

*Сергеев Д.Е. Особенности схем высоковольтных распределительных сетей в системах электроснабжения потребителей // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №5 (май). – АРТ 397-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 621.316.1**

**Сергеев Дмитрий Евгеньевич**

студент 4 курса факультет авионики, энергетики и  
инфокоммуникаций

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный  
технический университет»

г. Уфа, Российская Федерация

e-mail: [dmitriysergeev1889@yandex.ru](mailto:dmitriysergeev1889@yandex.ru)

**ОСОБЕННОСТИ СХЕМ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМАХ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Аннотация:* в работе дается специфика структурных схем высоковольтных распределительных сетей в системах электроснабжения потребителей на основе выявления сходства и отличий различных видов схем.

*Ключевые слова:* система электроснабжения (СЭС), распределительная сеть, радиальная схема, магистральная схема.

**Sergeev Dmitry Evgenyevich**  
4th year student faculty of Avionics, Energy and  
Infocommunications  
FGBOU VO "Ufa State Aviation Technical University"  
Ufa, Russian Federation  
e-mail: [dmitriysergeev1889@yandex.ru](mailto:dmitriysergeev1889@yandex.ru)

## **FEATURES OF SCHEME OF HIGH-VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORKS IN ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEMS**

*Annotation:* the work gives the specifics of structural schemes of high-voltage distribution networks in the power supply systems consumers based on identifying the similarities and differences between various types of circuits.

*Key words:* power supply system (SES), distribution network, radial scheme, trunk circuit.

Система электроснабжения (СЭС) представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных элементов, предназначенных для питания и распределения электроэнергии между высоковольтными (как правило, напряжением 6 или 10 кВ) и низковольтными (напряжением 0,4 кВ) потребителями (рисунок 1).

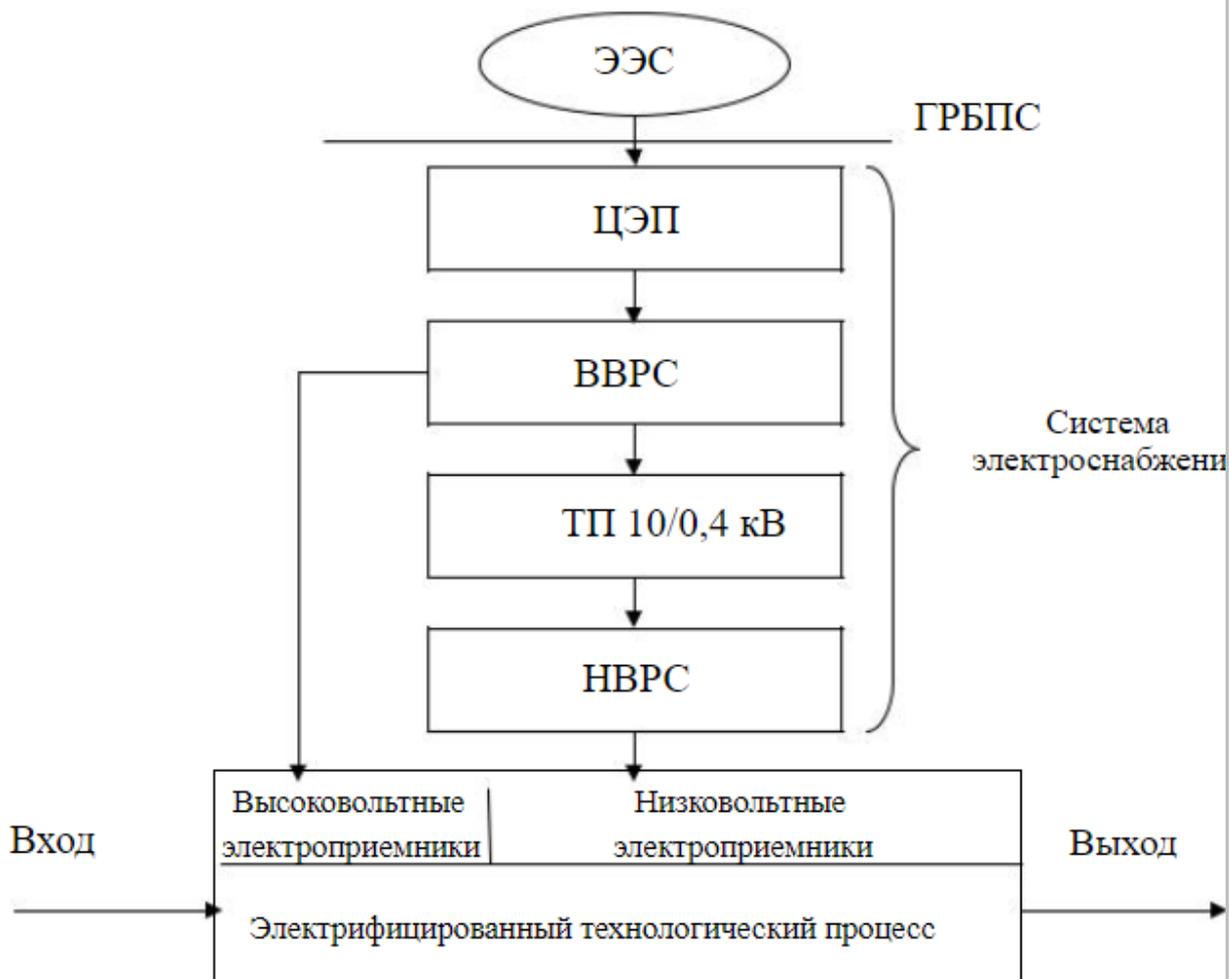


Рисунок 1 – Структурная схема СЭС

Важное место в структуре СЭС занимают высоковольтные распределители (ВВРС), предназначенные, с одной стороны, для передачи и распределения электроэнергии приемникам 6-10 кВ и, с другой стороны, для продолжения основной цепочки передачи энергии посредством электрической связи между ВВРС и трансформаторной подстанцией (ТП) 10/0,4 кВ. Таким образом ВВРС являются одним из уровней распределения электроэнергии в системе электроснабжения.

В зависимости от характера потребителей, степени надежности их электроснабжения, условий местности и других факторов распределительные сети ВН могут быть выполненными по тем или иным схемам. Рассмотрим их подробнее.

Пожалуй, наиболее распространенной является радиальная схема ВВРС, когда трансформаторные подстанции питаются отдельными линиями от центра питания (ЦЭП) (рисунок 2).

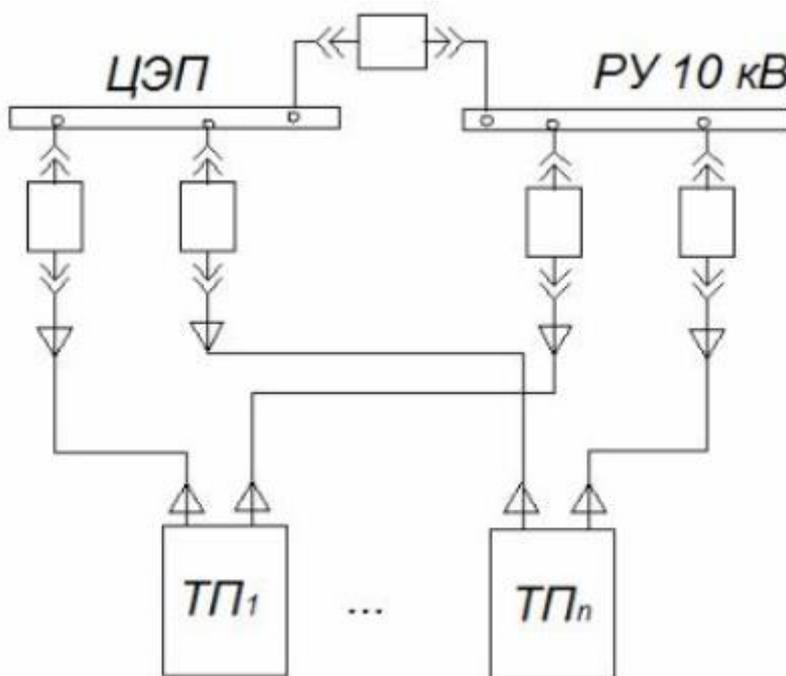


Рисунок 2 – Структура схема радиальной ВВРС

Особенностью данной схемы является высокая надежность электроснабжения потребителей, так как при аварии на какой-либо линии остальные потребители остаются в работе. Однако данная надежность делает схему неэкономичной в связи с большой общей протяженностью линий.

В противовес радиальной магистральная схема (рисунок 3) менее надежна, поскольку все электроприемники, питаемые от общей линии по цепочке, зависят друг от друга в плане прекращения электроснабжения при отключении какого-либо из них. Это компенсируется относительной экономичностью магистральной схемы, так как протяженность общей линии гораздо меньше, чем общая протяженность линий, идущих от ЦЭП к отдельным электроприемникам.

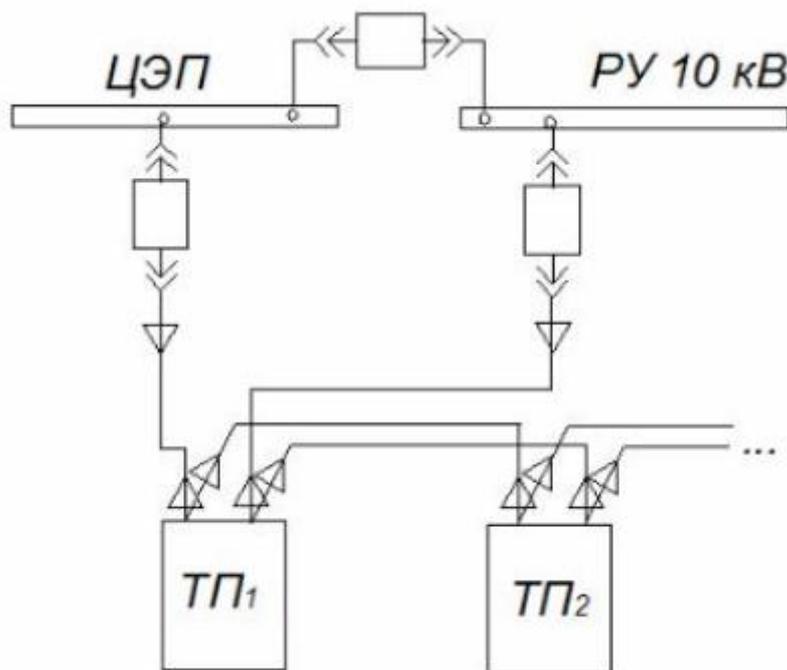


Рисунок 3 – Структурная схема двойной магистрали

Одной из разновидностей магистральной схемы является так называемая схема встречных магистралей, когда потребители также питаются по одной линии, но от разных источников питания, что существенно повышает надежность электроснабжения (рисунок 4).

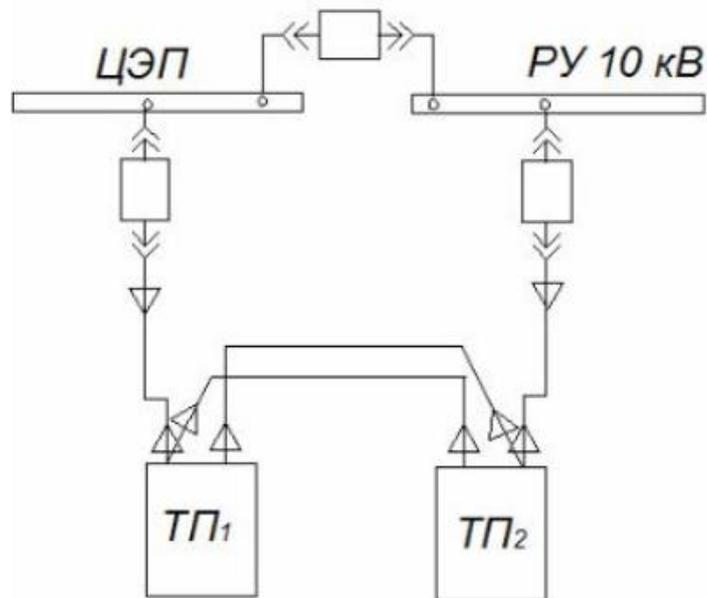


Рисунок 4 – Структурная схема встречных магистралей

Совмещение первых двух схем дает радиально-магистральную, или смешанную схему, которая объединяет качества этих схем. Один из вариантов выполнения смешанной схемы, когда одна ТП запитывается по радиальной сети, а остальные – по магистрале, представлена на рисунке 5.

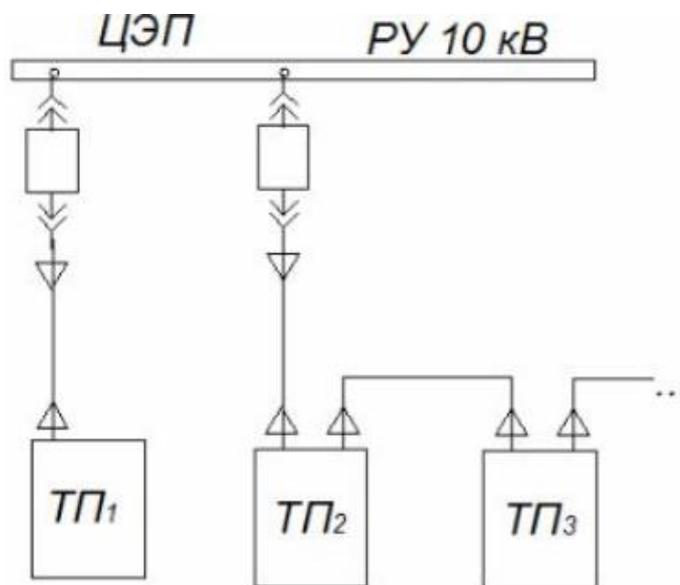


Рисунок 5 – Смешанная схема ВВРС

Еще одной разновидностью магистральной является кольцевая, или замкнутая схема. Ее особенность в том, что с обоих концов цепь оказывается замкнутой на секции ЦЭП, что предусматривает возможность питания потребителей с двух сторон (рисунок 6). Следует отметить, что в данной схеме необходимо обеспечить размыкание цепи в какой-либо промежуточной точке, так как при его отсутствии по линиям будут протекать уравнительные токи, обусловленные разностью напряжений между секциями ЦЭП, что приведет к дополнительным потерям мощности и энергии.

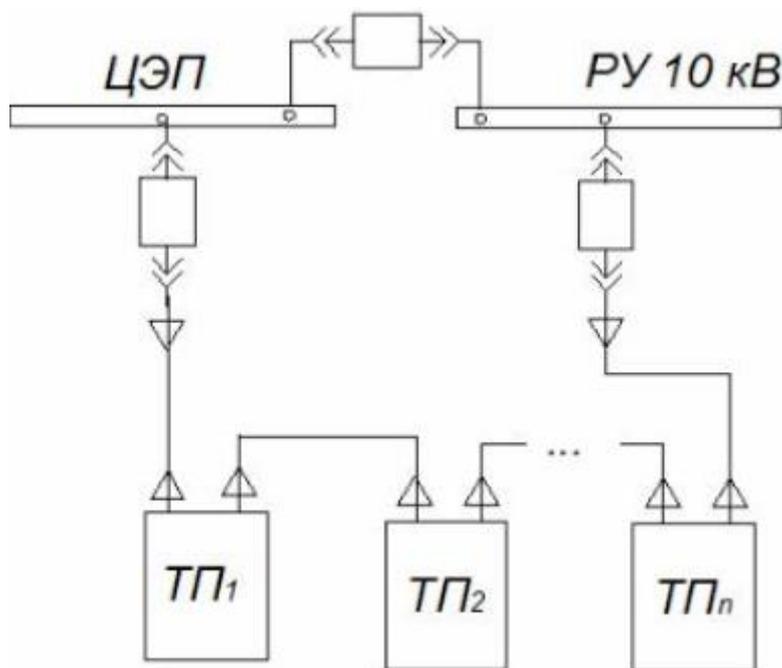


Рисунок 6 – Замкнутая схема ВВРС

Наконец, наиболее надежным, но в то же время самым неэкономичным вариантом представления ВВРС является схема с двухсторонним питанием, представленная на рисунке 7. Принципиально данная схема ничем не отличается от предыдущей, разве что в ней отсутствует перемычка между секциями ЦЭП, что, делая их независимыми друг от друга источниками питания, повышает надежность.

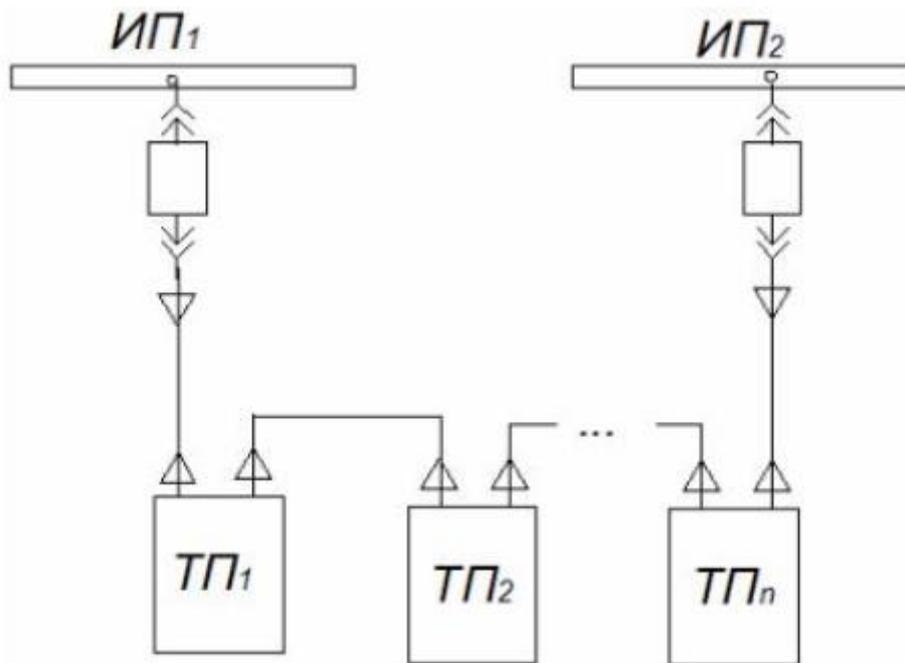


Рисунок 7 – Представление ВВРС по схеме с двухсторонним питанием

Таким образом, при выборе того или иного вида схем для высоковольтной распределительной сети необходимо учитывать, что такие основные критерии, как надежность и экономичность, являются, по сути, антагонистами, т.е. чем больше оказывается один фактор, тем меньшим становится другой. Поэтому зачастую бывает целесообразно найти «золотую середину», приняв такой вариант сети, когда различия между данными критериями сведены к минимуму.

**Список используемой литературы:**

- 1 Обобщенная структура системы электроснабжения [сайт].  
<https://studfiles.net/preview/2569155/page:3/>
- 2 Высоковольтная распределительная сеть [сайт].  
<https://studfiles.net/preview/2569155/page:7/>

*Дата поступления в редакцию: 06.05.2019 г.*  
*Опубликовано: 12.05.2019 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,  
электронный журнал, 2019*  
*© Сергеев Д.Е., 2019*