

# ПУНКТ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПАРН типа ВДТ/VR-32



## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

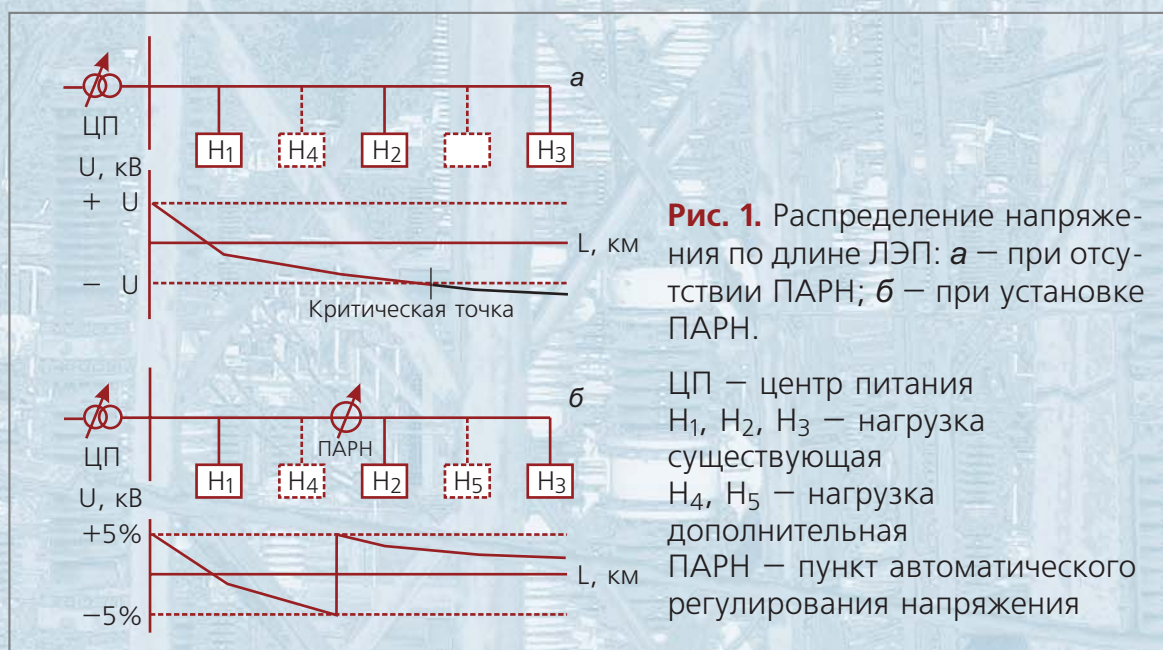
Пункт автоматического регулирования напряжения серии ПАРН ВДТ/VR32 (далее по тексту ПАРН) применяется при реконструкции, модернизации и новом строительстве воздушных линий электропередач распределительных сетей 6 и 10 кВ.

Применение ПАРН позволяет решить следующие задачи:

- увеличение пропускной способности существующих линий для подключения новых потребителей (рис. 1);
- передача электроэнергии по линиям 6 и 10 кВ на большие расстояния;
- обеспечение качества электроэнергии, в том числе устранение несимметрии напряжений в линиях;

При этом ПАРН выполняет основную функцию:

- автоматического поддержания уровня напряжения в заданных пределах (повышение, понижение) при прямом или обратном направлении потока мощности (реверсивный режим).



**Рис. 1.** Распределение напряжения по длине ЛЭП: а – при отсутствии ПАРН; б – при установке ПАРН.

ЦП – центр питания  
H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub> – нагрузка существующая  
H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub> – нагрузка дополнительная  
ПАРН – пункт автоматического регулирования напряжения



## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПАРН предназначен для эксплуатации в районах с умеренным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения У и категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 при верхнем рабочем значении температуры окружающей среды +55°C и при нижнем рабочем значении температуры окружающей среды -45°C.

Допускается эксплуатация ПАРН в районах с холодным климатом (зона УХЛ1). Для этого предусмотрено устройство контроля температуры (рис. 2), блокирующее работу переключателя ступеней при температуре «замерзания» масла. Также имеется возможность поставки ПАРН в утепленном блок-боксе (БКС) для эксплуатации в районах с суровыми климатическими условиями.



Рис. 2

## КОНСТРУКЦИЯ

ПАРН состоит из:

- вольтодобавочных трансформаторов (силовых модулей),
- низковольтных шкафов контроля и управления,
- ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН),
- разъединителей,
- монтажного комплекта для установки элементов ПАРН.

Вольтодобавочный трансформатор (далее ВДТ) выполнен на базе однофазного масляного автотрансформатора наружной установки, имеющего общую и последовательную обмотки. Регулирование напряжения осуществляется под нагрузкой с помощью переключателя ступеней в диапазоне  $\pm 10\%$ . ВДТ оснащен встроенными измерительными трансформаторами тока и напряжения.

Управление переключателем ступеней осуществляется от микропроцессорного устройства контроля и управления. Микропроцессорное устройство заключено в отдельный металлический шкаф (шкаф управления, далее ШУ), который крепится на корпусе ВДТ или отдельно. Для связи ВДТ и ШУ используется кабель длиной не более 15 м.

Разъединители используются для обеспечения непрерывности электроснабжения при проведении ремонтных или профилактических работ с элементами ПАРН, а также обеспечивают видимый разрыв для выполнения безопасных методов работы персоналом.

ОПН служат для защиты обмоток ПАРН от возможных перенапряжений.

Общий вид ВДТ с ШУ приведен на рис. 3 (ШУ установлен на корпусе ВДТ).

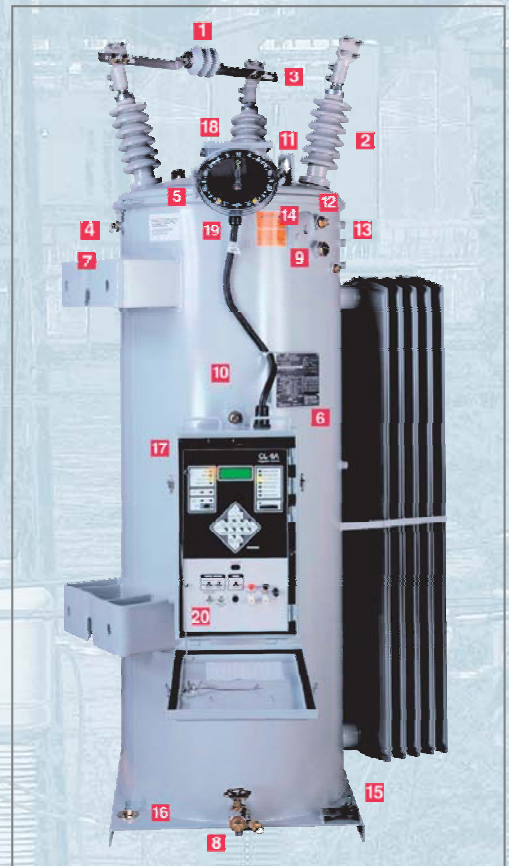


Рис. 3

- 1 – Шунтирующий ОПН: (для защиты последовательной обмотки ВДТ)
- 2 – Высоковольтные вводы (бушинги)
- 3 – Токосъемы
- 4 – Клапан сброса давления при 28 кПа
- 5 – Индикатор положения переключателя ступеней
- 6 – Табличка с техническими характеристиками ПАРН. Крепится на баке ВДТ
- 7 – Кронштейны крепления ВДТ на опоре
- 8 – Сливной вентиль: вентиль выполнен с возможностью производить пробозабор масла
- 9 – Индикатор уровня масла
- 10 – Герметичный бак
- 11 – Проушины для подъема крышки ВДТ (перемещение и транспортировка ВДТ за них запрещена)
- 12 – Дыхательный клапан
- 13 – Место присоединения ОПН «фаза-земля»
- 14 – Рымы для подъема ВДТ
- 15 – Болт заземления
- 16 – Направляющие для крепежа на поддонах при транспортировке
- 17 – Шкаф управления
- 18 – Распределительная коробка
- 19 – Соединительный кабель
- 20 – Микропроцессорное устройство управления



## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

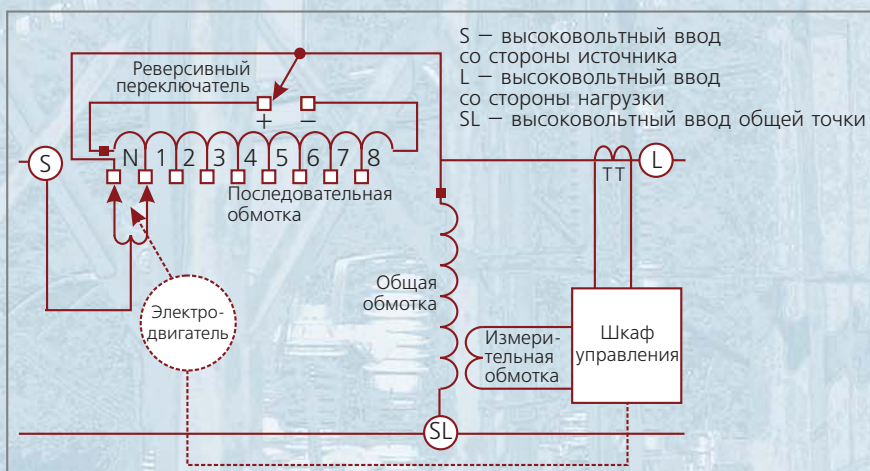
ВДТ имеет однофазное исполнение с 32 ступенями регулирования ( $\pm 16$  ступеней) для изменения напряжения. Принцип действия ВДТ аналогичен принципу действия автотрансформатора (рис. 4а и 4б).

Регулирование напряжения осуществляется путем геометрического сложения напряжения общей и последовательной обмоток. Во

всех режимах работы ВДТ электромагнитная взаимосвязь между двумя обмотками сохраняется. Понижение или повышение выходного напряжения относительно входного осуществляется изменением полярности последовательной обмотки. Для режима с понижением выходного напряжения полярность на обеих обмотках совпадает. В режиме повышения выходного напряжения происходит смена полярности на последовательной обмотке. Смена полярности напряжения на последовательной обмотке производится реверсивным переключателем (рис. 5).

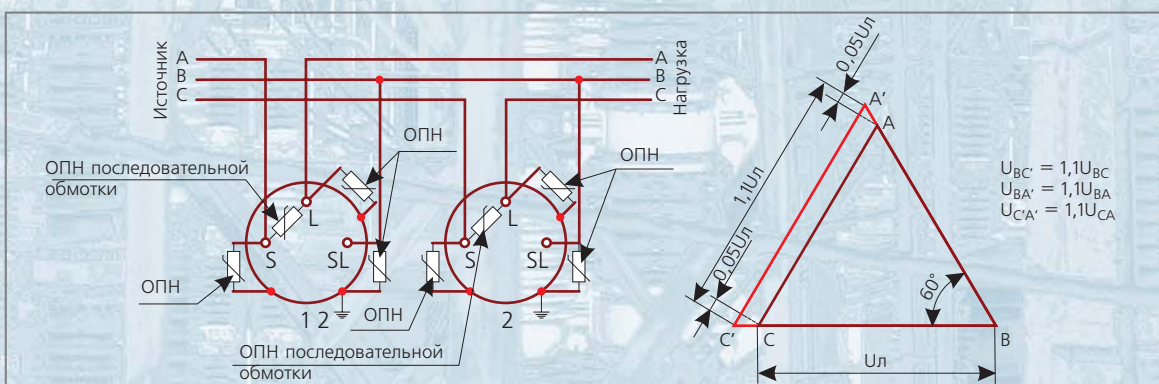
В процессе работы ШУ производит измерение напряжения со стороны нагрузки и сравнивает его с заданным напряжением. Если фактическое напряжение отличается от заданного, ШУ подает команду на электропривод, который перемещает переключатель на соответствующую ступень для повышения (или понижения) напряжения.

**Рис. 5.** Принципиальная электрическая схема ВДТ



## СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ В ТРЕХФАЗНУЮ СЕТЬ

В зависимости от схемы включения ПАРН в трехфазную сеть диапазон регулирования напряжения может быть  $\pm 10\%$  или  $\pm 15\%$ . При включении в сеть двух ВДТ по схеме неполного треугольника диапазон регулирования напряжения составляет  $\pm 10\%$  (рис. 6). При включении в сеть трех ВДТ по схеме полного треугольника диапазон регулирования напряжения составляет  $\pm 15\%$  (рис. 7). Однолинейная схема включения ПАРН представлена на рис. 8.



**Рис. 6**



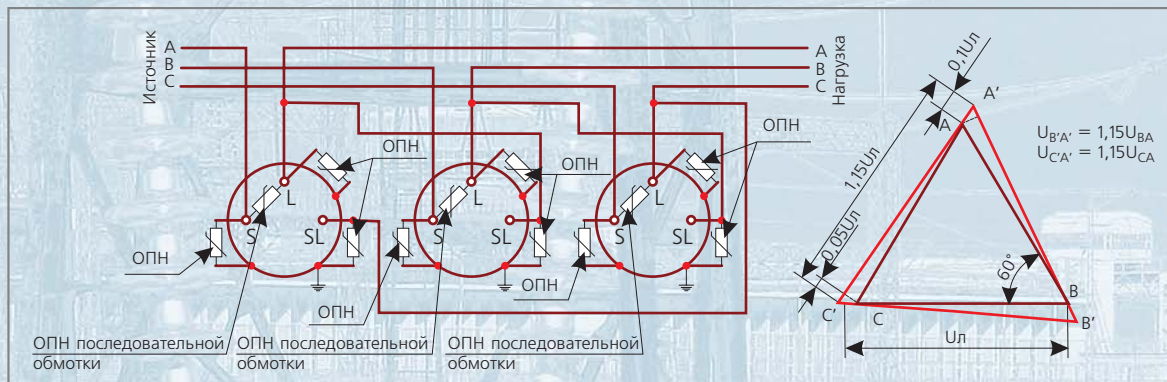


Рис. 7

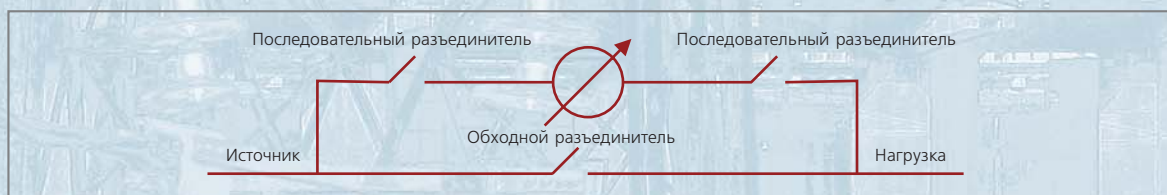


Рис. 8

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные параметры ПАРН соответствуют данным, приведенным в таблице.

Обозначение ПАРН	Номинальный ток, А	Габаритные размеры: ВхШхГ, м	Расчетная масса одного ВДТ, кг	Возможный способ установки ВДТ
ВДТ/VR32-6(10)-100 У1	100	1,93x0,86x1,2	814	на опорах
ВДТ/VR32-6(10)-150 У1	150	2,04x1,09x1,1,2	1041	на опорах
ВДТ/VR32-6(10)-200 У1	200	2,13x1,00x1,32	1211	на опорах
ВДТ/VR32-6(10)-300 У1	300	2,39x1,00x1,42	1665	на постаменте
ВДТ/VR32-6(10)-400 У1	400	2,75x1,09x1,78	2059	на постаменте
ВДТ/VR32-6(10)-500 У1	500	2,81x1,19x1,78	3339	на постаменте



Полный объем поставки, включающий ограничители перенапряжений, разъединители, монтажные комплекты для крепления всех элементов на опоре, позволяет сократить сроки монтажа и ускорить ввод в эксплуатацию.

Наше Предприятие оказывает помощь и содействие в выборе места установки и разработке проекта, проводит обучение персонала и авторский надзор за процессом монтажа, наладки и эксплуатации.

ПАРН серии ВДТ/VR-32 выпускается в соответствии с техническими условиями ТУ 3414-004-77336621-2006 и имеет российский сертификат соответствия.