

Разрядники. Защита от перенапряжений.

- Внезапные повышения напряжения до значений, опасных для изоляции электроустановки, называются перенапряжениями. По своему происхождению перенапряжения бывают двух видов: внешние (атмосферные) и внутренние .

Атмосферные перенапряжения

- Атмосферные перенапряжения возникают при прямых ударах молнии в электроустановку или наводятся (индуцируются) в линиях при ударах молний вблизи от них.
- Внутренние перенапряжения возникают при резких изменениях режима работы электроустановки, например, при отключении ненагруженных линий, отключении тока холостого хода трансформаторов, замыкании фазы в сети с изолированной нейтралью на землю, резонансных, феррорезонансных явлениях и др.

Атмосферные перенапряжения

- Атмосферные перенапряжения не зависят от номинального напряжения электроустановки и потому их опасность возрастает со снижением класса напряжения электрической сети.



ИНДУКТИВНОЕ

- Возникают при грозовом разряде вблизи от электроустановки за счет индуктивного влияния грозового облака, заряженного до нескольких миллионов **ВОЛЬТ**.



ПРЯМОЕ ПОПАДАНИЕ МОЛНИИ

- При прямом ударе молнии, кроме электромагнитного действия, вызывающего перенапряжения, возникают также механические повреждения.



Атмосферные перенапряжения

- Атмосферные перенапряжения весьма опасны по своим последствиям. Пробив изоляцию, они могут вызывать КЗ (короткие замыкания), пожары в электроустановках, опасность для жизни людей и др. Поэтому каждая электроустановка должна иметь защиту от перенапряжений

Внутренние перенапряжения

- *Внутренние перенапряжения делятся на:*
- *коммутационные*, связанные с включением и отключением;
- *аварийные (дуговые)*, связанные с коротким замыканием, обрывом
- *резонансные и феррорезонансные*, возникающие вследствие неблагоприятного сочетания линии и ее элементов.

- В качестве основных защитных средств от атмосферных повреждений применяют молниеотводы, разрядники и искровые промежутки, ОПН. Главной частью всех этих аппаратов является заземлитель, который должен обеспечить надежный отвод зарядов в землю.

Разрядник

- Защитное действие разрядника заключается в том, что проходящий в них разряд ограничивает амплитуду перенапряжений до пределов, не представляющих опасности для изоляции защищаемого объекта. Возникающая при этом в разряднике электрическая дуга гасится после исчезновения импульсов перенапряжения раньше, чем срабатывает защита от КЗ, и, таким образом, объект не отключается от сети.

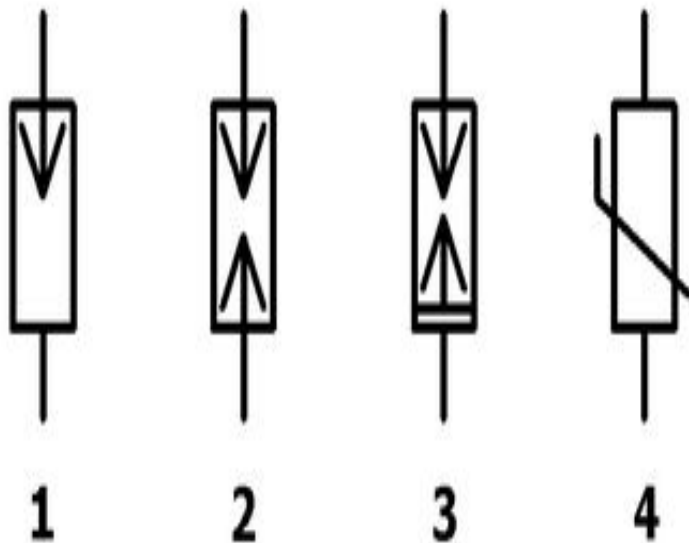
Разрядники по исполнению делятся на трубчатые и вентильные

Название вентильных они получили, за свое свойство быть «запертыми» при номинальных уровнях напряжений, и «открываться» при перенапряжении.

Таким образом, для защиты используется их способность «открываться» и «закрываться» подобно вентилю. Разрядники постоянно находятся в работе, они жестко присоединены к ошиновке защищаемого оборудования.



Условное- графическое обозначение

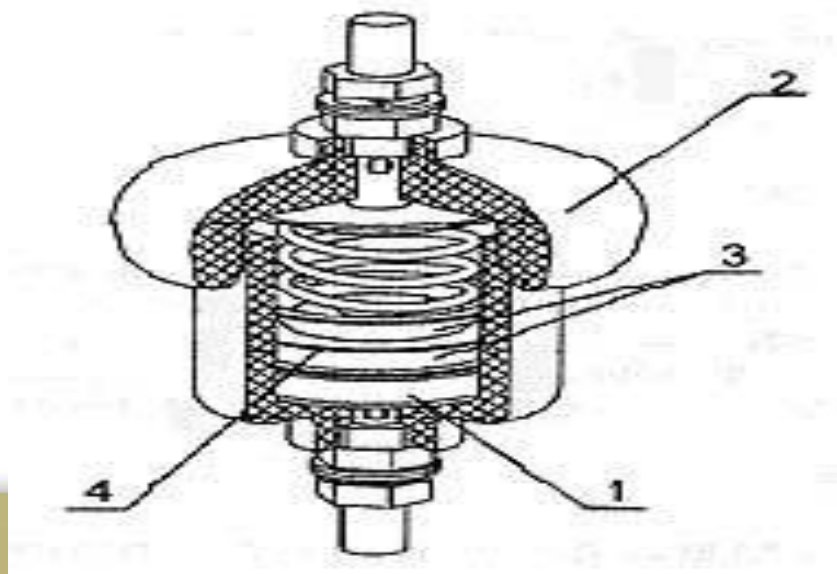


На электрических принципиальных схемах разрядники обозначаются

1. Общее обозначение разрядника;
2. разрядник трубчатый;
3. разрядник вентиляный;
4. ОПН

Конструкция и работа разрядников РВН-0,5 и РВН-1

- Конструктивно разрядник РВН на напряжение 0,5 кВ состоит из единичного искрового промежутка и рабочего нелинейного резистора (1), заключенных в герметичный пластмассовый корпус (2). Искровой промежуток образован двумя фасонными латунными электродами (3), разделенными изолирующей прокладкой (4), закрытой фарфоровой крышкой.



Условное обозначение разрядников РВН-0,5 и РВН-1

- Р- разрядник
- В- вентиляный;
- Н- низковольтный;
- ХХ- номинальное напряжение
- М- модернизированный;
- Н- повышенной надёжности;
- У; Т- климатическое исполнение;
- 1- категория размещения;



Разрядники трубчатые РТВ

предназначены для защиты от грозовых перенапряжений изоляции линий электропередач, и в совокупности с другими защитными средствами, для защиты изоляции электрооборудования (кроме вращающихся машин) станций и подстанций переменного тока частоты 50 Гц.



Обозначение разрядников РТВ

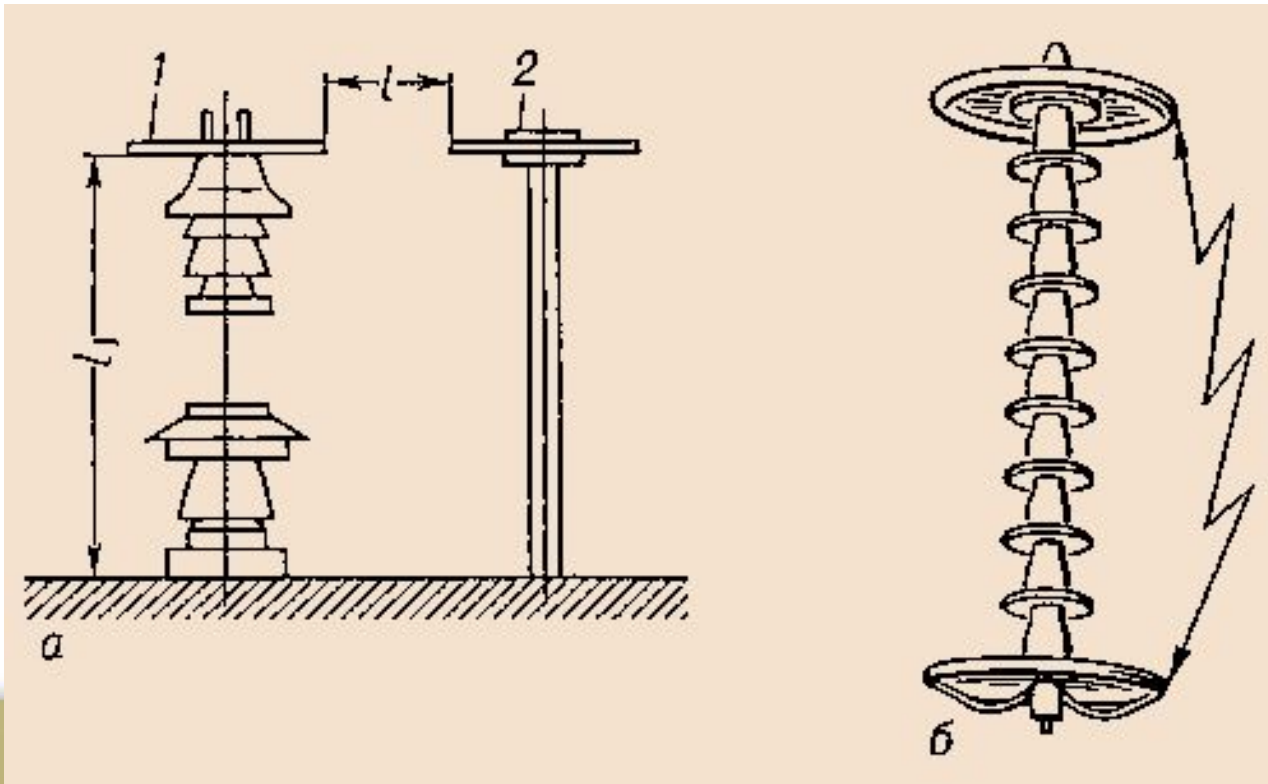
- В структуре обозначения разрядников **РТВ-6, РТВ-10, РТВ-20, РТВ-35, РТВ-110** принято:
- **Р**- разрядник; **Т**- трубчатый; **В**- винилпластовый; **ХХ**- номинальное напряжение; **ХХ**- нижний предел тока отключения; **ХХ**- верхний предел тока отключения; **У**; **Т**- климатическое исполнение; **1**- категория размещения

Общий вид разрядника с указанием составных частей



ИСКРОВЫЕ ПРОМЕЖУТКИ

Воздушный промежуток, разделяющий электроды в установках высокого напряжения предохраняют изоляцию от перенапряжений и воздействия электрической дуги.



ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

- Ограничители перенапряжения относятся к высоковольтным аппаратам, предназначенным для защиты изоляции электрооборудования от атмосферных и коммутационных перенапряжений. В отличие от традиционных вентильных разрядников с искровыми промежутками и карборундовыми резисторами они не содержат искровых промежутков и состоят только из колонки нелинейных резисторов на основе окиси цинка, заключенных в полимерную или фарфоровую покрывку.

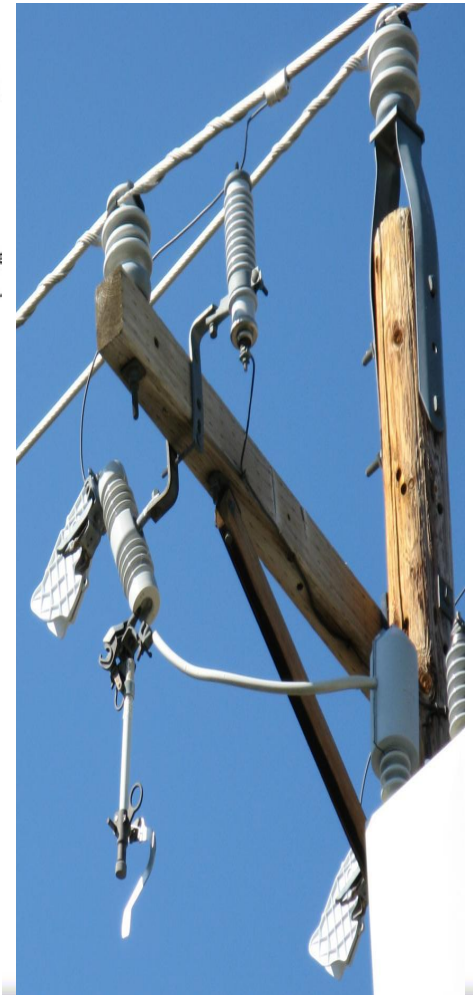
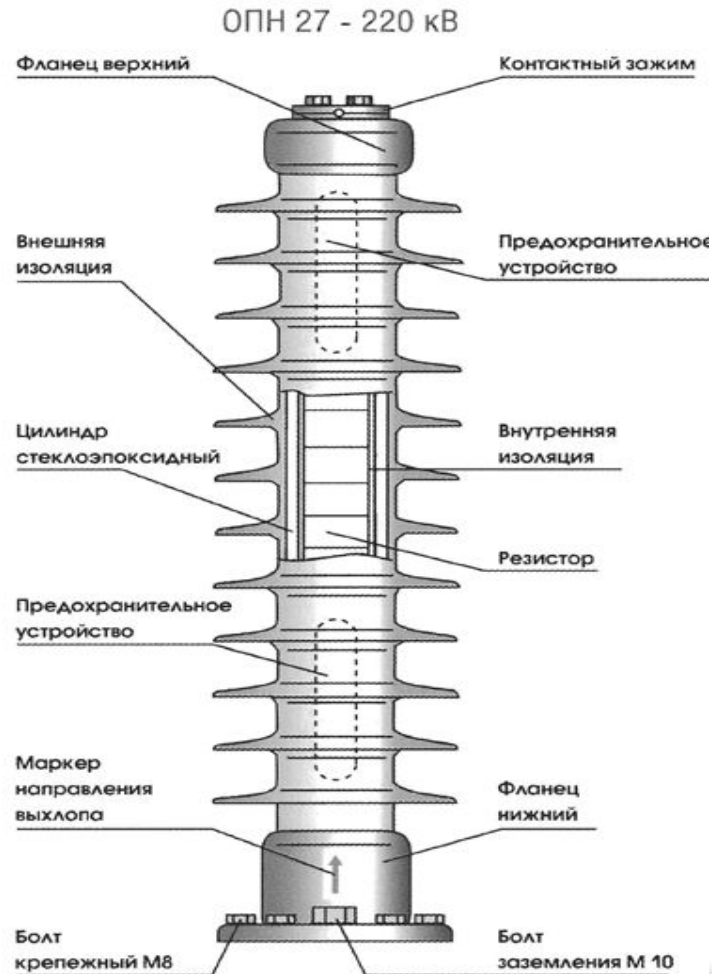
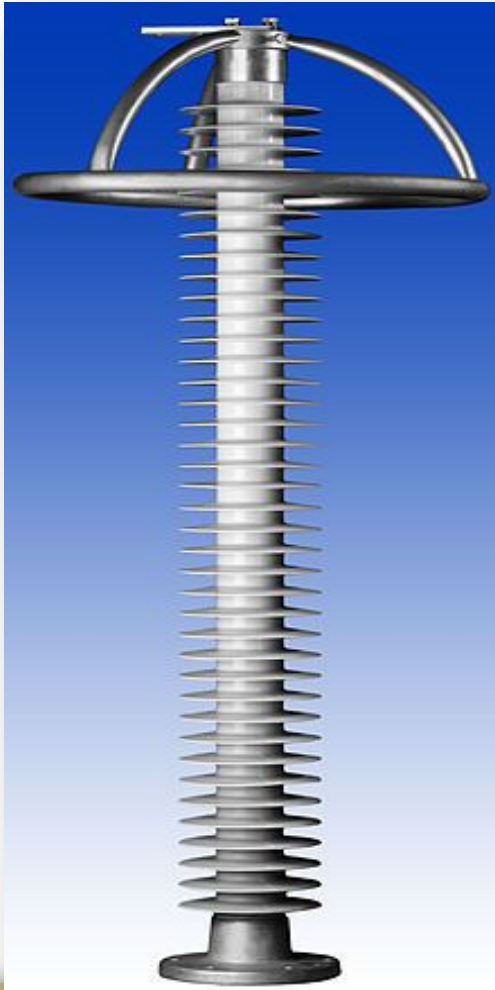


Достоинства ОПН

по сравнению с вентилянными разрядниками, являются взрывобезопасность, более высокая надежность, снижение уровня перенапряжений, воздействующих на защищаемое оборудование, и возможность контроля старения сопротивлений по току в рабочем режиме.

- Существенным недостатком ОПН и вентильных разрядников является невозможность обеспечения с их помощью защиты от квазистационарных перенапряжений (резонансные и феррорезонансные перенапряжения, смещение нейтрали при перемежающейся электрической дуге). При длительных перенапряжениях происходит интенсивное старение ОПН, и они могут отказать,
- т. е. повредиться.

ОПН



Защита подстанции от перенапряжений

- а* — подстанция непосредственно присоединена к ВЛ;
- б* — подстанция присоединена к ВЛ кабельным вводом

