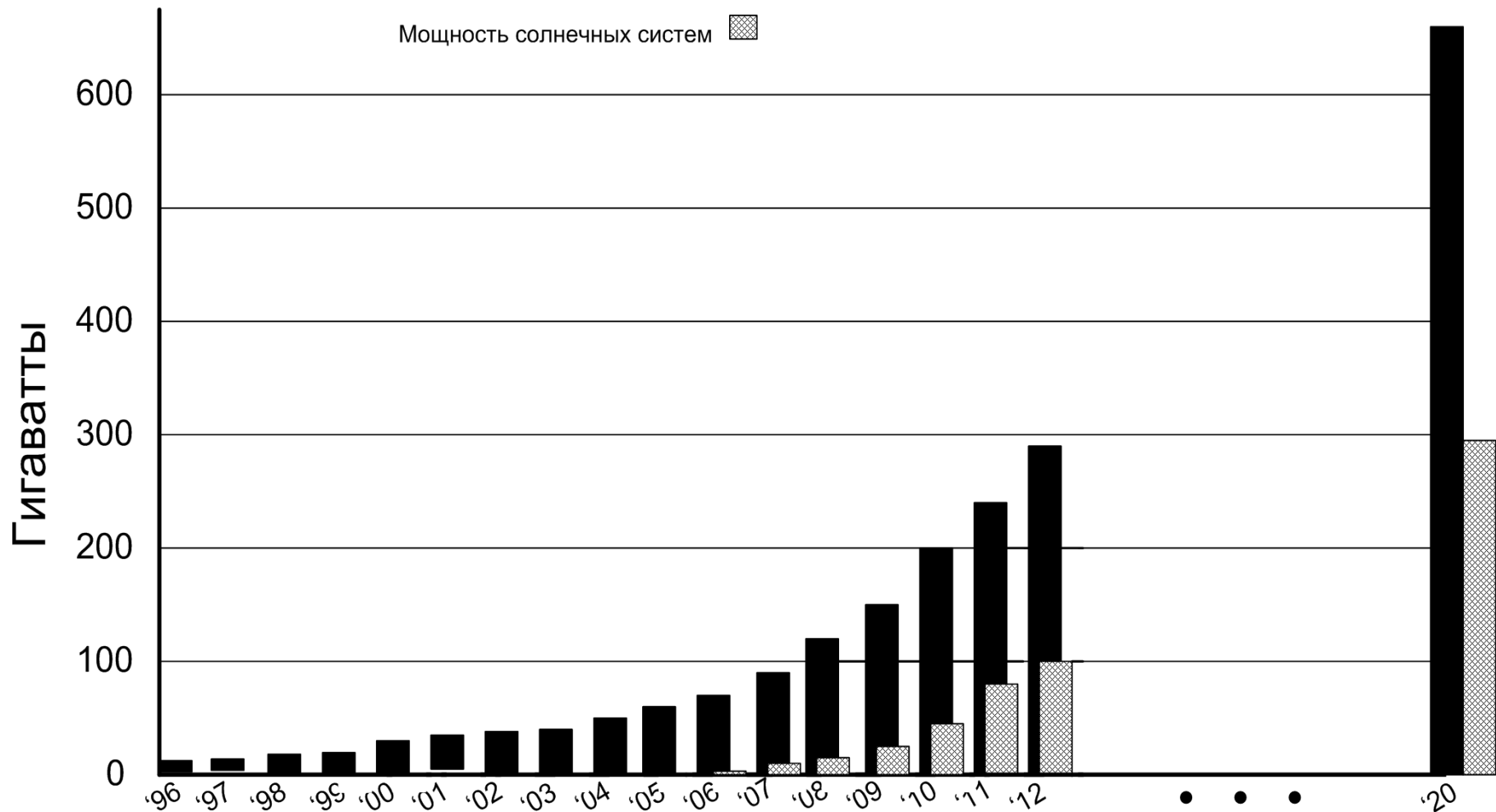
2015

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА - КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

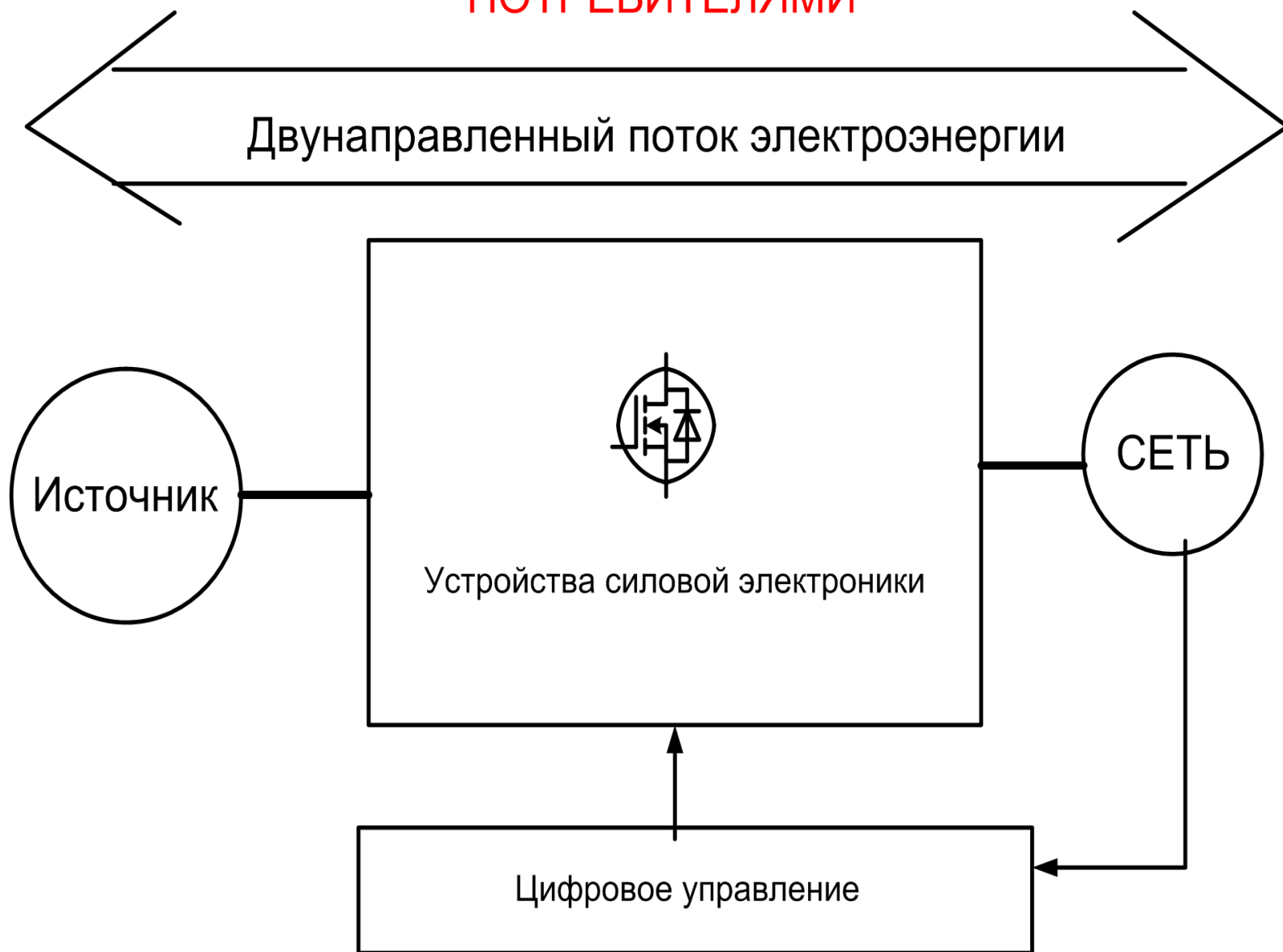
Общие накопленные мощности двух энергосистем

Мощность ветросистем ■

Мощность солнечных систем ▨

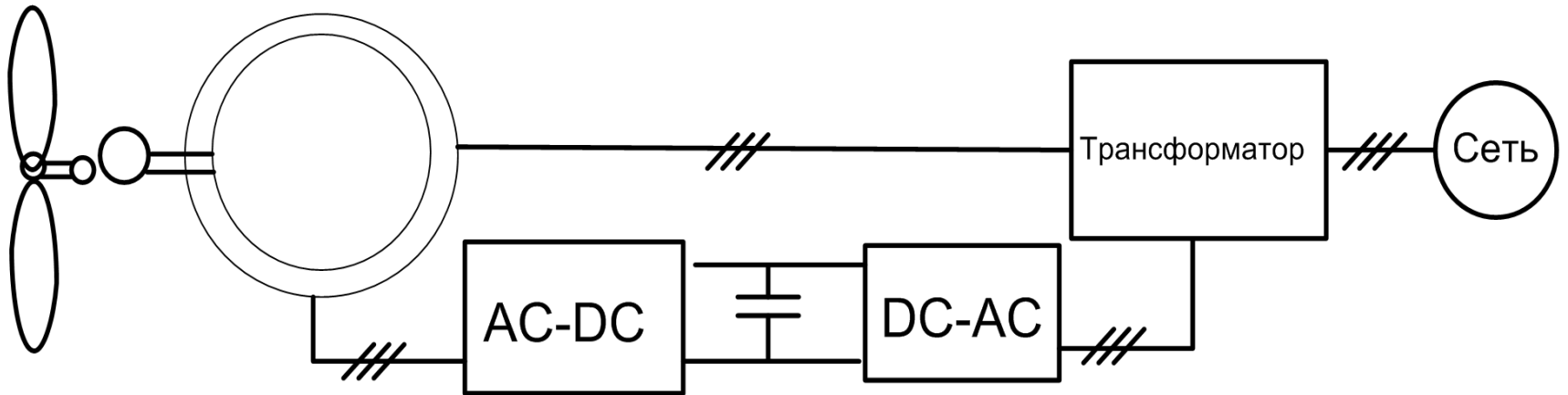


УСТРОЙСТВА СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ И ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

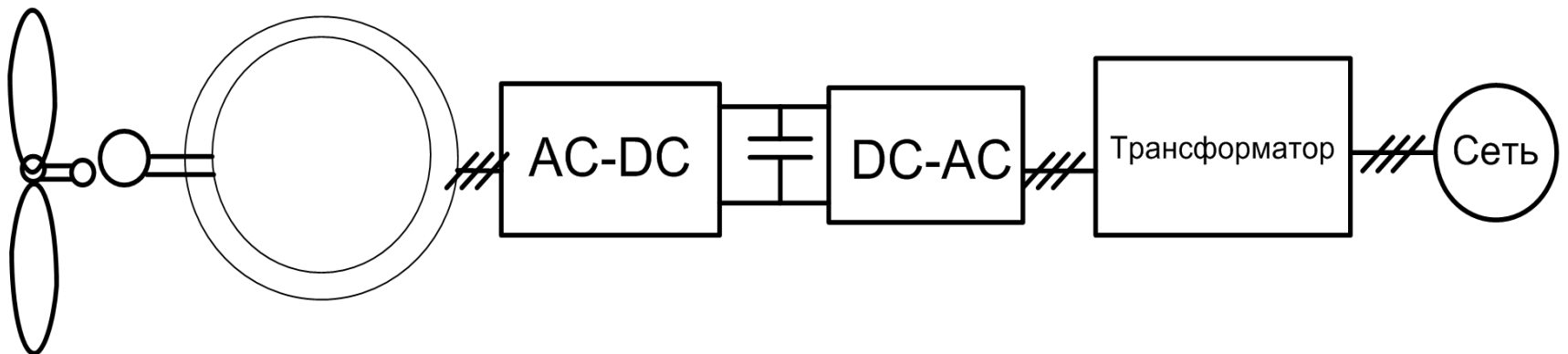


ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Преобразователь передает часть мощности

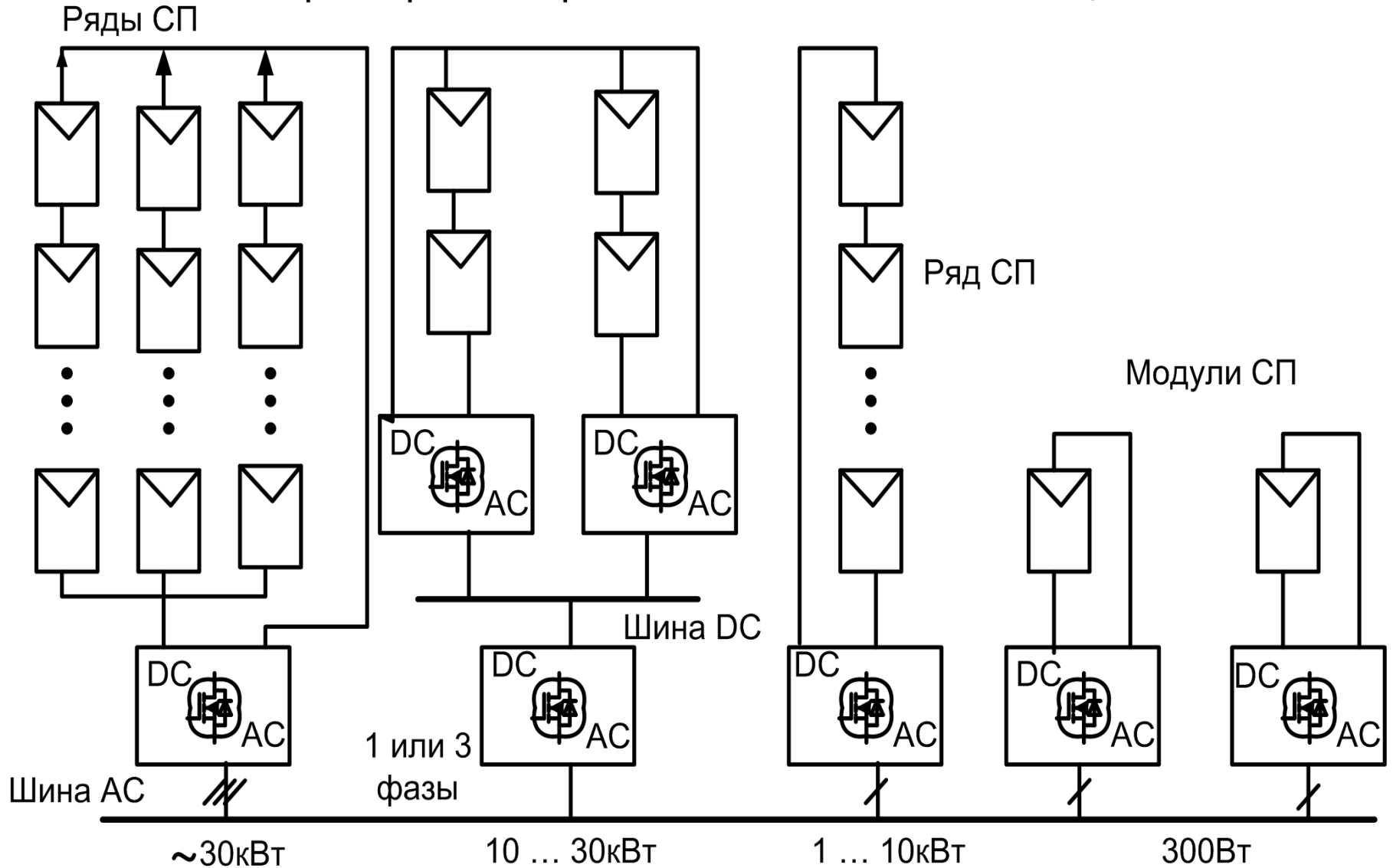


Преобразователь передает всю мощность



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ С СОЛНЕЧНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

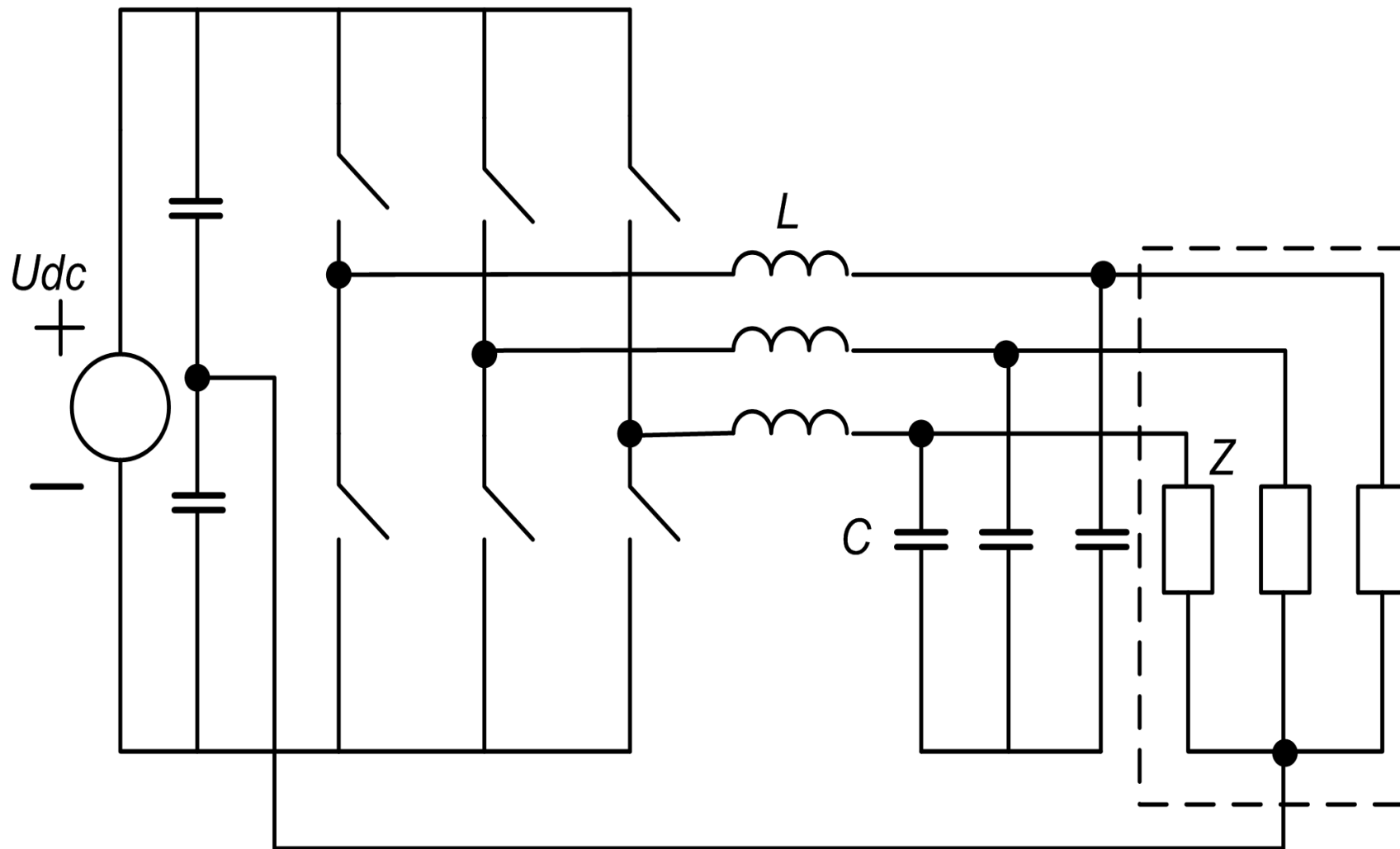
Примеры построения систем малой мощности



ТРЕХФАЗНЫЕ ИНВЕРТОРЫ

Несбалансированная нагрузка

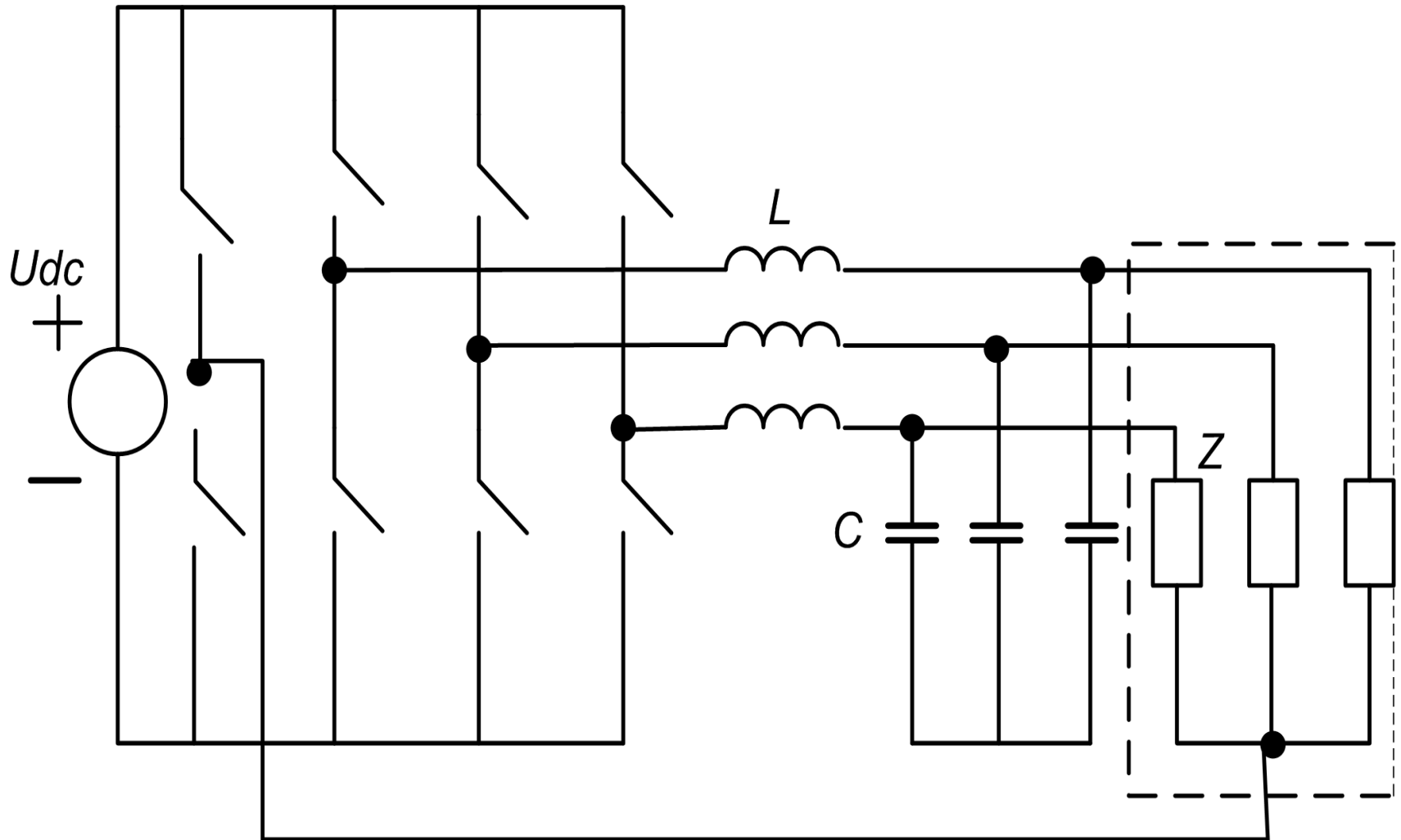
Подключение конденсаторов



ТРЕХФАЗНЫЕ ИНВЕРТОРЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Несбалансированная нагрузка

Подключение четвертой стойки



ТРЕХФАЗНЫЕ ИНВЕРТОРЫ (ОКОНЧАНИЕ)

Несбалансированная (несимметричная) и нелинейная нагрузки

Применение делителя на конденсаторах имеет два недостатка:

1. Плохое использование шины ($M_{\max} = \sqrt{3}/2$, что на 15% меньше, чем в случае SVM).
2. Требуются конденсаторы большой емкости для снижения пульсаций на частоте 2ω .

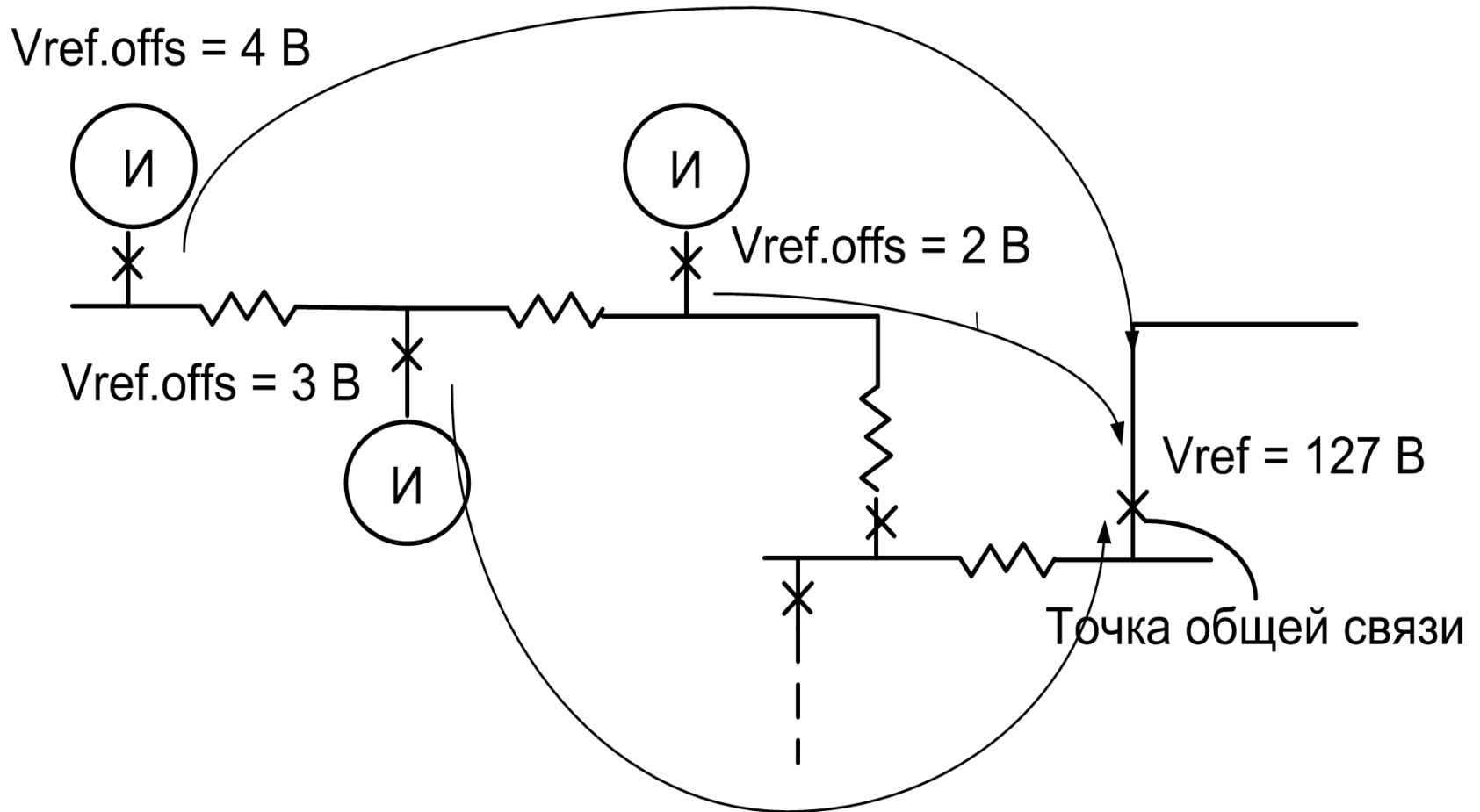
В инверторе с четвертой стойкой можно управлять током нейтрали, появляющемся при несимметричной и нелинейной нагрузках. При этом достигается выходное напряжение симметричное по фазам (присутствует только прямая последовательность).

ОБРАТИМЫЙ ИНВЕРТОР

ПРЕДЕЛЬНЫЕ МОЩНОСТИ ОБРАТИМОГО ИНВЕРТОРА И МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК

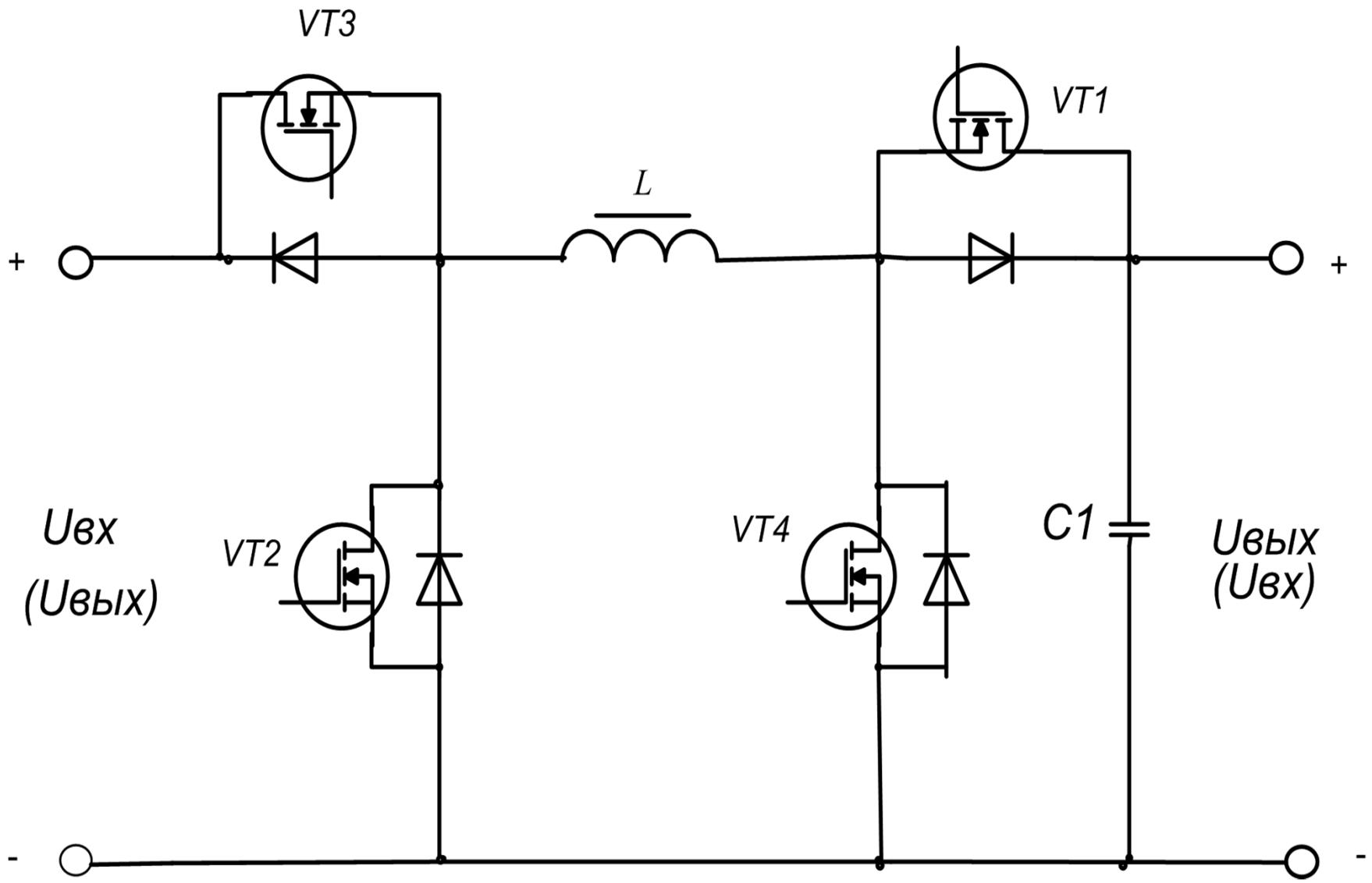
1. $P_{\text{Макс}}$. Максимальная активная мощность, доставляемая инвертором в сеть, Вт
2. $S_{\text{Макс}}$. Максимальная кажущаяся мощность, вырабатываемая инвертором, ВА
3. $Q_{\text{Макс}}$. Максимальная реактивная мощность, вырабатываемая или поглощаемая инвертором, ВАР
4. $P_{\text{ЗарМакс}}$. Максимальная активная мощность, поглощаемая инвертором из сети (заряд АБ, Вт). Этот параметр может отличаться или нет от $P_{\text{Макс}}$.
5. $S_{\text{ЗарМакс}}$. Максимальная кажущаяся мощность, которую инвертор может поглощать из сети (заряд АБ, ВА). Этот параметр может отличаться или нет от $S_{\text{Макс}}$.
6. $I_{\text{А}}$. Табличное значение максимального тока инвертора Arms.

УСТАНОВКИ ИНВЕРТОРА (НА ПРИМЕРЕ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ)



X Точка подключения инвертора

ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР



ВОЗМОЖНО ЛИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В УСТРОЙСТВАХ СЭ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ?

1. Многие пассивные компоненты - сложные трансформаторы и дроссели, пленочные конденсаторы большой энергии, резисторы для ответственных применений – могут производиться в России.
2. Сложнее с активными компонентами – мощными и высоковольтными IGBT, а в ряде случаев уже необходимы высоковольтные SiC приборы.
3. Поэтому импортозамещение возможно в основном – разработка и производство устройств СЭ на российских предприятиях.
4. Для этого должен быть выполнен ряд условий:
высококвалифицированная группа разработчиков и конструкторов,
производственные площади и персонал.
5. На предприятии ЗАО «Электро СИ» эти условия для импортозамещения имеются.

Спасибо за внимание!