

*Мордвинова Анна Олеговна,  
магистрант,  
московский энергетический университет,  
г. Москва*

## **ТРАНСФОРМАТОР ОТБОРА МОЩНОСТИ**

***Аннотация:** Трансформатор отбора мощности получает электрическую мощность из сети с высоким напряжением промышленной частоты и преобразует в мощность низкого напряжения. Предназначение устройства – основной или резервный источник питания системы собственных нужд электроподстанции, а также электроснабжение конечных потребителей. Особенно актуально их применение в удаленных и изолированных от центра питания энергорайонах. В перспективе трансформаторы отбора мощности могут быть использованы как резервные источники в энергосистемах на основе возобновляемых источников энергии. Их преимущества – устойчивость к факторам внешней среды, экологичность, экономичность, повышенная защита от аварийных ситуаций.*

***Ключевые слова:** электроэнергия, распределение, подстанция, трансформатор отбора мощности, собственные нужды подстанции, конечные потребители*

*Mordvinova Anna Olegovna,*

*Master Student,  
Moscow Power Engineer University,  
Moscow*

## **STATION SERVICE VOLTAGE TRANSFORMERS**

***Annotation:** The Station Service Voltage Transformers (SSVT) gets electrical power from a high-voltage industrial frequency network and converts it into low-voltage power. The purpose of the device is the main or backup power supply for the system of own needs of an electrical substation, as well as power supply to end consumers. Their use is especially relevant in remote and isolated energy districts from the power supply center. In the future, power take-off transformers can be used as backup sources in energy systems based on renewable energy sources. Their advantages are resistance to environmental factors, environmental friendliness, cost-effectiveness, increased protection from emergency situations.*

*April 2024*

***Keywords:** electroenergy, distribution, substation, Station Service Voltage Transformers, own needs of the station, end consumer*

Трансформатор отбора мощности представляет собой однофазное индуктивное устройство, которое подключается к воздушной линии электропередач с параметрами до 500 кВ [5].

Трансформаторы отбора мощности могут быть использованы как основные или резервные источники питания в системе, предназначенной для обслуживания собственных нужд подстанции. Также с помощью таких трансформаторов обеспечивается электроснабжение параметрами 0,4-35 кВ для потребителя, удаленного от центра питания. В настоящее время рассматриваются возможности применения трансформаторов отбора мощности в электроэнергетических системах в малых энергорайонах,

имеющих собственную генерацию, в том числе – возобновляемые источники энергии.

Если использовать трансформатор отбора мощности как источник резервного питания в системе собственных нужд подстанции, то можно обойтись без «традиционных» решений. В таком случае нет необходимости строить отдельную линию электропередачи среднего напряжения, не нужно использовать третичную обмотку силового трансформатора и применять дизель-генераторы [3].

Преимущества трансформатора отбора мощности как источника резервного питания представлены на схеме на рисунке 1.

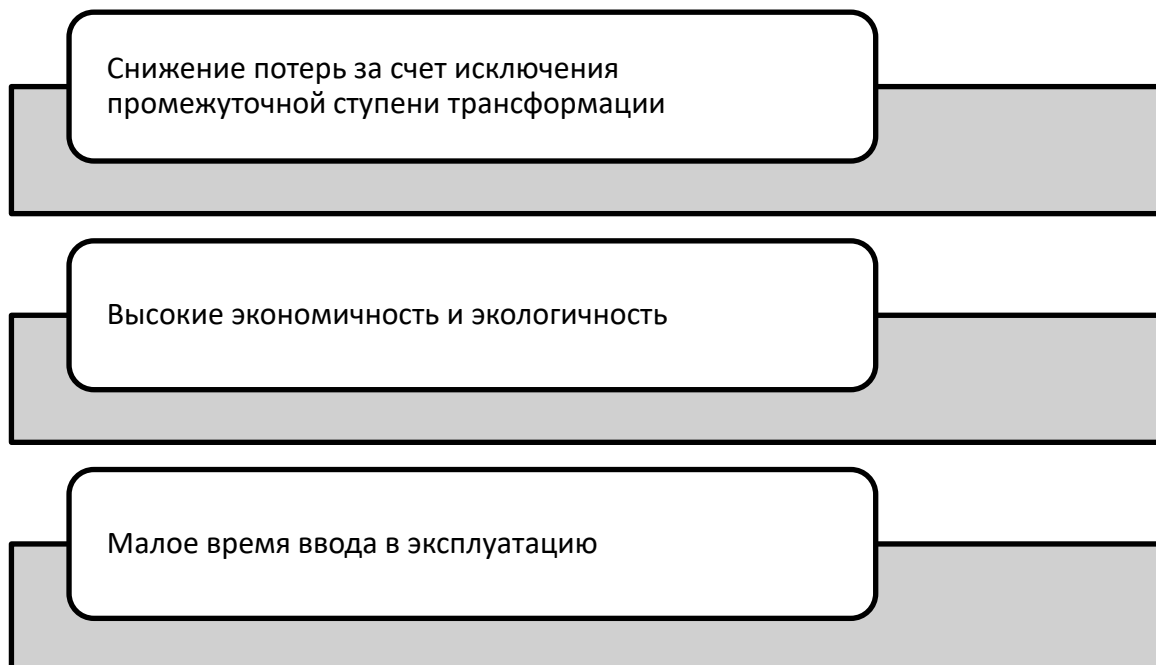


Рисунок 1 – Преимущества использования трансформатора отбора мощности

Ряд нормативных документов, опубликованных ПАО «ФСК ЕЭС», позволяют применять на практике трансформаторы отбора мощности как резервные источники питания в энергосистеме собственных нужд подстанции.

В СТО от 2017 г. разрешается организовывать питание собственных нужд подстанции с помощью трансформатора напряжения, имеющего увеличенную мощность вторичной обмотки [1].

В СТО от 2018 представлен регламент типовых схем применения трансформаторов отбора мощности [2]. Типовые схемы позволяют регулировать напряжение на стороне низкого напряжения трансформатора отбора мощности. Также типовые схемы описывают, как оборудовать защиту от токов короткого замыкания на кабельной линии, которая подключена к выводам низкого напряжения трансформатора отбора мощности, перегрузку трансформатора после аварии и др.

Далее представлены технические характеристики маслонаполненных трансформаторов отбора мощности, производимых в РФ (см. рисунок 2).

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	Напряжение КЗ, %	Высота, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Масса, кг
20	115/√3	0,4/√3	7,3	2050	810	510	470
60	115/√3	0,4/√3	2,5	2500	1050	460	1200
100	115/√3	0,4/√3	2,8	2500	1200	625	1400
100	115/√3	10,5/√3	3,0	2500	1200	625	1400
167	115/√3	0,4/√3	2,8	2500	1650	650	2200
167	115/√3	10,5/√3	2,4	2500	1650	650	2200
20	230/√3	10,5/√3	7,8	3900	820	560	1800
20	500/√3	0,4/√3	4,0	6900	900	800	4600

Рисунок 2 – Технические характеристики маслонаполненных трансформаторов отбора мощности

При использовании трансформатора отбора мощности конструкция силового автотрансформатора становится проще и дешевле, поскольку нет необходимости применять третичные (стабилизационные) обмотки, которые должны защищать оборудование от тока сквозных коротких замыканий на стороне низкого напряжения [4].

Производство трансформаторов отбора мощности является перспективным направлением в электроэнергетике, поскольку данные устройства позволяют решить целый комплекс задач по обеспечению электроснабжения конечных потребителей. Использование данных трансформаторов особенно необходимо в удаленных и изолированных энергорайонах, где необходимы дополнительные гарантии по обеспечению стабильного и бесперебойного снабжения населения электроэнергией.

#### Вывод

Таким образом, трансформаторы отбора мощности могут эффективно работать при различных режимах нагрузки. Оборудование устойчиво к коротким замыканиям и перегрузкам в сети, их эксплуатация не требует значительных расходов. Устройства нечувствительны к таким факторам внешней среды, как перепады температуры, повышенная влажность, химическое воздействию. Применение такого оборудования имеет широкие перспективы, особенно в системах распределенной генерации с использованием возобновляемых источников энергии.

#### Литература

1. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ»
2. СТО 56947007-29.240.40.263-2018 «Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения»
3. Афанасьев В.В. и др. Трансформаторы тока. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат, 1989. - 416 с.
4. Дьяков А.Ф. Проблемы надежности и безопасности энергоснабжения в условиях либерализации и дерегулирования в электроэнергетике // Энергетик. - 2005. - № 8. - С. 2-9.

5. Кубаткин М. А. и др. Трансформаторы отбора мощности: современное состояние, области применения и развитие нормативной базы //Энергоэксперт. – 2019. – №. 1. – С. 18-22.