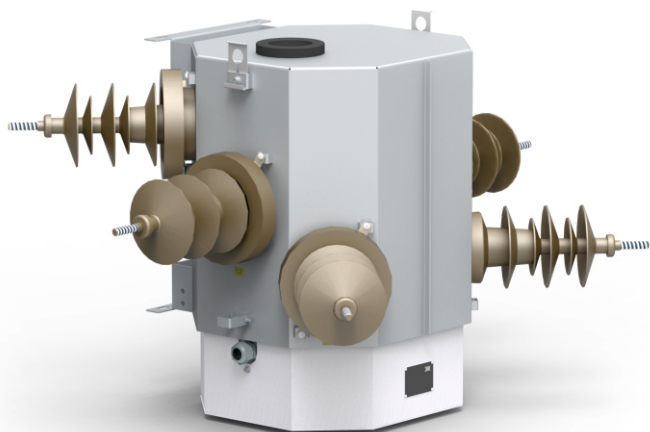


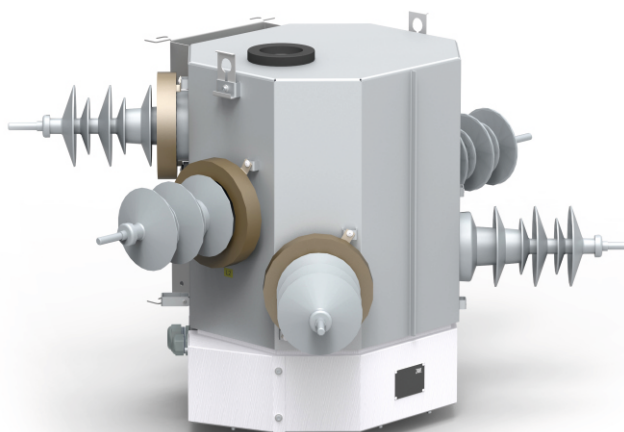
Коммутационные аппараты ВН воздушных линий

2 / Выключатели нагрузки, секционные выключатели в закрытом корпусе серии ТНО

ТНО/І



ТНО/ІІ



КОНСТРУКЦИЯ

Стандартным элементом селективных автоматических выключателей серии ТНО; ТНО/ІІ является выключатель нагрузки ТН12, закрытый в герметичном стальном резервуаре, наполненном газом SF6. Резервуар отвечает критериям герметичности в соответствии с нормой IEC 56. Это означает, что его повторное наполнение во время нормальной работы выключателя нагрузки не требуется. В соответствии с существующими правилами технического надзора для оборудования под давлением, аппарат не подлежит обязательному технадзору устройств под давлением из-за низкого содержания SF6 в резервуаре. В сочетании с современной и надежной системой дистанционного радиоконтроля он гарантирует многолетнюю работу без необходимости прохождения техосмотров, регулировки и консервации контактов, что особенно важно на протяженных воздушных сетях. Контакты выключателей нагрузки внутри резервуара соединены с проходными изоляторами, позволяющими установку «самоочищающихся» силиконовых изоляторов 24 (25)кВ, 36кВ, с отличными гидрофобными свойствами, к которым присоединяются мостики воздушной или кабельной линии, а также возможно присоединение угловых адаптеров. Для дистанционного управления использован простой и надежный электрический привод с однопружинным или двухпружинным механизмом, гарантирующим мгновенное соединение и разъединение главных контактов выключателя нагрузки в течение 50 мс. Моторные приводы, которые установлены в выключателях нагрузки и секционных выключателях серии ТНО, взаимодействуют со всеми системами управления и надзора путем радиокommunikации в системах Smart Grid.

Электрические приводы выполнены в двух версиях:

- Однопружинный привод «Т-1» - с полным временем срабатывания 5,6с,
- Двухпружинный привод «Т-2» - взаимодействует с полной автоматикой АПВ, служащей для быстрого разъединения поврежденных фрагментов сети в перерыве без напряжения со временем срабатывания на «разъединить» 0,1с.

Моторный привод Т-1 или Т-2 встроен непосредственно в резервуар выключателя нагрузки и сцеплен с его главным рабочим валом, что исключает возможность вмешательства в устройство неуполномоченных лиц и сводит к минимуму возможность ошибочных сигнализаций и не срабатываний. Пружинный механизм, а также двигатель имеют сигнальные контакты, информирующие систему SCADA о состоянии положения аппарата, а также оптический индикатор, который виден с земли.

Каждый выключатель нагрузки оснащен ручным приводом, который позволяет управлять аппаратом вручную с земли, этот привод предназначен для механической блокировки во взведенном или разомкнутом положениях с возможностью установки навесного замка.

Подробная информация о выключателях нагрузки (секционных выключателях) находится на сайте www.zpue.com, а также в техпаспорте.

ХАРАКТЕРИСТИКА

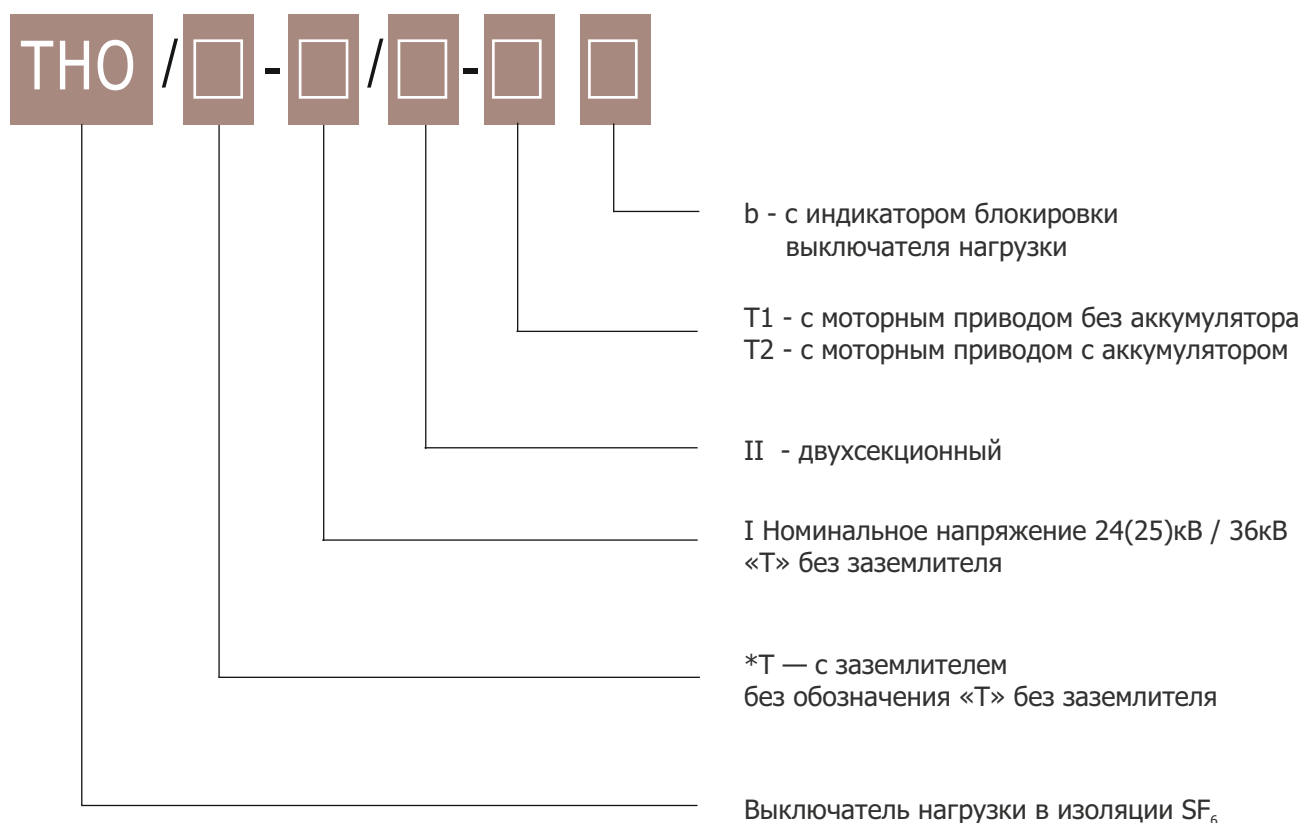
- Нет необходимости проводить регулярные техосмотры и техобслуживания главных контактов выключателя нагрузки, что в значительной степени снижает эксплуатационные затраты.
- Безаварийная работа в экстремальных природных условиях (изморозь, обледенение, ветер, лесная зона)
- Низкий расход и предотвращение старения всех активных компонентов вызвано использованием SF₆, что дает в результате более высокую надежность и отличную механическую, а также электрическую прочность.
- Каждый выключатель нагрузки серии ТНО оснащен датчиком давления «прессостат» SF₆, который контролирует давление в резервуаре и отвечает за правильную работу выключателя нагрузки, а также в случае аварии автоматически отсекает систему питания двигателя и в то же время предотвращает выполнение команды «разъединить».
- Выключатели нагрузки серии ТНО оснащены ручным аварийным приводом, который может выполнять коммутационные операции при полной нагрузке номинального тока в случае разрядки аккумуляторов, встроенных в шкаф объектной телемеханики.

Параметры выключателей нагрузки, секционных выключателей серии ТНО		
Тип	ТНО-24 ТНО-24/II	ТНО-36
Номинальное напряжение U_r	24 (25)кВ	36кВ
Номинальная частота — число фаз f_r	50 Гц - 3	
Испытательное номинальное напряжение при сетевой частоте — в сухом состоянии и под дождем — 1 мин. U_d		
- относительно земли и между фазами	50кВ	70кВ
- Безопасный изоляционный промежуток	60кВ	80кВ
Испытательное напряжение грозового импульса (1,2/ 50 μ s) U_p		
- относительно земли и между фазами	125кВ	170кВ
- Безопасный изоляционный промежуток	145кВ	195кВ
Постоянный номинальный ток I_r	630А	
Номинальный ток термической стойкости I_k	16кА (1с)	
Пиковый номинальный ток I_p	40кА	
Номинальный ток включения короткого замыкания I_{ma}	40кА	
Номинальный ток отключения в цепи малой индуктивности I_{load}	630А	
Номинальный ток отключения в контуре кольцевой сети I_{loop}	630А	
Номинальный ток отключения зарядки кабелей I_{cc}	60А	
Дугостойкость	16кА	
Механический ресурс (цикл - «включение и отключение»)	5000	
Температура окружающей среды	- 40°C + 60°C	
Электрическая прочность	Е3	

Соответствие нормам:

- **PN-EN 62271-103:2011** - Высоковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 103: Выключатели нагрузки с номинальным напряжением выше 1кВ до 52 кВ включительно;
- **PN-EN 62271-1:2009+A1:2011** - Высоковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1: Общие постановления;
- **PN-EN 62271-102:2005; PN-EN 62271-102:2005/A1:2011** - Высоковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 102: Разъединители и заземлители высокого напряжения переменного тока;
- **PN-EN 60529:2003** - Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (IP код);
- **PN-EN 62271-4:2014-03** - Высоковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 4: Процедуры обращения с гексафторидом серы (SF₆) и его смесями;
- **PN-EN 61140:2005/A1** - Защита от поражения электрическим током – общие аспекты для установок и оборудования;

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

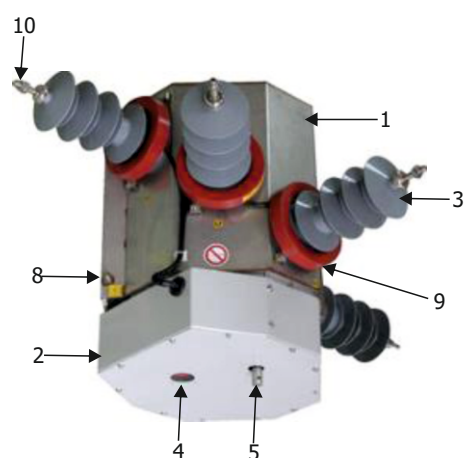


- ТНО-24-Т1 - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ со стандартным моторным приводом.
- ТНО-24-Т1b - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ со стандартным моторным приводом, а также индикацией блокировки выключателя нагрузки.
- ТНО-24-Т2 - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ с аккумуляторным моторным приводом.
- ТНО/Т-24-Т1 - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ с моторным приводом без аккумулятора.
- ТНО-36-Т1 - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 36кВ со стандартным моторным приводом.
- НО-36-Т2 - выключатель нагрузки для воздушных линий с номинальным напряжением 36кВ с аккумуляторным моторным приводом.
- ТНО/Т-36-Т1 - выключатель нагрузки с заземлителем для воздушных линий с номинальным напряжением 36кВ с моторным приводом без аккумулятора.
- ТНО-24/II-Т1 - секционный выключатель с двумя разъединителями для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ со стандартным моторным приводом.
- ТНО-24/II-Т1b - секционный выключатель с двумя разъединителями для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ со стандартным моторным приводом, а также индикатором блокировки выключателя нагрузки.
- ТНО-24/II-Т2 - секционный выключатель с двумя разъединителями для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ с аккумуляторным моторным приводом.
- ТНО/Т-24/II-Т1 - секционный выключатель с двумя разъединителями для воздушных линий с номинальным напряжением 24(25)кВ с моторным приводом без аккумулятора.

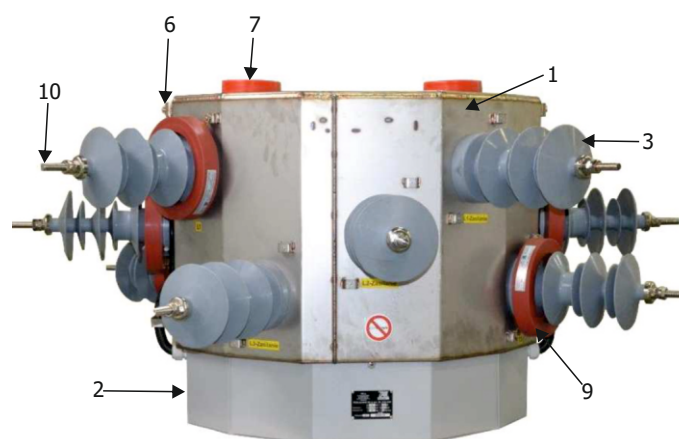
Примечание:

* моторный привод с индикацией установки блокировки возможен только в моторном приводе Т1, без заземлителя.

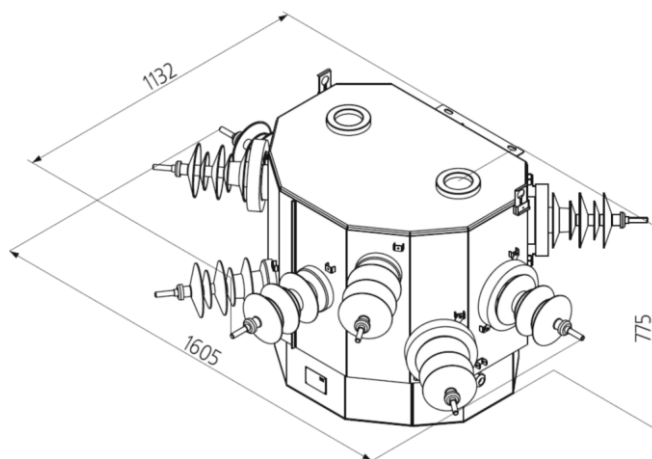
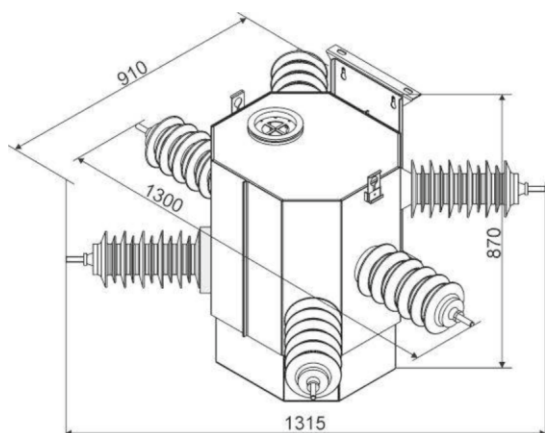
ВНЕШНИЙ ВИД, РАЗМЕРЫ И КОНСТРУКЦИЯ



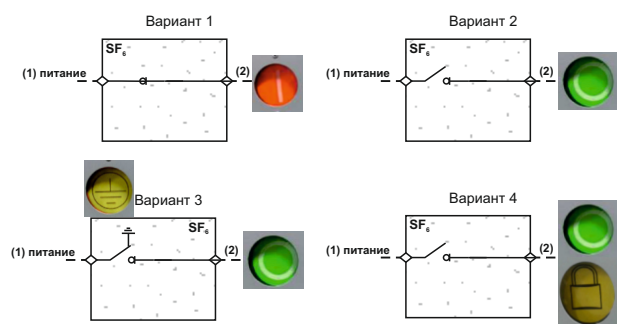
- 1 - корпус выключателя нагрузки из нержавеющей стали
- 2 - корпус моторного привода, под которым находится привод
- 3 - эпоксидный изолятор, залитый силиконовой резиной
- 4 - оптический индикатор состояния позиции аппарата
- 5 - штуцер привода, для соединения с тягой ручного привода



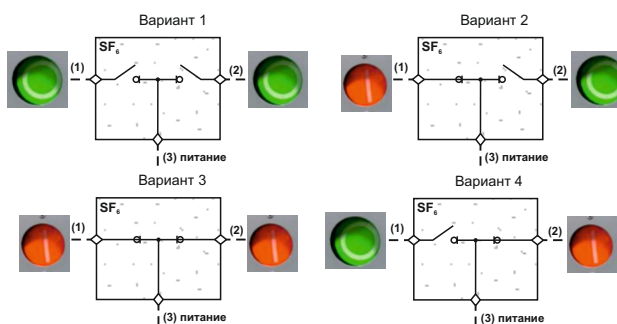
- 6 - транспортные ручки
- 7 - предохранительный клапан (избыточного давления)
- 8 - место подключения заземления
- 9 - в качестве возможного варианта, измерительный трансформатор в схеме Холмгрена, служащий для сигнализации протекания тока короткого замыкания и измерения (либо катушка Роговского)
- 10 — место присоединения провода ВН



**ВАРИАНТЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ
 ДЛЯ ТНО-24/II**



**ВАРИАНТЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ
 ДЛЯ ТНО-24/II**



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБНАЩЕНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Параметры измерительных трансформаторов PR-072 и СТР	
Первичное номинальное напряжение U_{pr}	0,66кВ
Наивысшее допустимое напряжение трансформатора U_m	0,72кВ
Номинальная частота f_r	50Гц
Номинальный первичный ток I_{pr} (Диапазон)	100А - 600А
Номинальный вторичный ток I_{sr}	1А
Количество сердечников	1
Параметры сердечника (S_r , k_l , AFL)	5(15)VA; 5P; AFL 5



Параметры делителей напряжения	
Емкость	20 pF
Удерживаемое напряжение	55 кВ
Удерживаемое напряжение от импульса	125 кВ
Номинальный динамический ток	75 кВ
Степень точности	+/- 2%

