

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

эл. почта: [kzn@nt-rt.ru](mailto:kzn@nt-rt.ru) || сайт: <http://kaztrans.nt-rt.ru>

# Вакуумные выключатели типа ВВ-АЕ- 6÷ 35 кВ

Техническая информация



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение.....	2
2.	Общие сведения.....	3
3.	Технические данные.....	4
4.	Устройство вакуумных выключателей.....	6
5.	Испытания.....	9
6.	Упаковка и транспортировка .....	10
	Приложение 1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей.....	11

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Вакуумные коммутационные аппараты, к которым относятся вакуумные выключатели типа ВВ-АЕ, это передовая технология в аппаратостроении. В выключателях старого поколения для охлаждения и деионизации дуги, образующейся после разведения контактов, в качестве дугогасительной среды применяют масло, воздух или элегаз (SF<sub>6</sub>). Вакуумные выключатели выгодно отличаются от этих выключателей тем, что такой средой является просто – вакуум.

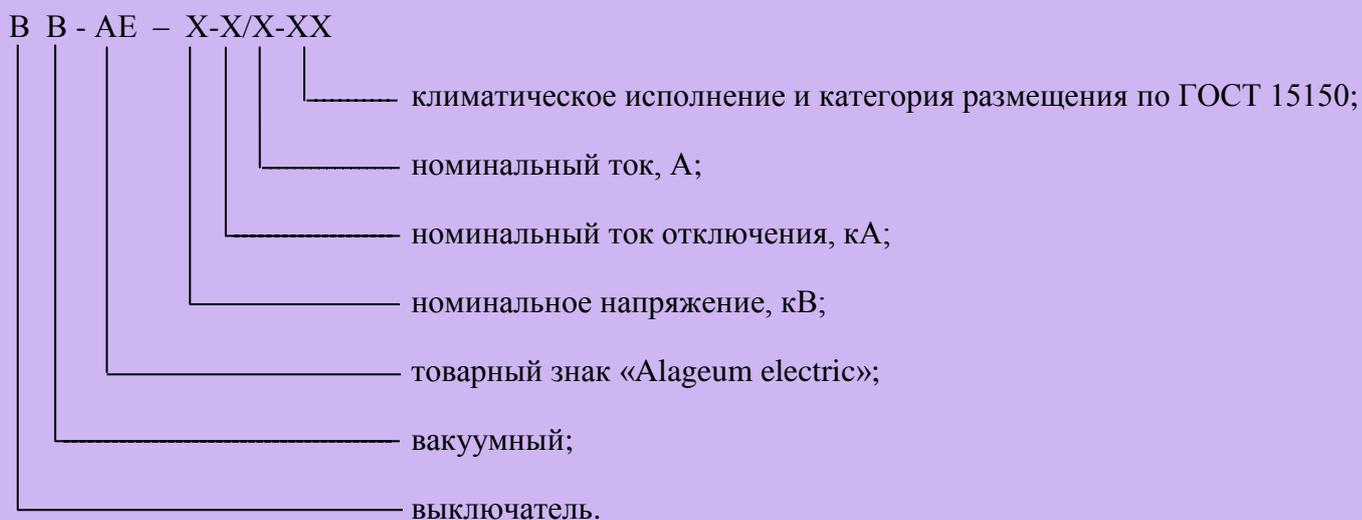
## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели типа ВВ-АЕ предназначены для коммутации электрических цепей, при нормальных и аварийных режимах, в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением от 6 до 35 кВ. Выключатели типа ВВ-АЕ используются в КРУ КТЗ. Во всех случаях установка выключателей типа ВВ-АЕ допускается только по согласованию с предприятием-изготовителем.

Выключатели по требованию заказчика могут комплектоваться приводами с органами управления, например как: электромагнитом включения (УАС) и электромагнитом отключения (УАТ) на напряжение 220В (110В) постоянного или 230В (120В) переменного тока и дополнительно набором электромагнитов встроенных расцепителями:

- электромагнитом отключения с питанием от независимого источника (УАВ), номинальное напряжение 220В постоянного или 230В, 120В и 100В переменного тока;
- токовыми расцепителями для схем с дешунтированием (УАА) на 3 А или 5 А.

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



### Пример условного обозначения выключателей:

Выключатель вакуумный с товарным знаком «АЕ», на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 20 кА, номинальный ток 630А, с климатическим исполнением – У, категорией размещения – 2 при заказе и в документации другого изделия:

**«Выключатель ВВ-АЕ – 10-20/630 – У2»**

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Выключатели должны сохранять свои параметры в процессе воздействия внешних климатических факторов окружающей среды, приведенных в таблице 1:

Таблица 1

Климатические факторы	Значения климатических факторов
1. Верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С.	плюс 45
2. Нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С.	минус 25
3. Относительная влажность воздуха: <ul style="list-style-type: none"><li>• среднемесячное значение;</li><li>• верхнее значение.</li></ul>	80% при 10°С; 100% при 25°С.
4. Атмосферные конденсированные осадки – в условиях выпадения росы.	

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ТИПА ВВ-АЕ

Таблица 2

Наименование параметров	Значения параметров для различных модулей ВВ-АЕ						
Номинальное напряжение, кВ	10						
Номинальный ток, А	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Номинальный ток отключения, кА;	20			25	31,5	40	50
Номинальные токи включения, кА: • эффективное значение периодической составляющей; • амплитудное значение;	125						
Предельные сквозные токи, кА: • начальное действующее значение периодической составляющей; • наибольший пик;	125						
Собственное время включения, мс, не более	50						
Собственное время отключения, мс	30						
Ток потребления электромагнита отключения, А не более при ~230 В при =220 В	1,5 1,0						
Ток потребления двигателя заводки включающей пружины, А, не более • пусковой • рабочий	1,5 1,0						
Электромагнит отключения независимого питания (YAV)	по заказу						
Расцепители токовые для схем с дешунтированием на 3А или 5 А (YAA)	по заказу						
Время заводки включающей пружины, с, не более	15						
Ресурс по механической и коммутационной стойкости, циклов ВО	10000						

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Габаритные и установочные размеры вакуумного выключателя приведены в Приложении 1.

## 4. УСТРОЙСТВО ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

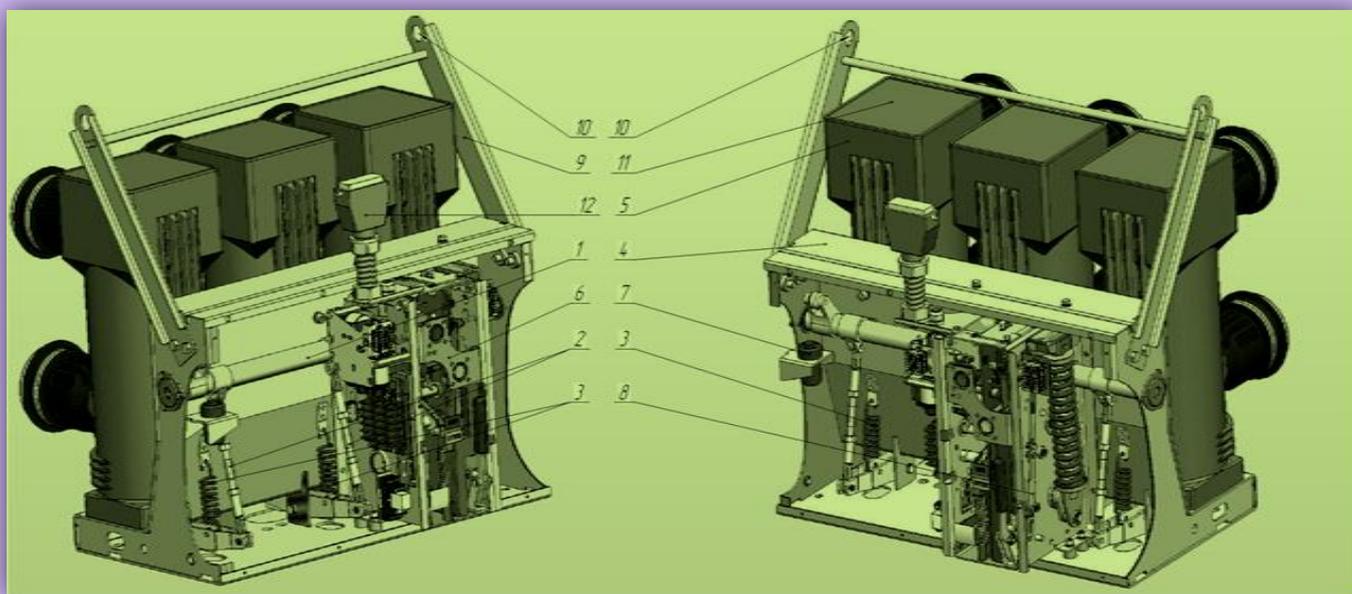
Конструктивно модуль выключателя состоит из:

- основания, включающего в себя сварную раму с валом выключателя, отключающей пружиной и масляным буфером;
- трёх полюсов;
- пружинно-моторного привода.

По характеру конструктивной связи с приводом выключатели имеют отдельный привод, связанный механической передачей. Выключатели имеют высокую степень унификации по исполнениям.

Для выключателя типа ВВ-АЕ подключение привода к внешним цепям осуществляется через разъём HAN 72.

В выключателе предусмотрены механизм блокировки для автоматического отключения выключателя и блокировки механического и электрического включения выключателя при неправильном оперировании ячейкой.



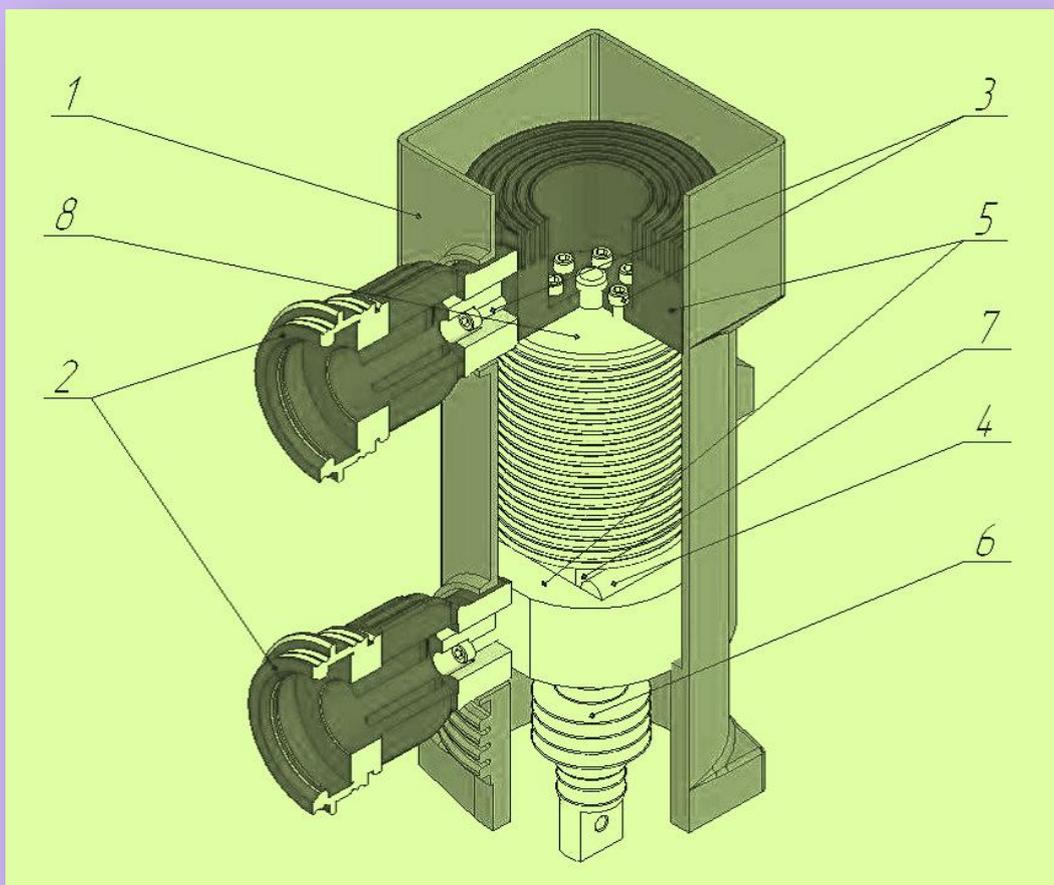
**Рис.1.** Вакуумный выключатель типа ВВ-АЕ

- 1-вал включения/отключения выключателя; 2-тяги; 3-пружины отключения; 4-рама;  
5-полюс; 6-привод пружинно-моторный; 7-масляный буфер; 8-механизм блокировки;  
9-кронштейн такелажный; 10-места стопорки; 11-крышки защитные;  
12-жгут с разъёмом HAN 72.

## Полюс

Общий вид полюса для выключателя типа ВВ-АЕ приведён на рисунке 2.

Полюс выключателя состоит из разъёмного корпуса, включающего в себя вакуумную дугогасительную камеру (ВДК), токопроводящий радиатор, гибкий токопровод, изоляционную тягу со встроенным механизмом дополнительного поджатия контактов ВДК. Кинематическая связь передачи движения подвижного контакта ВДК жесткая.



**Рис.2. Полюс вакуумного выключателя типа ВВ-АЕ**

- 1-корпус; 2-контакты втычные; 3-винты; 4-контакт гибкий; 5-радиаторы;  
6-тяги изоляционная с механизмом поджатия;  
7- подвижный контакт ВДК; 8-ВДК.

## Привод выключателя

В выключатель устанавливается пружинно-моторный привод, использующий энергию предварительно взведенной пружины.

Привод состоит из однотипных механизмов включения и отключения с механическими защёлками, вала привода, включающей пружины, механизма взвода включающей пружины, механизмов блокировок, счётчика операций.

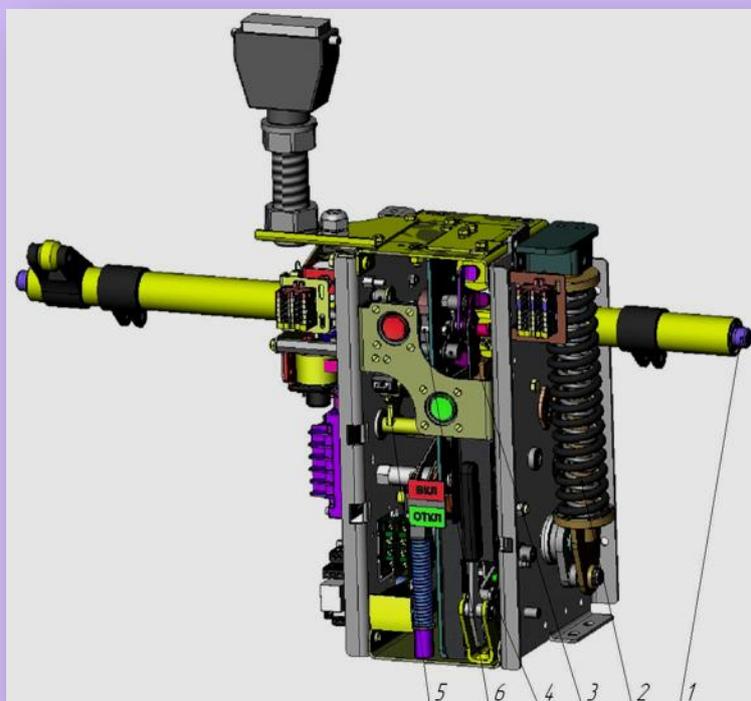
Особенностью приводов является использование в конструкции механизма свободного расцепления.

Достоинства пружинно-моторного привода общеизвестны, это:

- небольшая мощность питающей сети для взвода включающей пружины;
- при включении на короткое замыкание выключатель не чувствителен к посадкам напряжения;
- возможность ручного взвода пружины включения;
- возможность включения выключателя в отсутствие напряжения на вторичных цепях.

Механизм отключения служит для:

- поворота и удержания выходного вала привода и, следовательно, удержания выключателя во включенном положении;
- отключения выключателя при срабатывании электромагнитов отключения или при нажатии кнопки отключения;
- обеспечения выполнения операции отключения независимо от положения элементов привода при включении.



**Рис.3.** Пружинно- моторный привод вакуумного выключателя типа ВВ-АЕ

- 1-вал привода; 2- включающая пружина; 3- механизм включения;  
4- механизм взвода включающей пружины; 5- счётчик операций; 6-механизм отключения.

## 5. ИСПЫТАНИЯ

Выключатели подвергаются предприятием – изготовителем приемосдаточным, квалификационным, периодическим и типовым испытаниям.

В процессе разработки выключателя и для решения вопроса о целесообразности постановки выключателей на производство проводят приемочные испытания опытных образцов.

В зависимости от видов испытаний, проверяемых параметров и от конструкции выключателя объектами испытаний могут быть: выключатель (все три полюса), полюс выключателя, дугогасительный модуль или отдельный его разрыв, отдельные сборочные единицы. Объект испытаний указывают в программе и протоколе испытаний. Образцы объектов для квалификационных, периодических и типовых испытаний должны быть отобраны из числа изделий, прошедших приемосдаточные испытания, или (для частей выключателя) проверку и приемку технического контроля.

Выключатели предъявляют к приемке поштучно и подвергают проверке сплошным контролем.

Испытания проводятся по программе, включающей в себя следующие виды испытаний и проверок и указания о последовательности их проведения:

1. проверку на соответствие требованиям сборочного чертежа;
2. проверку характеристик работы механизма выключателя (привода) и испытание на исправность его действия;
3. проверку герметичности, если указано в программе;
4. испытание изоляции напряжением промышленной частоты;
5. измерение электрического сопротивления главной цепи или его участков для выключателей с  $I_{ном} \leq 6300$  А.

Квалификационные испытания проводятся после освоения технологии производства выключателя.

Периодические испытания проводятся, как правило, в объеме квалификационных испытаний. Объем периодических испытаний может быть сокращен по согласованию с потребителем.

Типовые испытания проводятся при изменении конструкции, применяемых материалов или технологии производства, а также технических параметров выключателей.

Все измерения проводятся высокоточными приборами, внесенными в государственный реестр средств измерений Республики Казахстан и испытательные стенды аттестованы в РГП «КазИнМетр».

## **6. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА**

Выключатели или их части (при транспортировании выключателей в частично разобранном виде) должны быть упакованы для транспортирования в плотные или решетчатые ящики по ГОСТ 10198 или ГОСТ 2991 или в специальную тару.

Упаковка выключателей и их частей должна исключать возможность их механических повреждений, а также обеспечивать защиту изоляционных частей из органических материалов от воздействия окружающей среды в процессе транспортирования.

Все неокрашенные металлические части выключателя (включая запасные части), подверженные воздействию внешней среды при транспортировании и хранении, должны быть законсервированы с помощью защитных смазок или другим надежным способом. Действие консервации должно быть рассчитано на срок:

- не менее двух лет – для выключателей;
- не менее трех лет – для запасных частей.

Части выключателя, представляющие собой громоздкие металлические конструкции, допускается не упаковать или применять для них частичную упаковку.

Допускается транспортирование выключателей или их частей в пределах одного населенного пункта или между близкорасположенными населенными пунктами без упаковки или в упрощенной упаковке, защищающей от атмосферных осадков, при условии принятия мер, предохраняющих от повреждений выключатель и его упаковку: перевозку, а также погрузку и разгрузку транспортного средства под открытым небом следует выполнять в течение светлого времени суток.

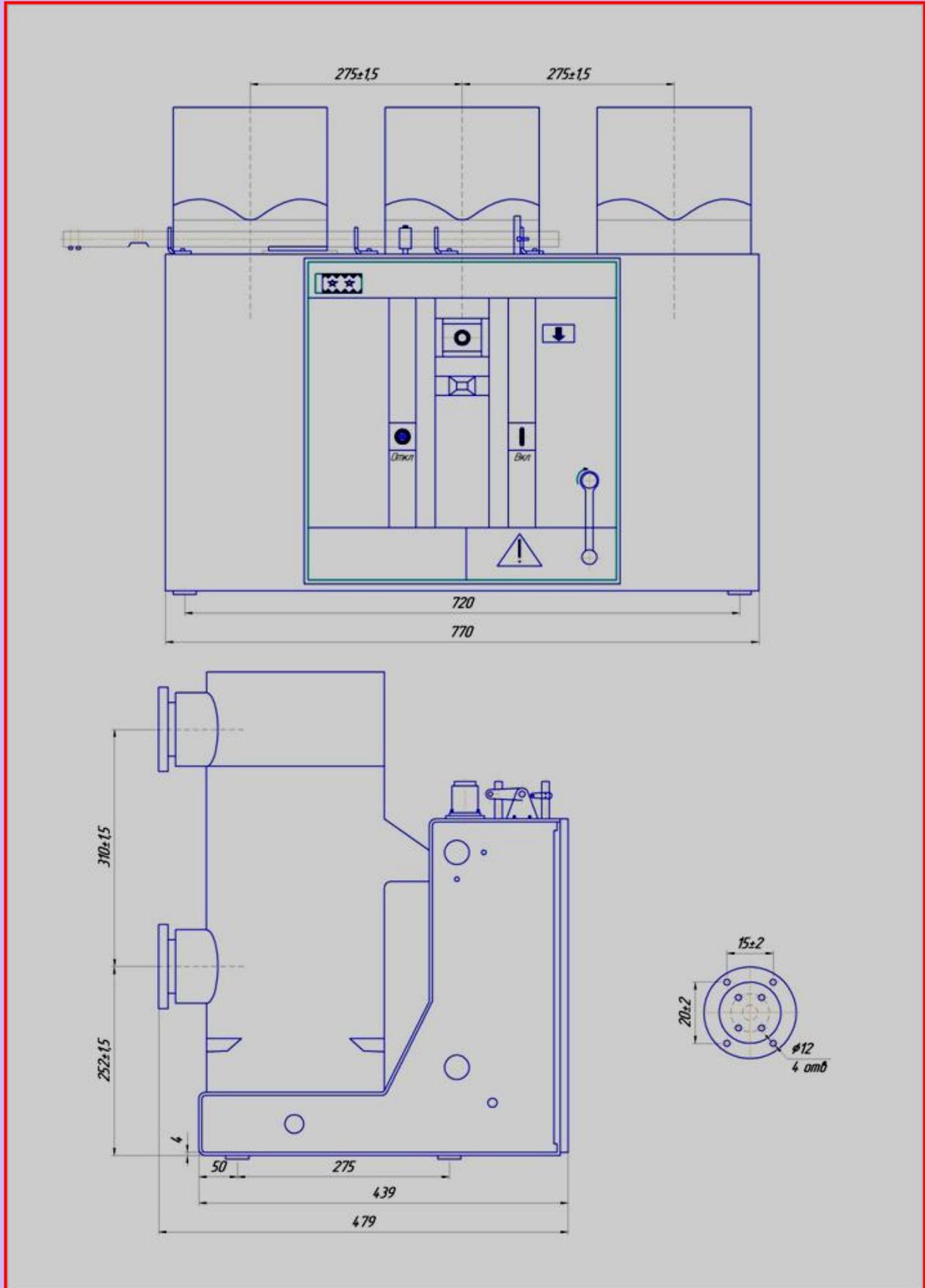
При транспортировании в транспортных контейнерах выключатели или их части без индивидуальной упаковки должны быть надежно закреплены и предохранены от механических повреждений.

### **ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

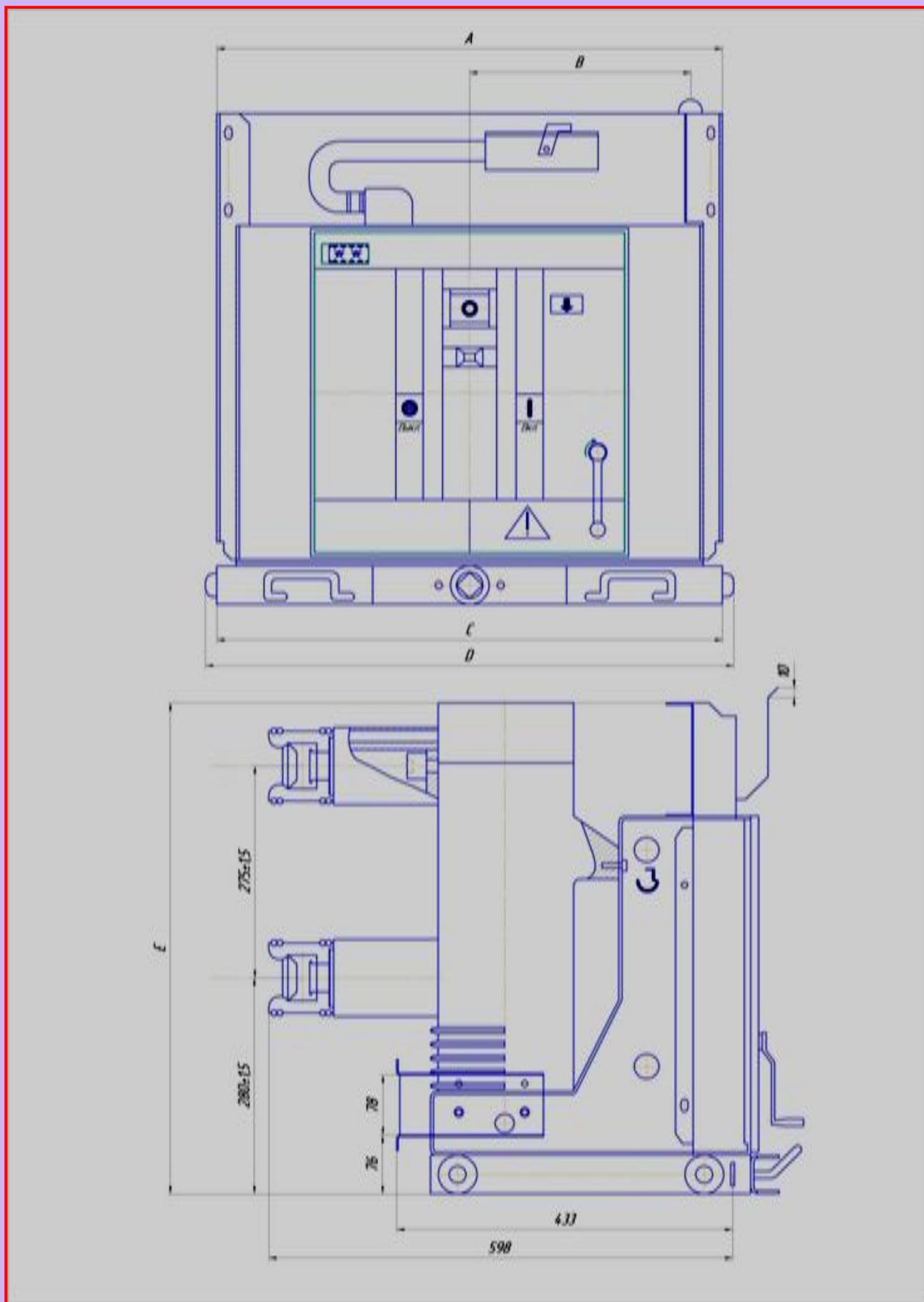
- ❖ В связи с постоянным совершенствованием конструкции возможны незначительные изменения в габаритных и присоединительных размерах вакуумных выключателей.

Приложение 1.

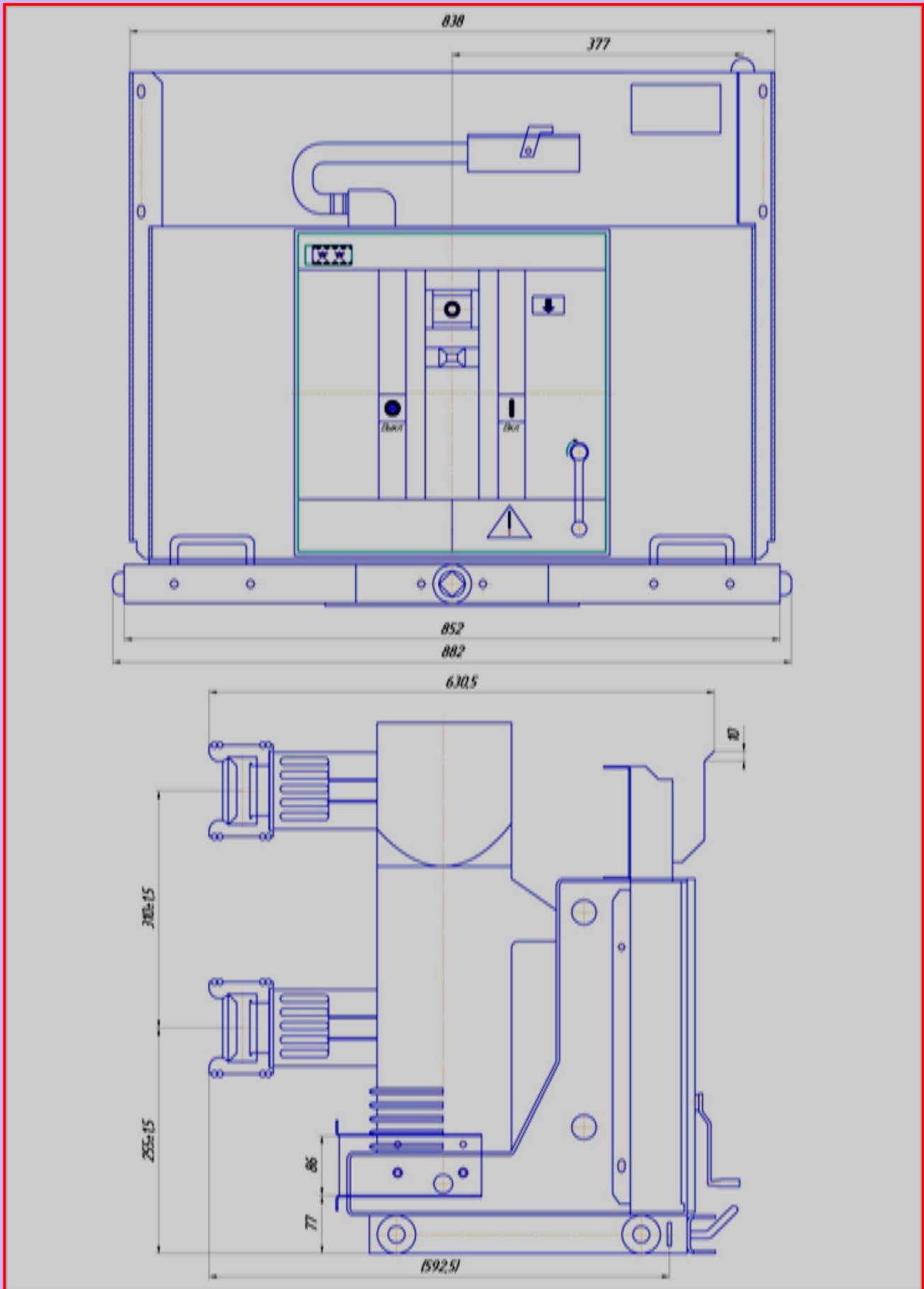
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей



Продолжение Приложения 1.



Продолжение Приложения 1.



Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

эл. почта: [kzn@nt-rt.ru](mailto:kzn@nt-rt.ru) || сайт: <http://kaztrans.nt-rt.ru>

