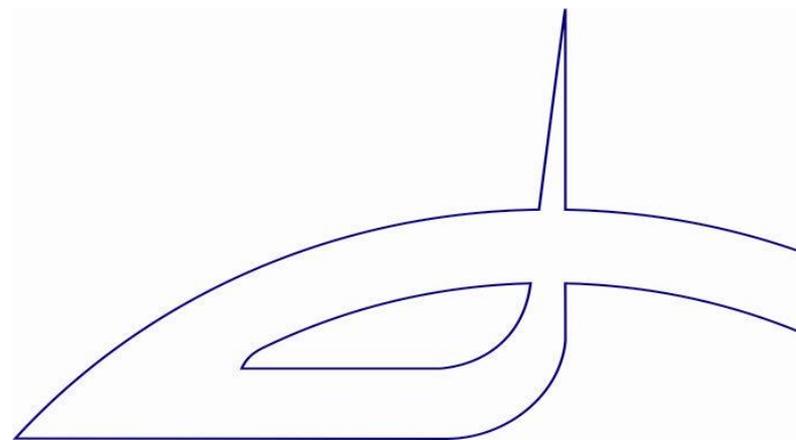


ОАО «Позитрон», СПбГУ

**ОПН ИЗОЛЯТОРНОГО ТИПА.
МОЛНИЕЗАЩИТА ЛИНЕЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ВЛ 110 кВ И ВЫШЕ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИНЕЙНЫХ ОПН.**

**Санкт-Петербург
2012 год**

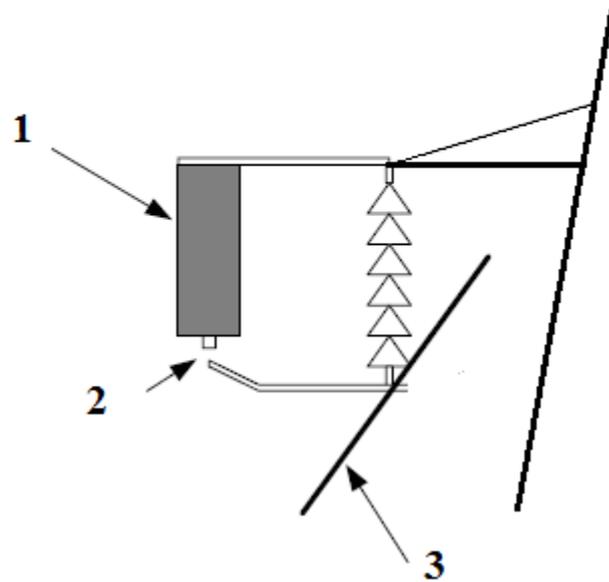


**Целесообразность применения ЛР имеет место, когда традиционные мероприятия не дают желаемого результата (приемлемой величины числа грозových отключений при заданных грозовой интенсивности и длине ВЛ).
Области применения ЛР (ОПН)**

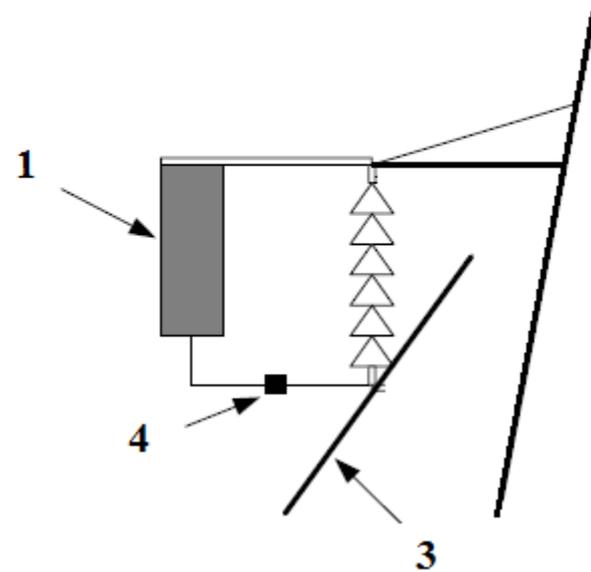
- 1. Защита ВЛ, в особенности 2-х цепных ВЛ на опорах башенного типа, в районах с плохо проводящими грунтами и большим сопротивлением заземления опор, которое трудно уменьшить доступными способами. Применение ЛР в этом случае позволяет исключить межцепные замыкания и обеспечить надежную работу хотя бы одной из цепей.**
- 2. Защита локальных участков ВЛ (переходы через водные преграды, отдельные участки с повышенной грозопоражаемостью, защита людей от шагового напряжения)**
- 3. Защита ВЛ без грозозащитных тросов в районах с высокой интенсивностью гололедных и ветровых нагрузок.**

Конструкции линейных разрядников

ЛР с искровым промежутком



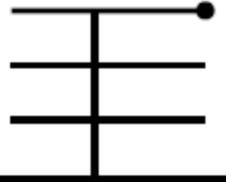
ЛР - без искрового промежутка
подвесной ОПН



ЛР применяются во многих странах мира /Японии, США и др./ на линиях классов напряжения от 6 до 500 кВ. Опыт эксплуатации за редким исключением оценивается как положительный. Они подтвердили свою надежность и эффективность в качестве радикального средства защиты ВЛ от грозových перекрытий и аварийных отключений.

На конец 1998 г. общее количество ЛР, установленных в эксплуатации, составляло около 200 000 шт. Примерно четверть от общего количества ЛР установлены в Японии, где накоплен наибольший опыт их применения. Большая часть из установленных ЛР (~88%) приходится на линии 66, 77 кВ. Однако, как утверждается, доля их установки на линиях более высоких классов напряжения постоянно растет.

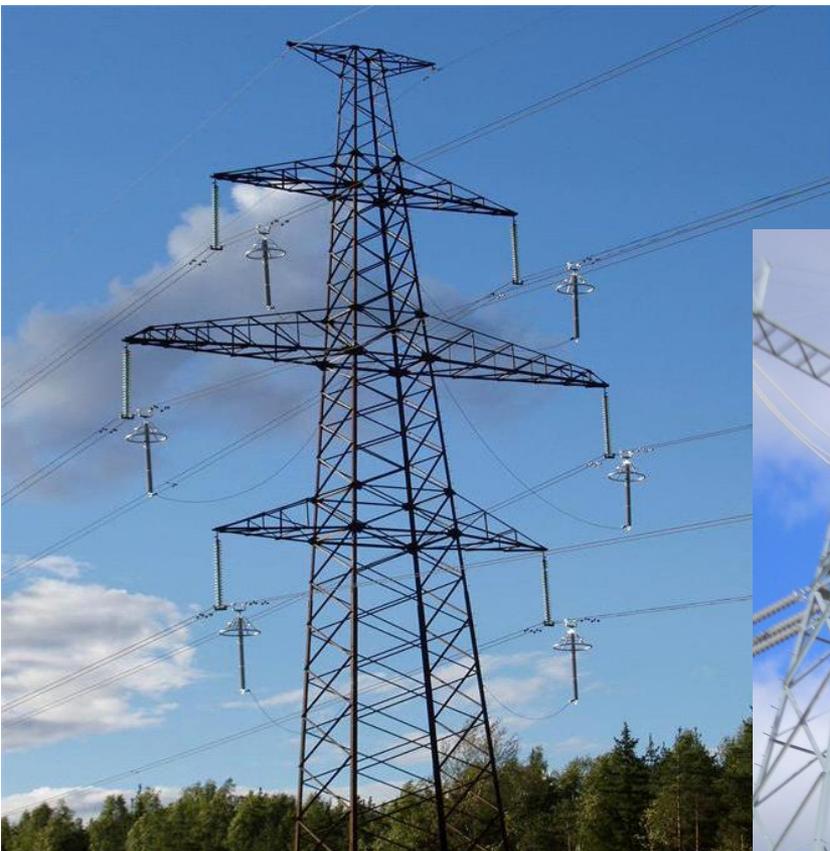
Схемы установки ЛР (ОПН) на опорах ВЛ

Номер варианта	Схема установки разрядников	Количество установленных разрядников	Количество линий с разрядниками
1		36846 (98,2%)	559
2		643 (1,7%)	4
3	 <p>Любые 2 фазы одной цепи</p>	40 (0,1%)	2
	 <p>Любая фаза одной цепи</p>	6 (0,02%)	1

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ОПН В РОССИИ И СНГ

Наименование ВЛ	Длина, км	Число гр. откл. на 100 км в год	Число установлен- ных ОПН	Число гр. откл. в год
400 кВ «Линке – 1,2» МЭС «Северо- Запада»	42 (с тросом)	2,2 (1,0 – 2 ц.)	108 (40 опор)	2004-2011 0,14 (0 – 2 ц.)
ВЛ 220 (500) кВ «Центральная- Дагоиыс»	47,1 (без троса)	11,0-14,0	503	2009 - 2010 2,0
ВЛ 500 кВ «Джитикара - Ульке»	378,0 (без троса)	26,0 – 28,0	450	2009 - 2011 6,0 17,0
330 кВ «Путкинская ГЭС – ПС «Лоухи» МЭС «Северо- Запада»	159,8 (с тросом)	1,15	271	2011 -

ЛИНЕЙНЫЕ ОПН ПОДВЕСНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

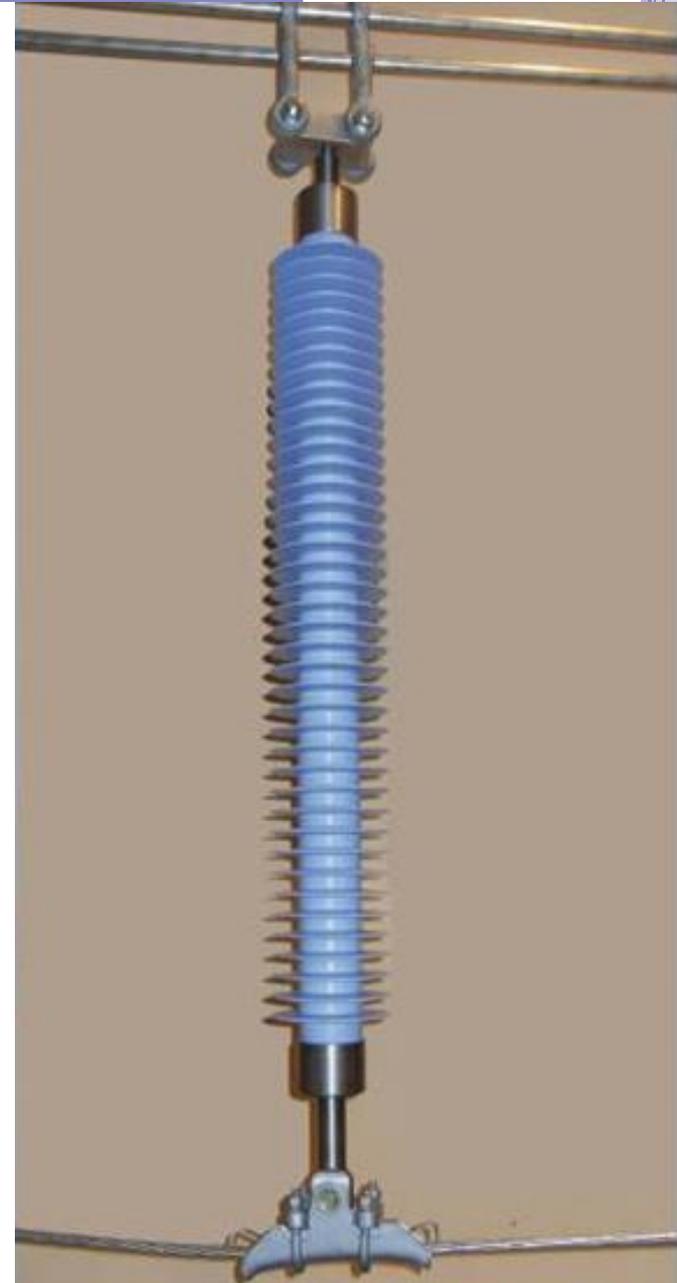


ОПН₃ПИ

- **Ограничитель перенапряжений изоляторного типа представляет собой симбиоз двух полимерных устройств – нелинейного ограничителя перенапряжений и линейного полимерного изолятора.**

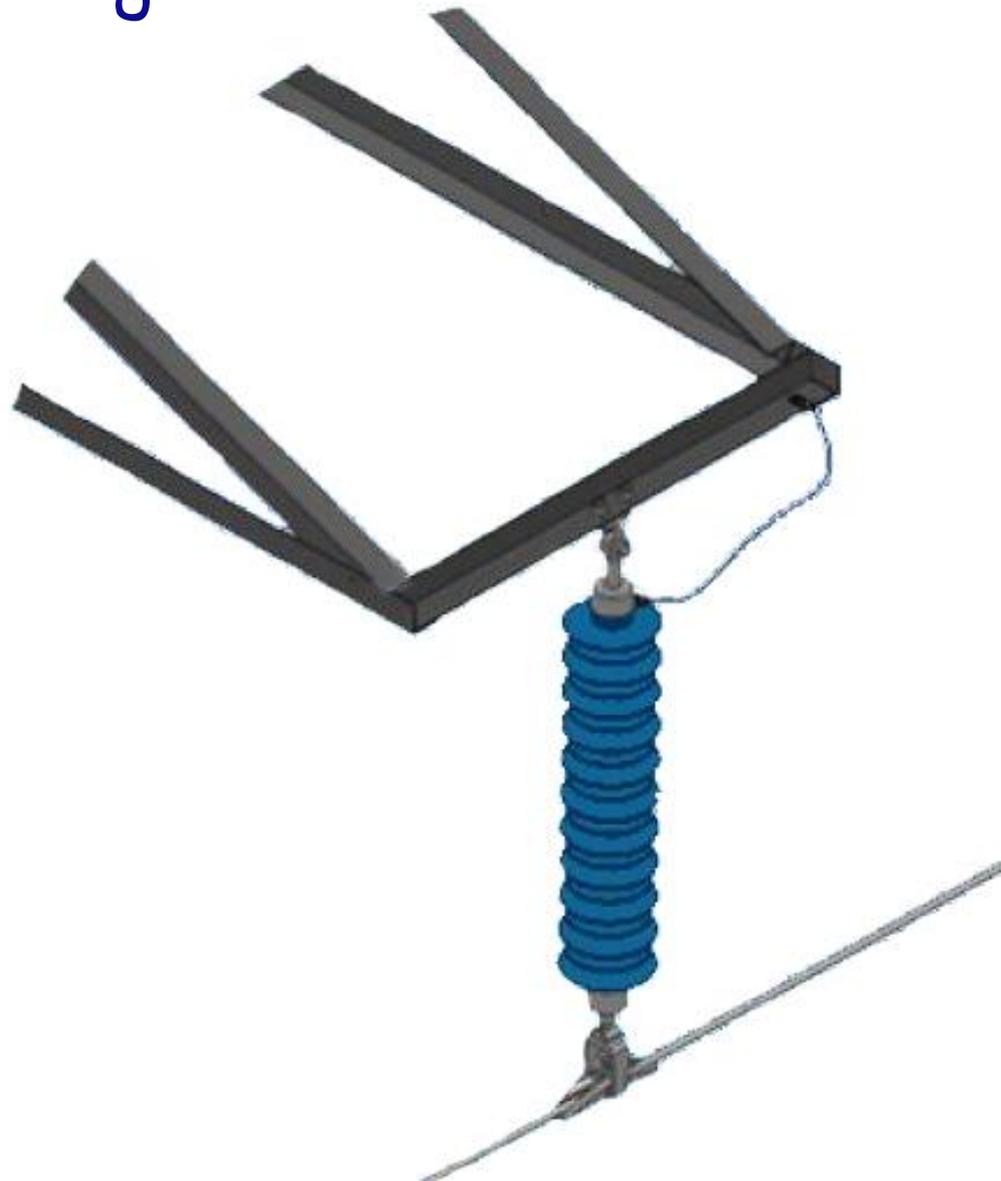
Назначение

- **ОПН-ПИ являются новым радикальным средством защиты изоляций ВЛ от грозových перенапряжений с сочетанием функций линейной изоляции.**



ОПН₃ПИ

- ОПН-ПИ обладает высокими механическими и электрическими характеристиками, высокой степенью ограничения грозовых перенапряжений.
- Установка ОПН-ПИ на ВЛ не требует дополнительной арматуры и затрат.
- Устанавливается вместо гирлянды изоляторов с соблюдением габаритных размеров, а также соответствующий ей по электрическим и механическим характеристикам.
- Применение металлооксидных варисторов с высоким коэффициентом нелинейности позволяет отказаться от искровых промежутков, осуществить ограничение грозовых перенапряжений на уровне 2-2,2 Уф.н.р.



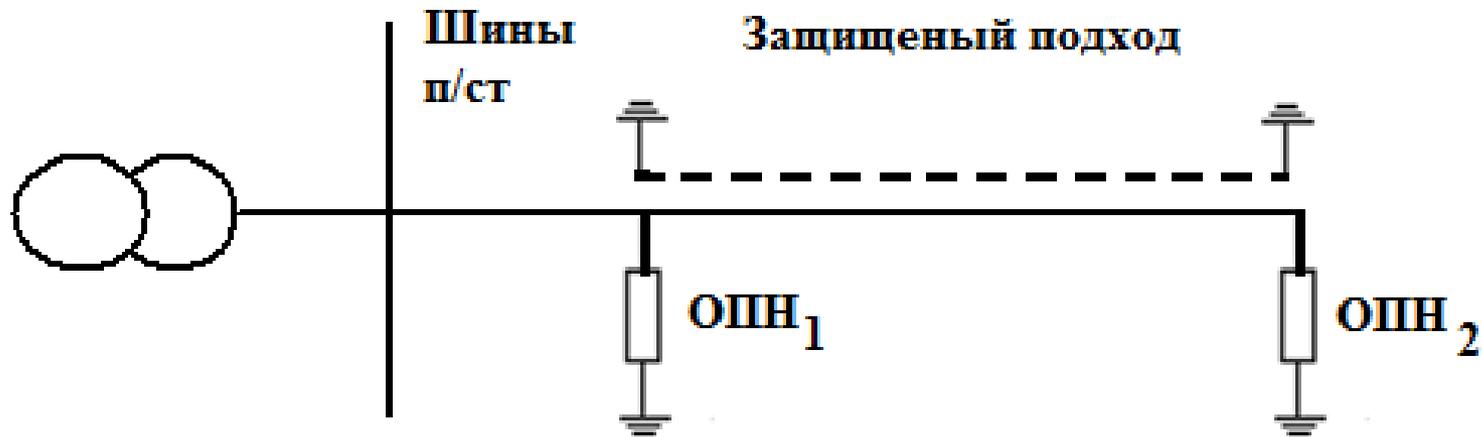
1. ЗАЩИТА ЗАЩИЩЕННОГО ПОДХОДА К ПОДСТАНЦИЯМ.

2. ЗАЩИТА УЧАСТКОВ ВЛ С БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ ОТКЛЮЧЕНИЙ.

3. ЗАЩИТА УЧАСТКОВ ВЛ БЕЗ ТРОСА.

- ВЛ с высоким сопротивлением заземления опор, грунты с высоким удельным сопротивлением, не обеспечение требований ПУЭ по сопротивлению заземления опор.
- ВЛ без троса, высокие значения ветровых и гололедных нагрузок (толщина стенки гололеда более 25 мм).
- отказ от троса на подходе к ВЛ.

Расчетные схема защищенного подхода с ОПН



ЗАЩИТА ПОДХОДА



ЗАЩИТА ПОДХОДА

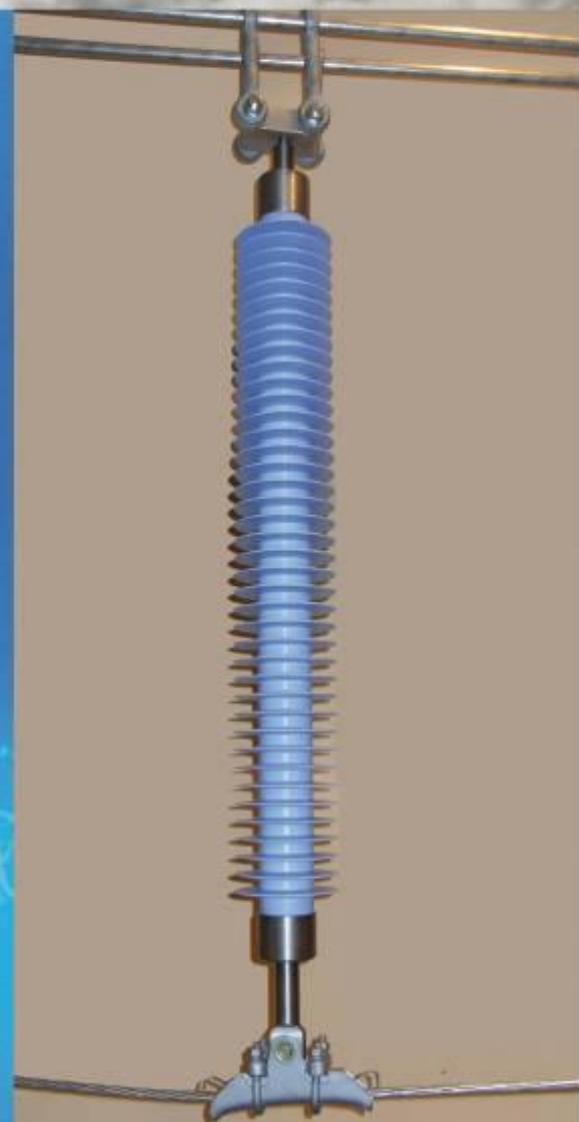


ОПН-ПИ

Ограничитель перенапряжений изоляторного типа представляет собой симбиоз двух полимерных устройств - нелинейного ограничителя перенапряжений и линейного полимерного изолятора.

Назначение:

ОПН-ПИ являются новым радикальным средством защиты изоляции ВЛ от грозовых перенапряжений с сочетанием функции линейной изоляции



ПОДСТАНЦИОННЫЕ ОПН ПОДВЕСНОГО ИСПОЛНЕНИЯ



ОПН – 500 кВ подвесной для защиты линейной изоляции производства ОАО «Позитрон»

**ВПЕРВЫЕ В РОССИИ БЫЛ И
ПРОВЕДЕНЫ ПОЛНОМАСШТАБНЫЕ
ИСПЫТАНИЯ ОПН ПОДВЕСНОЙ
КОНСТРУКЦИИ:**

- 1. ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ
ПРИ НАПРЯЖЕНИИ 350 Кв;**
- 2. Измерение уровня частичных
разрядов;**
- 3. ПРИЛОЖЕНИЕ ИМПУЛЬСОВ 1,2/50
мкс С АМПЛИТУДОЙ 1,5 МВ.**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ
ПОКАЗАЛИ, ЧТО ОПН
СООТВЕТСТВУЕТ ТЕХНИЧЕСКИМ
ТРЕБОВАНИЯМ**



**Спасибо за
внимание!**

