



Ставропольский государственный
аграрный университет



**КАФЕДРА
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»**

«ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»

**ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ПРИВАЛОВ
ЕВГЕНИЙ ЕВГРАФОВИЧ**



Ставропольский государственный
аграрный университет



ЛЕКЦИЯ № 9

Защитное отключение и зануление электроустановок



Ставропольский государственный
аграрный университет



Учебные цели

1. Знать схемы защитного
отключения электроустановок.



Ставропольский государственный
аграрный университет



Учебные вопросы

1. Защитное отключение электроустановок.
2. Защитное зануление электроустановок.



Учебная литература.

1. Правила устройства

электроустановок (ПУЭ). 7-е изд. М:
НОРМАТИКА, 2020. – 464с.

2. Основы электробезопасности. Ч. II:
заземление электроустановок систем
электропитания: учебное пособие /
Е.Е. Привалов. – М. – Берлин-Медиа,
2016. – 156с.



Ставропольский государственный
аграрный университет



1. Защитное отключение электроустановок.

Защитное заземление

Автоматическое
отключение

Уравнивание потенциалов

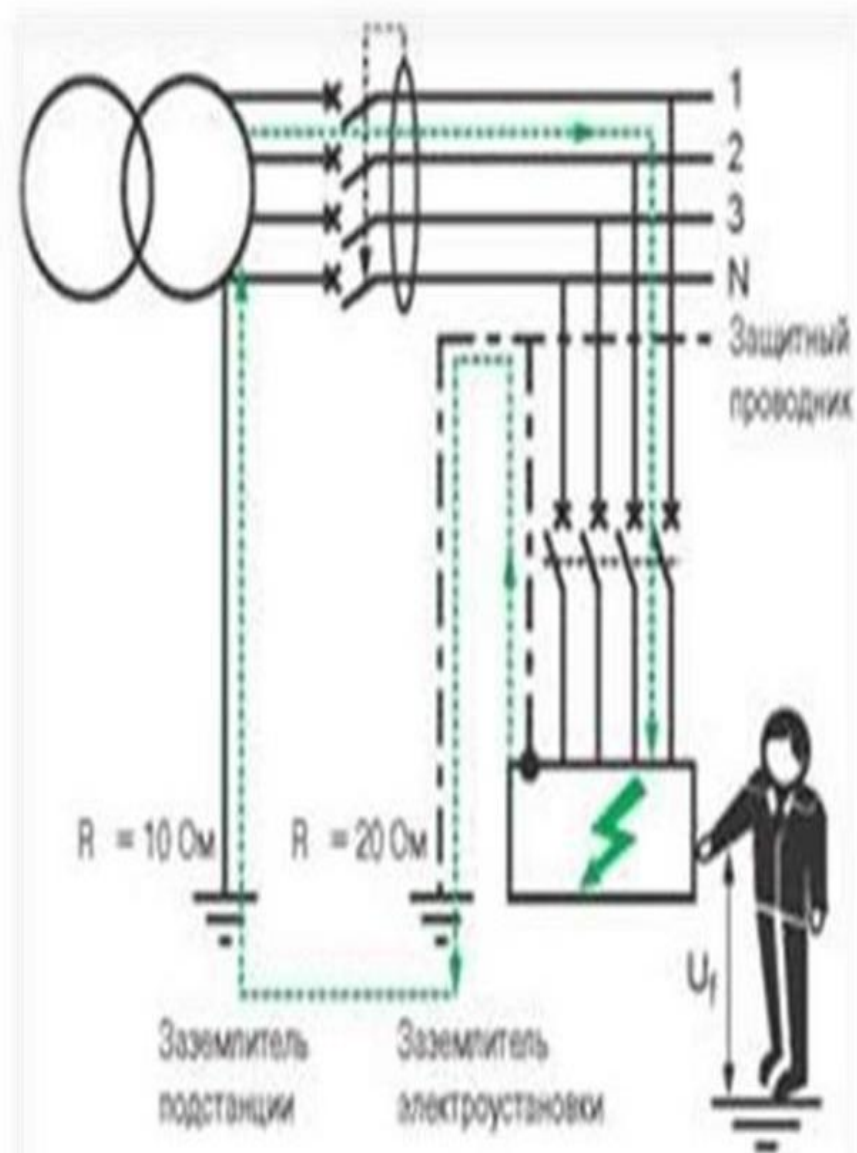
Выравнивание потенциалов

Двойная изоляция

Сверхнизкое напряжение

Защитное разделение
цепей

Изолирующие зоны,
площадки





Ставропольский государственный
аграрный университет



1.7.38. Защитное автоматическое отключение питания (ЗАОП) - автоматическое размыкание цепи одного или нескольких фазных проводников (и, если требуется, нулевого рабочего проводника), выполняемое в целях электробезопасности.

Защитное отключение - это мера, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения человека током. Такая опасность может возникнуть, в частности, при замыкании фазы на корпус, снижении сопротивления изоляции сети ниже определенного предела и, наконец, в случае прикосновения человека непосредственно к токоведущей части, находящейся под напряжением.

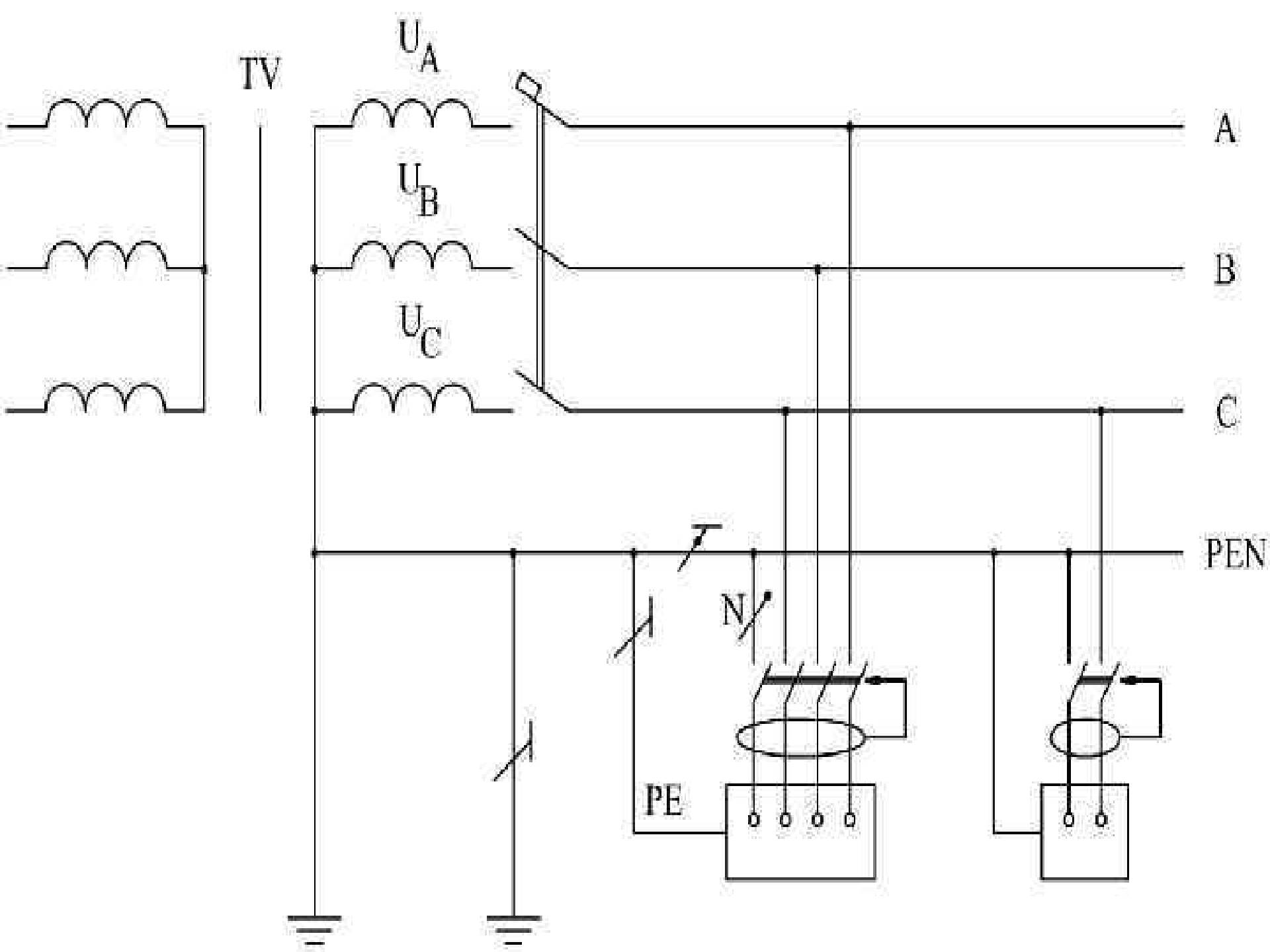




Ставропольский государственный
аграрный университет



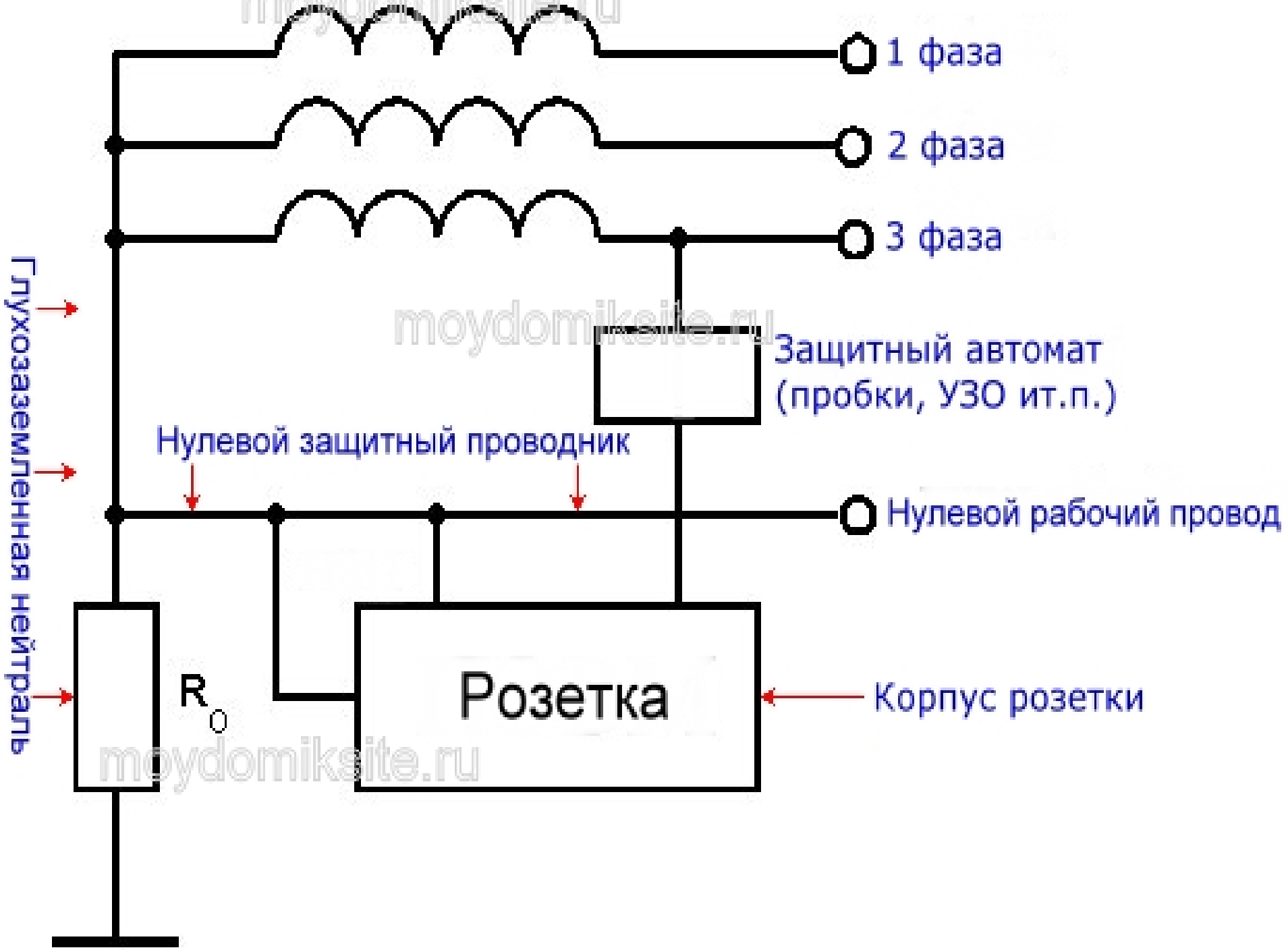
При применении **ЗАОП** должна
быть выполнена **основная система**
уравнивания потенциалов (СУП),
а при необходимости также
дополнительная СУП.

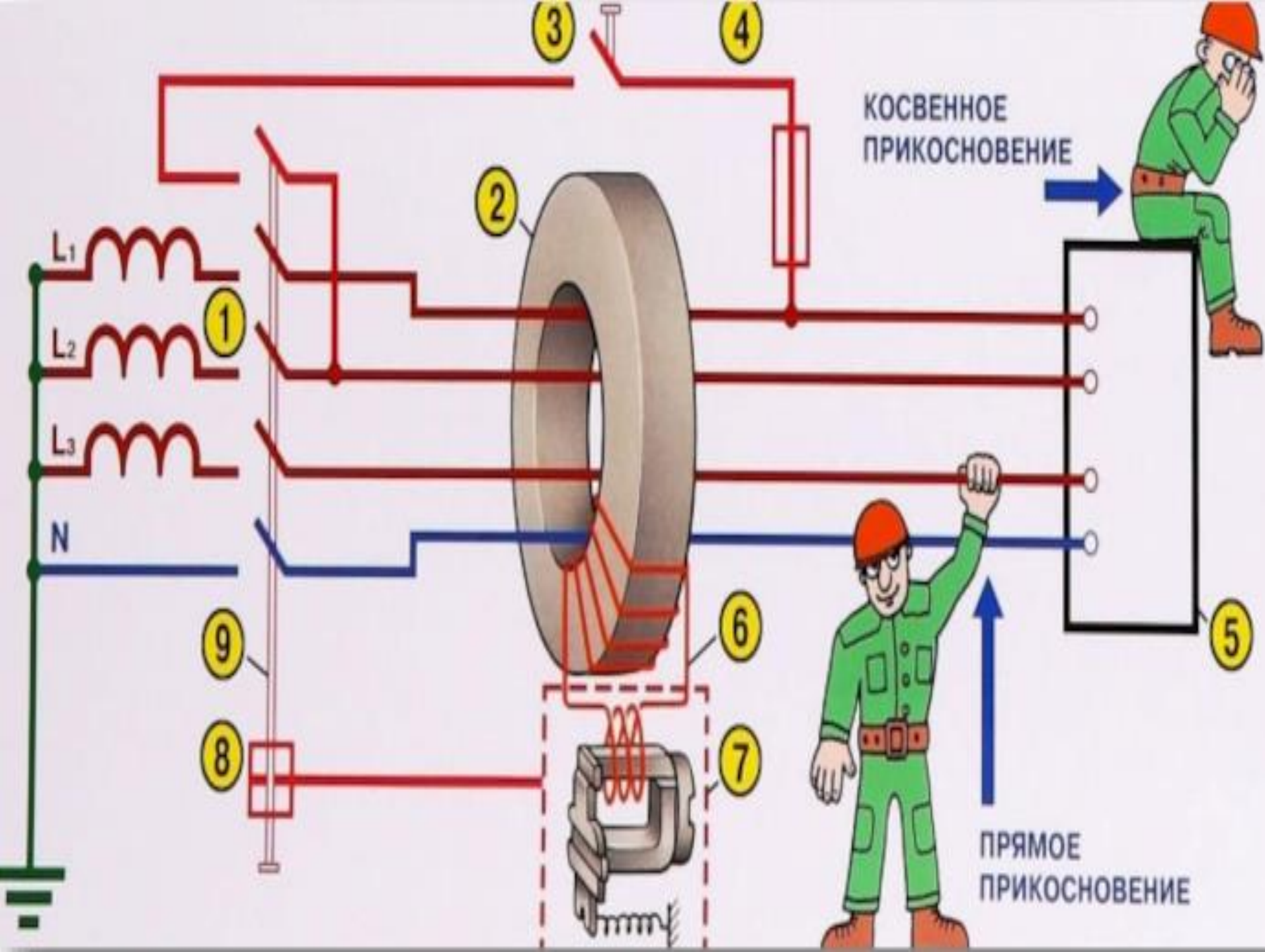




Ставропольский государственный аграрный университет







При утечке тока на землю или прикосновении работника к частям ЭУ (5) баланс токов в линии (1) и магнитных потоков в сердечнике (2) нарушается. Во вторичной обмотке (6) появляется дифференциальный ток и срабатывает реле (7), которое действует на механизм (8) и через привод на автоматический выключатель (1). Источник (3ф Тр) отключается.



Выводы.

- 1. При КЗ на корпус (**5**) УЗО отключит ЭУ от источника питания.**
- 2. УЗО обеспечит защиту ЭУ от пожара в нормальных и аварийных режимах.**
- 3. УЗО обеспечит надежную защиту работника при заземлении открытых токопроводящих частей оборудования.**



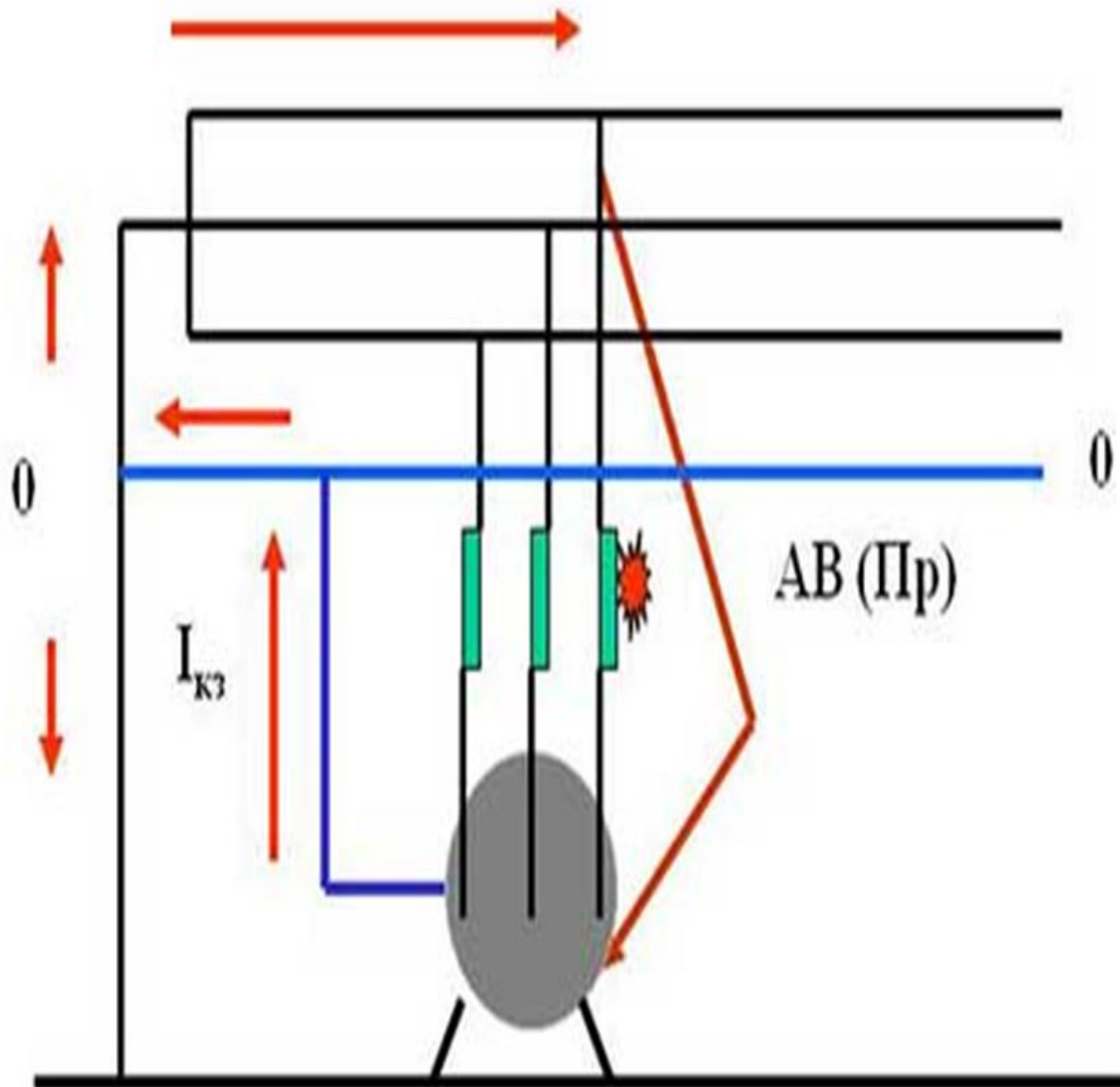
2. Защитное зануление ЭУ.

Зануление - соединение открытых токопроводящих частей с:

- 1. Глухозаземленной нейтралью трансформатора в трехфазных сетях.**
- 2. Глухозаземленным выводом источника однофазного тока.**
- 3. Заземленной точкой источника в сетях постоянного тока.**



Ставропольский государственный аграрный университет



Условие срабатывания
защиты:

$$I_{кз} \geq I_{ном} \cdot K,$$

где $I_{ном}$ - номиналь-
ный ток срабатывания
защиты, K - коэффициент
кратности тока.

Принцип действия-превращение КЗ на корпус в однофазное КЗ между фазным и нулевым защитным проводниками сети.

Цель- вызвать ток обеспечивающий срабатывание защиты и автоматически отключить поврежденную ЭУ от сети.

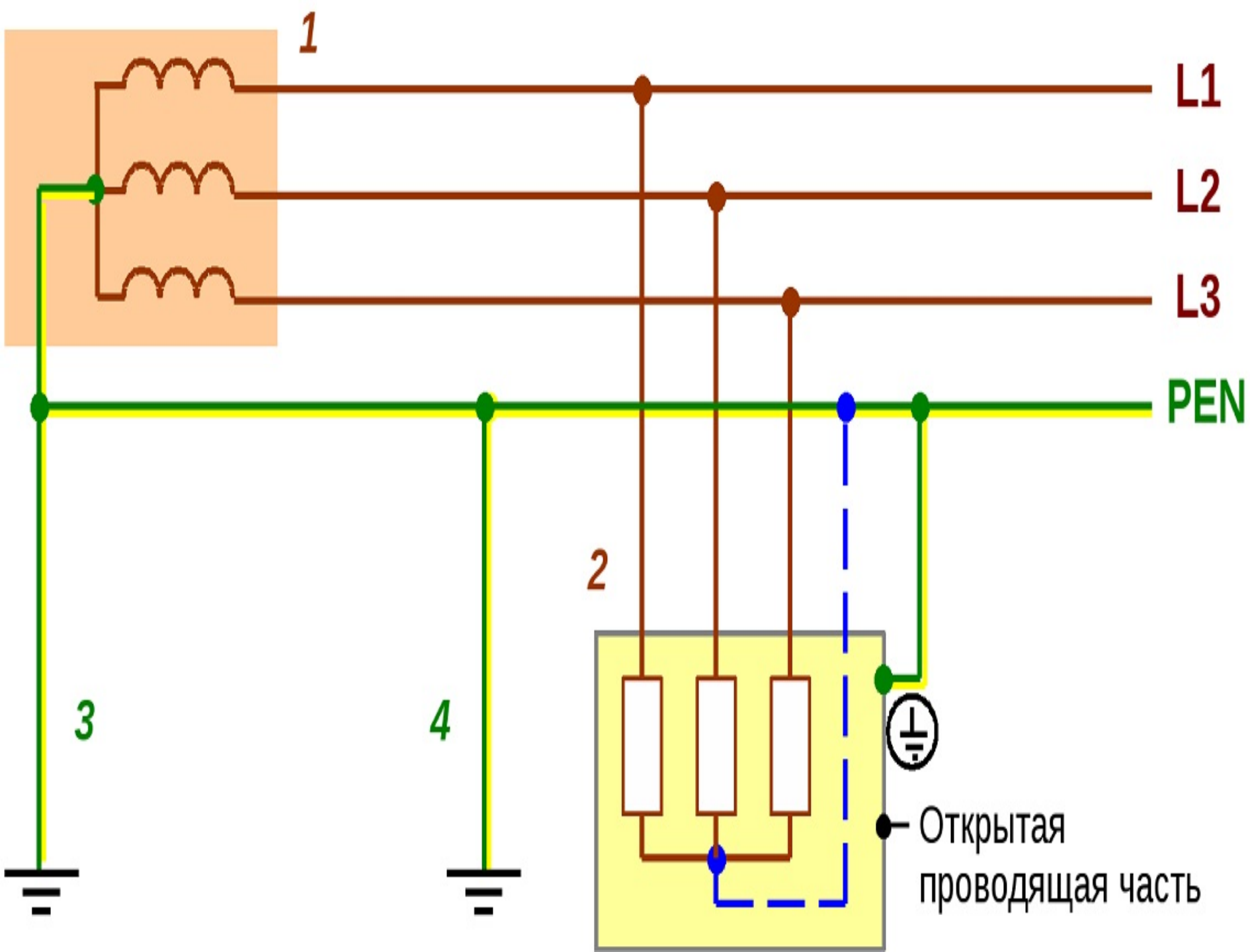
Зануление в ЭУ выполняет:

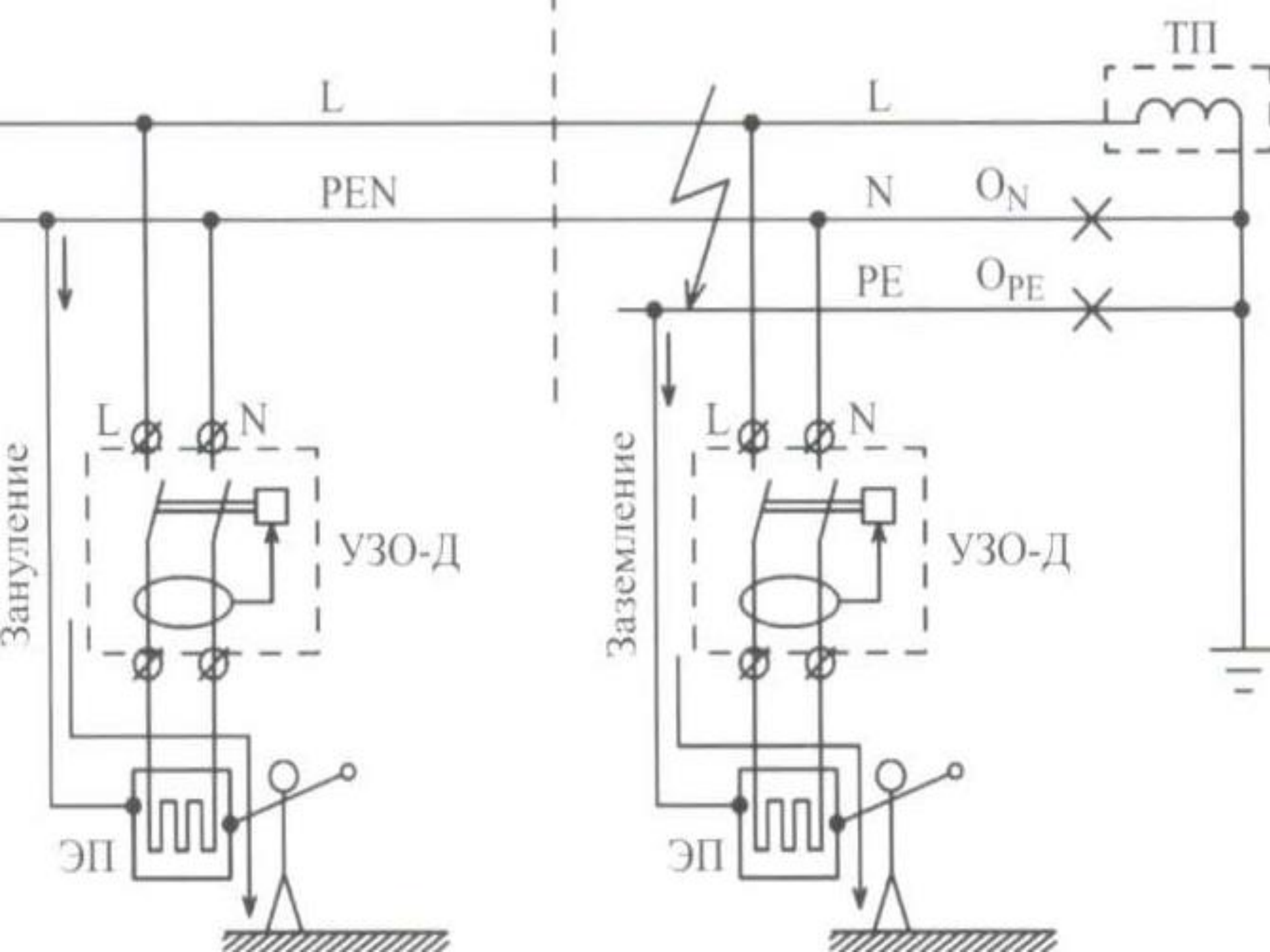
1. Быстрое автоматическое отключение поврежденной ЭУ от питающей сети.
2. Снижение напряжения до безопасного на частях ЭУ, оказавшихся под напряжением, относительно земли.



Ставропольский государственный аграрный университет









Заключение.

Защитное заземление.

- 1. При КЗ на корпус быстро отключит источник питания от ЭУ с системами TN-S, TN-C-S и TT.**
- 2. Обеспечит защиту от поражения током и пожара в нормальных и аварийных режимах.**



Ставропольский государственный
аграрный университет



Зануление. 1. Вызывает ток для срабатывания защиты и автоматического отключения поврежденной ЭУ от сети.

2. Вызывает снижение напряжения до безопасного значения на частях ЭУ, оказавшихся под опасным напряжением, относительно земли.

