

**Концерн «Высоковольтный союз»**

**Выключатели вакуумные  
серии ВР**

Техническая информация

НКАИ.670049.011 ТИ

Редакция 10

2010

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Предисловие	3
1 Общие сведения	3
2 Структура условного обозначения выключателей	8
3 Основные технические параметры	9
4 Конструкция и принцип действия	15
5 Комплектность поставки	17
6 Заказ выключателей	17
Приложение А Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных серии ВР	19
Приложение Б Схемы электрические принципиальные выключателей вакуумных серии ВР	31
Приложение В Структурная схема устройства для ручного включения, шкафа неоперативного включения	42
Приложение Г Конструкция выключателей серий ВР0 и ВР1	44
Приложение Д Опросный лист заказа выключателей	45
Лист регистрации изменений	50

## Предисловие

*Данная техническая информация направлена прежде всего для специалистов институтов, проектных и эксплуатационных организаций, которые занимаются проектированием и модернизацией распределительных устройств с номинальным напряжением 6-35 кВ. В ней мы намеренно обошли рамки традиционных каталогов и представили более широкий спектр технических характеристик и особенностей выключателей.*

## 1 Общие сведения

**Вакуумные выключатели серии ВР (ВР0, ВР1, ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В, ВР6К, ВР35)** соответствуют техническим условиям ТУ У 22588376.008-98, ТУ У 22588376.010-2000, ТУ У 22588376.011-2000 и ТУ У 31.2-22588376-020-2003 соответственно, а также ГОСТ 687-78, ГОСТ 18397-86 в части испытаний на механическую износостойкость и предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частоты 50(60) Гц с номинальным напряжением 6-35 кВ для систем с изолированной и частично заземленной нейтралью. Выключатели используются для вновь разрабатываемых КРУ, а также для реконструкции шкафов КРУ, находящихся в эксплуатации. Во всех случаях установка выключателей серии ВР допускается только по согласованию с предприятием-изготовителем.

Выключатели ВР6В в основном используются для замены электромагнитных выключателей ВЭС-6 в шкафах КЭ-6С на тепловых и атомных станциях.

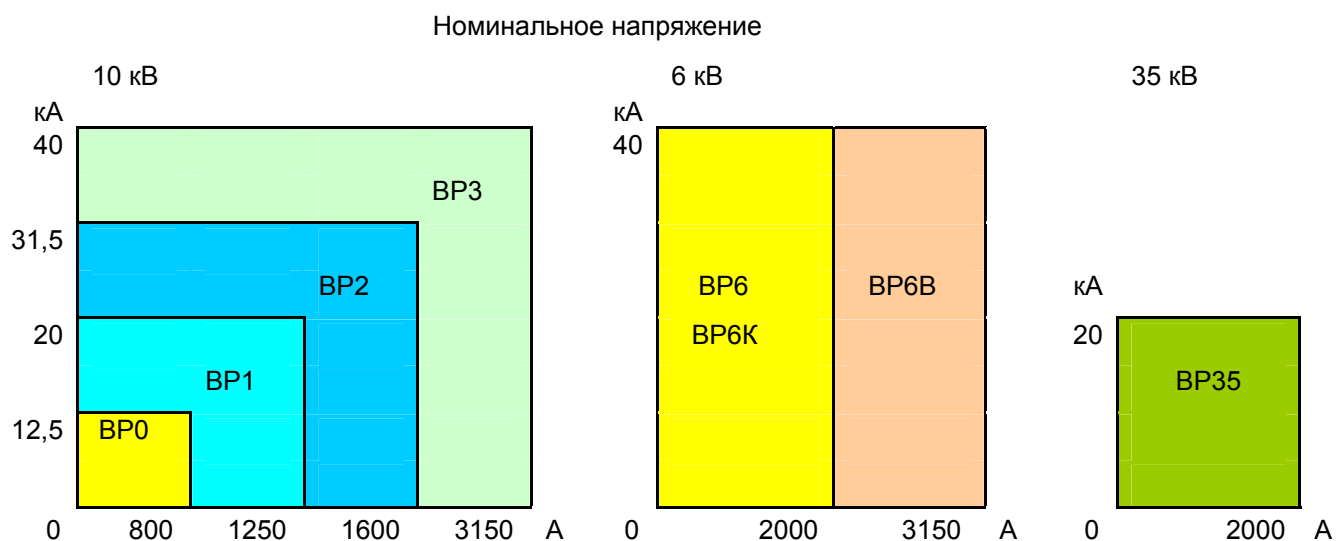
Выключатели ВР6К в основном используются для замены электромагнитных выключателей ВЭМ-6 в шкафах К-Х и К-ХХV на тепловых и атомных станциях.

Выключатели ВР35 выкатного исполнения используются для установки в шкафы комплектных распределительных устройств, а именно в шкафы КРУ серии КУ 35, а стационарного – в других КРУ.

Выключатели серии ВР изготавливаются в сейсмостойком исполнении и используются для работы в помещениях на высоте 0...10 м при максимальном расчетном землетрясении (МРЗ) 8 баллов по шкале MSK-64.

Выключатели серий ВР6, ВР6В, ВР6К изготавливаются в сейсмостойком исполнении и используются для работы в помещениях на высоте 0...20,4 м при максимальном расчетном землетрясении (МРЗ) 9 баллов по шкале MSK-64.

Типоисполнения выключателей серии ВР на 6 - 35 кВ и в зависимости от номинального тока и номинального тока отключения можно представить в виде диаграммы.



Основные преимущества выключателей ВР, это:

- механический ресурс до 100 000 циклов ВО;
- гарантийный срок эксплуатации 4 года;
- отсутствие обслуживания;
- применяемость в схемах на постоянном и переменном оперативном напряжении.

**Вакуумные коммутационные аппараты** - 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 ( $\text{SF}_6$ ). Вакуумные выключатели выгодно отличаются от этих выключателей тем, что такой средой является просто вакуум. Характерной особенностью вакуумных камер является то, что они имеют простые торцевые контакты. Выключатели с другими способами дугогашения требуют применения более сложных скользящих и других контактов с использованием контактных пружин, которые не надежны и подвергаются нежелательному высокотемпературному отжигу при коммутациях. Кроме того, в вакууме исключена возможность окисления и загрязнения контактов, а минимальное их выгорание гарантирует долговечность использования и высокую коммутационную износостойкость. Эти условия являются гарантией эксплуатации коммутационных аппаратов без ухода за вакуумными камерами. Качество и надежность вакуумных камер фирмы Siemens, примененных в конструкции выключателей подкреплены многолетним опытом их производства и эксплуатации.

**Новая серия литых полюсов** вакуумных выключателей серии ВР наделяет выключатели еще одним рядом преимуществ. Залитые эпоксидным компаундом вакуумные камеры надежно защищены от механических и электрических повреждений. Трубообразная конструкция изоляции полюсов обеспечивает оптимальное распределение электрического поля, при которой величина расстояния между полюсами, а также до заземленных частей конструкции выключателей и распределительных устройств может быть минимальной. Удачно выбранная конструкция полюсов препятствует накоплению пыли на изоляционной поверхности.

**Новый многофункциональный электромагнитный привод** вакуумных выключателей серии ВР выполняет следующие функции:

- обеспечивает надежное и стабильное включение с нормированными параметрами;
- обеспечивает надежное и стабильное отключение с нормированными параметрами;
- надежно фиксирует выключатель с помощью “магнитной защелки” в обоих крайних положениях “Включено” и “Отключено”;
- обеспечивает ручное нормированное отключение в выключателях серий ВР0 и ВР1 с помощью кнопки отключения, а в остальных выключателях с помощью рычага ручного отключения;
- обеспечивает возможность отключения в выключателях серий ВР0 и ВР1 от трансформаторов тока по схемам с дешунтированием (без оперативного напряжения в цепях управления).

Многофункциональность электромагнитного привода и простота его конструкции позволила резко увеличить надежность и ресурс выключателей. Кроме того, это дало следующие преимущества:

- малое потребление электроэнергии при включении и отключении;
- возможность управления, как по цепям оперативного постоянного, так и оперативного переменного тока;
- минимальный вес и габариты;
- отсутствие буферов и регулировок;
- отсутствие необходимости проведения ремонтов в течение всего срока службы.

Электромагнитный привод имеет унифицированный ряд исполнений в зависимости от выполняемой работы, что позволяет выполнить каждому типопредставителю всего широкого семейства выключателей серии ВР ту расчетную минимально-необходимую работу, которую требуется выполнить каждому из них для обеспечения нормальной коммутации.

**Блок (схема) управления** вакуумных выключателей серии ВР составляет единое целое с ним и размещен в корпусе выключателя. При этом управление осуществляется, как переменным, так и постоянным оперативным током. Выполненные в блоке управления схемные решения позволяют без особых трудностей применять выключатели во всех известных типовых работах, как для схем с пружинными, так и для схем с электромагнитными приводами для всех ныне и ранее выпускаемых КРУ (К-IIIу, К-ХII, К-XXVI, К-37, КРУ2-10, К-59, К-104, КМ-1Ф, КУ-10Ц, К-Х, КГ-6, КЭ-6, КЭЭ-6, КУ 35 и др.) с различными источниками питания. Применение новых электронных элементов гарантирует высокую надежность работы схемы. Принципиальные электрические схемы, по которым могут быть изготовлены выключатели приведены в приложении Б, а применяемость их приведена в таблице 1.

**Блок включения** предназначен для выполнения «холодного» (первого) включения при отсутствии напряжения в цепях управления выключателя.

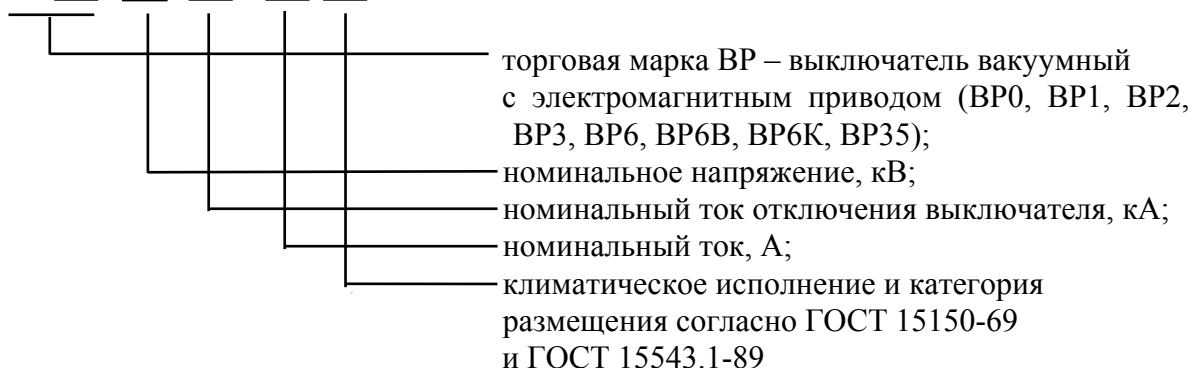
Для ручного включения данная опция обеспечивается с помощью устройства для ручного включения НКАИ.301445.012 с генератором, а для включения от низковольтного источника напряжением 12В данная опция обеспечивается с помощью шкафа неоперативного включения НКАИ.301445.005 с преобразователем напряжения 12/220В. Структурные схемы обоих блоков включения приведены в Приложении В. При этом устройство для ручного включения НКАИ.301445.012 с генератором может быть заказано только для выключателей серий ВР0, ВР1, ВР2, а шкаф неоперативного включения с преобразователем напряжения 12В/220В НКАИ.301445.005 может быть заказан для выключателей всех серий ВР0, ВР1, ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В, ВР6К и ВР35.

Таблица 1

Вариант принципиальной электрической схемы	Применяемость в выключателях серий	Рисунок приложения Б	Род тока цепей электромагнита и управления выключателей
4	ВР0, ВР1	Б.1	переменный, постоянный
5		Б.2	постоянный
1	ВР2, ВР3	Б.3	переменный, постоянный
	ВР6, ВР6В		постоянный
3	ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В	Б.4	постоянный
4	ВР2, ВР3	Б.11	переменный, постоянный
	ВР6, ВР6В	Б.5	постоянный
5	ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В	Б.6	постоянный
6	ВР6К	Б.7	постоянный
1	ВР35 выкатного исполнения	Б.8	переменный, постоянный
2		Б.9	
	ВР35 стационарного исполнения	Б.10	переменный, постоянный

## 2 Структура условного обозначения выключателей

ВР □ - □ - □ / □ □



Пример записи обозначения выключателя серии ВР0 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 12,5 кА, номинальный ток 630 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР0-10-12,5/630 У2 ТУ У 22588376.008-98*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР1 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 20 кА, номинальный ток 630 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР1-10-20/630 У2 ТУ У 22588376.008-98*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР2 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 31,5 кА, номинальный ток 1600 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР2-10-31,5/1600 У2 ТУ У 22588376.010-2000*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР3 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 2000 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР3-10-40 /2000 У2 ТУ У 22588376.011-2000*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР6 на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 1600 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР6-6-40/1600 У2 ТУ У 22588376.011-2000*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР6В на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 2000 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР6В-6-40/2000 У2 ТУ У 22588376.011-2000*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР6К на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 3150 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР6К-6-40/3150 У2 ТУ У 22588376.011-2000*

Пример записи обозначения выключателя серии ВР35 на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток отключения 20 кА, номинальный ток 630 А, климатическое исполнение и категория размещения У2:

*ВР35-35-20/630 У2 ТУ У 31.2-22588376-020-2003.*

### 3 Основные технические параметры

Номинальные значения климатических факторов для выключателей по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69, при этом:

а) высота над уровнем моря не более 1000 м;  
б) верхнее рабочее и эффективное значение температуры окружающего выключатель воздуха, принимают равным для исполнения У2 – плюс 50°С, для исполнения Т3 – плюс 60°С и 55°С соответственно, с учетом превышения температуры в КРУ.

в) нижнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего выключатель – минус 25°С. При более низкой температуре необходим подогрев окружающего воздуха согласно ГОСТ 14693-90.

г) окружающая среда взрывобезопасная, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;

д) для сейсмостойких выключателей серии ВР максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) 8 баллов по шкале MSK-64, высотная отметка 0...10 м в соответствии с ГОСТ 17516.1-90;

ж) для сейсмостойких выключателей серий ВР6, ВР6В, ВР6К максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) 9 баллов по шкале MSK-64, высотная отметка 0...20,4 м в соответствии с ГОСТ 17516.1-90.

Выключатели ВР0, ВР1, ВР2, ВР35 предназначены для работы в операциях “О” и “В” и в циклах О-0,3с-ВО-180с-ВО, О-0,3с-ВО-20с-ВО и О-180с-ВО-180с-ВО.

Выключатели ВР6, ВР6В, ВР6К предназначены для работы “О” и “В” и в цикле О-180с-ВО-180с-ВО.

Выключатели ВР3 предназначены для работы “О” и “В” и в цикле О-180с-ВО-180с-ВО, а при номинальном токе отключения 31,5 кА и наибольшем пике тока включения 80 кА в циклах О-0,3с-ВО-180с-ВО, О-0,3с-ВО-20с-ВО.

Основные технические параметры вакуумных выключателей серий ВР приведены в таблице 2.

Основные параметры приводов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма для типоразмера																							
	ВР0-10-12,5/630 У2	ВР0-10-12,5/630 Т3	ВР0-10-12,5/800 У2	ВР0-10-12,5/800 Т3	ВР1-10-20/630 У2	ВР1-10-20/630 Т3	ВР1-10-20/1000 У2	ВР1-10-20/1000 Т3	ВР1-10-20/1250 У2	ВР1-10-20/1600 У2	ВР1-10-20/1600 Т3	ВР2-10-31,5/630 У2	ВР2-10-31,5/1000 У2	ВР2-10-31,5/800 Т3	ВР2-10-31,5/1250 У2	ВР2-10-31,5/1600 У2	ВР2-10-31,5/2000 У2	ВР2-10-31,5/1600 Т3	ВР3-10-40/2000 У2	ВР3-10-40/3150 У2	ВР3-10-40/2500 Т3	ВР3-10-31,5/2000 У2	ВР3-10-31,5/2500 У2	
1 Номинальное напряжение, кВ	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12																							
3 Номинальный ток, А, при частоте 50Гц и 60Гц	630	800	630	1000	1250	1600	630	1000	800	1250	1600	2000	1600	2000	1600	2000	3150	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500
4 Номинальный ток отключения, кА	12,5		20		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40	
5 Нормированные параметры тока включения, кА:																								
а) начальное действующее значение периодической составляющей	12,5		20		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40	
б) наибольший пик	32		52		80		102		80		102		80		102		80		102		80		102	
6 Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА:																								
а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости)	32		52		80		102		80		102		80		102		80		102		80		102	
б) среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с)	12,5		20		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40	
в) начальное действующее значение периодической составляющей	12,5		20		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40		31,5		40	
7 Допустимое значение отключаемого емкостного тока, А, не более	630																							
8 Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, %, не более	40				35				35				40											
9 Собственное время включения, мс, не более	90										120													
10 Собственное время отключения, мс, не более	≤42										35-50													
11 Полное время отключения, мс, не более	57										65													
12 Бестоковая пауза при АПВ, с, не менее	0,3										0,3*													
13 Механический ресурс, циклов ВО	100 000										30 000													
14 Коммутационный ресурс, циклов ВО:																								
- при номинальном токе	50 000										30 000													
- при номинальном токе отключения	350		100		40		50		40		50		40		50		40		50		40		50	
15 Масса выключателя, кг, не более	68				136				96				136				285				275			

\* выключатели серии ВР3 предназначены для работы при АПВ только при номинальном токе отключения 31,5 кА и наибольшем пике тока включения 80 кА.

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Норма для типоразмера																																		
	ВР6-6-40/1600 У2	ВР6-6-40/2000 У2	ВР6-6-40/1600 Т3	ВР6-6-40/2000 Т3	ВР6В-6-40/3150 У2	ВР6В-6-40/2500 Т3	ВР6В-6-40/1600 У2	ВР6В-6-40/2000 У2	ВР6В-6-40/1600 Т3	ВР6В-6-40/2000 Т3	ВР6К-6-40/1600 У2	ВР6К-6-40/2000 У2	ВР6К-6-40/3150 У2	ВР6К-6-40/1600 Т3	ВР6К-6-40/2000 Т3	ВР35-35-20/630 У2	ВР35-35-20/1000 У2	ВР35-35-20/1250 У2	ВР35-35-20/1600 У2	ВР35-35-20/2000 У2	ВР35-35-20/800 Т3	ВР35-35-20/1250 Т3	ВР35-35-20/1600 Т3												
1 Номинальное напряжение, кВ	6		6,6		6	6,6		6		6,6		6		6,6		35				33															
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2															40,5																			
3 Номинальный ток, А, при частоте 50Гц и 60Гц	1600	2000	1600	2000	3150	2500	1600	2000	1600	2000	1600	2000	3150	1600	2000	630	1000	1250	1600	2000	800	1250	1600												
4 Номинальный ток отключения, кА	40															20																			
5 Нормированные параметры тока включения, кА: а) начальное действующее значение периодической составляющей б) наибольший пик																								20				52							
6 Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА: а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости) б) среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с) в) начальное действующее значение периодической составляющей																								52				20				20			
7 Допустимое значение отключаемого емкостного тока, А, не более	630																																		
8 Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, %, не более	35				40				35				40				35				40														
9 Собственное время включения, мс, не более	120															100																			
10 Собственное время отключения, мс, не более	35-55															35-50																			
11 Полное время отключения, мс, не более	70															65																			
12 Бестоковая пауза при АПВ, с, не менее	-															0,3																			
13. Механический ресурс, циклов ВО	30 000				30 000				25 000				30 000																						
14 Коммутационный ресурс, циклов ВО: - при номинальном токе - при номинальном токе отключения	30 000				30 000				25 000				30 000																						
	40				50				40				50				40				55														
15 Масса выключателя, кг, не более	162				326				287				450				710				450				310*/ 250**										

\*для выключателей выкатного исполнения;

\*\* для выключателей стационарного исполнения.

Таблица 3

Наименование параметра	Норма для выключателей серий ВР0 и ВР1
1 Номинальное напряжение цепи катушки включения электромагнита (УАС), В - при постоянном токе - при переменном токе	110, 220 220
2 Номинальное напряжение цепи включения (КМ), В - при постоянном токе - при переменном токе	110, 220 220
3 Номинальное напряжение цепи отключения (УАТ) и цепи отключения от независимого питания (УАВ), В - при постоянном токе - при переменном токе	110, 220 220
4 Ток потребления цепи катушки включения электромагнита (УАС), А, не более - при постоянном и переменном напряжении 220В - при постоянном 110 В	16 32
5 Ток потребления цепей включения (КМ), А, не более - при постоянном и переменном напряжении 220В - при постоянном 110 В	1,2* 2,4*
6 Ток потребления цепи отключения (УАТ) и цепи отключения от независимого питания (УАВ), А, не более - при постоянном и переменном напряжении 220В - при постоянном 110 В	1,2 2,4
7 Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2), А	3; 5
8 Диапазон рабочих напряжений цепи, в процентах от номинального напряжения: - цепи катушки включения электромагнита (УАС) - цепи включения (КМ) - цепи отключения (УАТ), цепи отключения от независимого питания (УАВ) при переменном токе при постоянном токе	85-110 85-110  65-120 70-110
* ток потребления определяется величиной балластного сопротивления R3 и может быть увеличен или уменьшен по согласованию с заказчиком.	

Таблица 4

Наименование параметра	Норма для выключателей серий				
	BP2	BP3	BP6K	BP6, BP6B	BP35
1 Номинальное напряжение цепи электромагнита (YA1), В - при постоянном токе; - при переменном токе	110; 220 220	220 220	220 -		220 220
2 Номинальное напряжение цепи включения (КСС), цепи отключения (КСТ) и цепи отключения от независимого питания (КСV), В: - при постоянном токе; - при переменном токе	110; 220 220		220 -		220 220
3 Максимальный ток потребления цепи электромагнита (YA1), А, не более: - при включении: при переменном, постоянном напряжениях 220В; при постоянном напряжении 110 В; - при отключении: при переменном, постоянном напряжениях 220В; при постоянном напряжении 110 В	24 60	35 -	35 -	42 -	10 -
	17 32	20 -	20 -	20 -	18 -
4 Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), А	3; 5				
5 Ток потребления цепей включения (КСС), отключения (КСТ), отключения от независимого питания (КСV), А, не более, при: - постоянном напряжении 110 В - переменном, постоянном напряжениях 220 В	2* 1,5*			- 1,5*	
6 Диапазон рабочих напряжений цепи электромагнита (YA1), в процентах от номинального напряжения: - при включении - при отключении: переменного тока постоянного тока	85-110 65-120 70-110				
7 Диапазон рабочих напряжений, в процентах от номинального напряжения: - цепи включения (КСС) - цепи отключения (КСТ) и цепи отключения от независимого питания (КСV): переменного тока постоянного тока	85-110 65-120 70-110				
* ток потребления определяется величинами балластных сопротивлений R1, R2, R3 и может быть увеличен или уменьшен по согласованию с заказчиком.					

Блок-контакты положения выключателя Q1, Q2 и Q3 установлены в рамках выключателей.

Технические параметры блок-контактов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Номинальное напряжение, В	$\cong 220$
Испытательное напряжение, кВ	2,2
Ток термической стойкости в течение 2с, А	10
Сопротивление, мОм	3

Таблица 6

Номинальное напряжение и постоянная времени	Номинальный ток, А	Макс. коммутационный ток, А
220 В переменного тока $\cos \varphi = 0,7$	2,5	25
110 В постоянного тока при постоянной времени		
1 мс	6	8
15 мс	4	5
50 мс	2	4,6
200 мс	1	2,2
220 В постоянного тока при постоянной времени		
1 мс	1,5	2,0
15 мс	1,0	2,0
50 мс	0,75	1,7
200 мс	0,5	1,0

В блок-контактах выключателей согласно принципиальным электрическим схемам имеется:

- По 5 нормально-разомкнутых и 6 нормально-замкнутых контактов в выключателях:
  - ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В со схемой по варианту 1;
  - ВР0, ВР1, ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В со схемой по варианту 4;
  - ВР35 со схемой согласно рисунков Б.8, Б.9 или Б.10.
- По 6 нормально-разомкнутых и 6 нормально-замкнутых контактов в выключателях:
  - ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В со схемой по варианту 3;
  - ВР0, ВР1, ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В со схемой по варианту 5;
  - ВР6К со схемой по варианту 6.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей приведены на рисунках приложения А.

Примечание: по согласованию, выключатели могут выпускаться по климатическим, механическим и электрическим требованиям заказчика, отличающимся от приведенных в настоящем разделе.

## 4 Конструкция и принцип действия

Первым и базовым выключателем серии ВР стал выключатель ВР1 (первоначально – VM1S-10).

Все выключатели серии ВР, описанные в данной технической информации, состоят из трех полюсов с залитыми вакуумными дугогасительными камерами (ВДК), размещенных на общем основании. Только в выключателях серии ВР3 и ВР6В на номинальные токи 2500 и 3150А ВДК с токоведущими контактами установлены на изоляционных стойках. Электромагнитный привод выключателя, который обеспечивает фиксацию выключателей в двух положениях «О» и «В» на магнитных защелках, размещен в корпусе выключателя. Практически во всех описанных выключателях сердечник электромагнитного привода через серьги связан с валом выключателя. Вал выключателя соединен через изоляционные тяги с ВДК, и при повороте управляет контактами положения выключателя для внешних вспомогательных цепей. Тарельчатые пружины поджатия практически во всех выключателях установлены во втулках изоляционных тяг. Лишь в выключателях серии ВР3 и ВР6В на номинальные токи 2500 и 3150 А в тягах полюсов установлены группы цилиндрических пружин поджатия. Ручное местное оперативное отключение выключателя практически во всех выключателях выполняется с помощью отдельного рычага отключения – универсального для всех выключателей серии ВР (от ВР2 до ВР35). Схемы блока управления реализованы на печатных платах, которые установлены в корпусах выключателей серии ВР. Принципиальные электрические схемы выключателей приведены в приложении Б.

В 2008 году была проведена модернизация выключателей серий ВР0 и ВР1. Конструкция данных выключателей показана в приложении Г.

Отличие конструкции выключателей серий ВР0 и ВР1 от предшествующей конструкции данных выключателей состоит прежде всего:

- в применении нового модернизированного электромагнитного привода с возможностью установки до четырех катушек отключения (УАТ, УАУ, УАА1, УАА2), причем отключение по цепям отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2) выполняется непосредственно от трансформаторов тока, а также с новым механизмом отключения, который позволяет выполнить ручное местное оперативное отключение выключателя с помощью кнопки;

- в значительном упрощении схемы управления выключателей (в схеме нет отключающих конденсаторов, ряда реле и т.д.);

- в том, что отключение выключателя выполняется с помощью установленной в корпусе выключателя отключающей пружины, а фиксация выключателя в положении «Отключено» выполняется с помощью «магнитной защелки» и пружины отключения.

Новые схемы управления модернизированных выключателей ВР0 и ВР1 (вариант 4 и 5) сохранили приемственность с предшествующими, ранее выпускаемыми выключателями серий ВР0 и ВР1 (вариант 1 и 3), все внешние контакты вторичных цепей выключателей ВР0 и ВР1 с новой схемой вариант 4 соответствуют аналогичным внешним контактам ранее выпускаемых выключателей ВР0 и ВР1 с вариантом 1 схемы вторичных соединений, а также вариант 5

соответствует по внешним контактам ранее выпускаемых выключателей ВР0 и ВР1 с вариантом 3.

Работа модернизированных выключателей серий ВР0 и ВР1

### **1 Включение:**

- по команде “ВКЛ” ток включения от блока управления протекает по катушке включения 13;
- сердечник 17 втягивается катушкой включения электромагнита, приводя в движение вставку 12;
- вставка 12 поворачивает промежуточный вал 11, который через тягу 10 проворачивает основной вал 8 выключателя;
- вместе с основным валом 8 движется вверх изоляционная тяга 6 и подвижный контакт ВДК;
- контакты ВДК замыкаются;
- сердечник 17 и связанная с ним изоляционная тяга 6 продолжают двигаться вверх и пружинами поджатия 5 поджимают контакты ВДК;
- сердечник 17 достигает своего крайнего положения, замыкая контур включения постоянного магнита 14 (“магнитная защелка”) и тем самым обеспечивает удержание контактов ВДК во включенном положении с необходимым уровнем их поджатия и со сжатием отключающей пружины выключателя, КАТУШКА ВКЛЮЧЕНИЯ 13 ОБЕСТОЧИВАЕТСЯ.

### **2 Отключение:**

- по команде “ОТКЛ” ток отключения протекает по катушке отключения 15 и создает электромагнитное поле в контуре отключения электромагнита гораздо больше, чем поле, создаваемое постоянными магнитами 14 в контуре включения;
- под воздействием электромагнитного поля, сил поджатия и отключающей пружины, сердечник 17 движется в направлении вставки отключения, приводя в движение вал 8 через промежуточный вал 11 и тягу 10;
- электромагнит, а также энергия, накопленная в пружинах поджатия 5 и в отключающей пружине 20 в процессе включения, вызывают ускоренное движение изоляционной тяги 6 и связанного с ней подвижного контакта ВДК вниз;
- выключатель быстро отключается;
- сердечник 17 достигает крайнего своего положения, замыкая контур отключения постоянного магнита 14 (“магнитная защелка”) КАТУШКА ОТКЛЮЧЕНИЯ 15 ОБЕСТОЧИВАЕТСЯ, привод находится в исходном положении.

### **3 Ручное отключение.**

Конструкцией выключателя предусмотрена возможность ручного местного оперативного отключения. Ручное отключение производится нажатием на кнопку отключения 19. После нажатия на кнопку отключения 19 приводится в движение механизм ручного отключения 16, который воздействует на шток отключения 18, что приводит в движение сердечник 17 электромагнита из включенного положения в отключенное за счет запаса энергии в пружинах поджатия 5 и в отключающей пружине 20.

## 5 Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

- выключатель, шт. ....	1
- ведомость эксплуатационных документов ВЭ, шт. ....	1
- комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ВЭ (паспорт, руководство по эксплуатации), компл. ....	1
- рычаг ручного отключения, шт. ....	1*
- комплект запасных частей, инструментов и приспособлений согласно ведомости одинарного ЗИП, компл. ....	1
- комплект запасных частей, инструментов и приспособлений согласно ведомости ремонтного ЗИП, компл. ....	1**
- блок включения, шт. ....	1**

Примечания:

\* на 5 и менее выключателей, которые поставляются по одному адресу, но не более 4 шт. на подстанцию КРУ (для выключателей серий ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В, ВР6К, ВР35);

\*\* поставляется по отдельному заказу за отдельную плату.

## 6 Заказ выключателей

При заказе выключателя необходимо пользоваться Приложением Д.1, Д.3 – пример заполнения опросного листа и Приложением Д.2, Д.4 – чистый бланк для заполнения. Согласно Приложения Д.1, Д.3, кроме структурного обозначения типоразмера выключателей, должны указываться:

*Для выключателей серий ВР0 и ВР1:*

1. Номер варианта электрической принципиальной схемы выключателя согласно приложения Б;
2. Род тока (переменный или постоянный), напряжение в вольтах и частота:
  - а) цепи катушки включения электромагнита (УАС);
  - б) цепи включения (КМ);
  - в) цепи отключения (УАТ);
  - г) цепи отключения от независимого питания (УАВ);
3. Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2).
4. Необходимость поставки блока включения.

*Для выключателей серий ВР2, ВР3, ВР6, ВР6В, ВР6К, ВР35:*

1. Номер варианта электрической принципиальной схемы выключателя согласно приложения Б;
2. Род тока (переменный или постоянный), напряжение в вольтах и частота:
  - а) цепи электромагнита (УА1);
  - б) цепи включения (КСС);
  - в) цепи отключения (КСТ);
  - г) цепи отключения от независимого питания (КСВ);

3. Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА);
4. Исполнение выключателя - выкатное или стационарное (только для выключателей серии ВР35).
5. Необходимость поставки блока включения.

При отсутствии дополнительных указаний в заказе:

- выключатели ВР0, ВР1 изготавливаются с цепью катушки включения электромагнита (УАС), цепью включения (КМ) и цепью отключения (УАТ) на постоянный ток напряжением 220 В со схемой электрических соединений согласно варианта 4 (рисунок Б.1) приложения Б без цепи отключения от независимого питания (УАВ), без цепей отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2), без блока включения;

- выключатели ВР2 изготавливаются с цепью электромагнита (УА1), цепью включения (КСС) и цепью отключения (КСТ) на постоянный ток напряжением 220 В со схемой электрических соединений согласно варианта 1 (рисунок Б.3) без цепи отключения от независимого питания (КСВ), без цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), без блока включения;

- выключатели ВР3, ВР6 и ВР6В, ВР6К изготавливаются по схемам электрических соединений согласно вариантов 3, 4, 6 соответственно (рис.Б.4, Б.5, Б.7) приложения Б с цепями электромагнита (УА1), цепью включения (КСС) и цепью отключения (КСТ) на постоянный ток напряжением 220В, без цепи отключения от независимого питания (КСВ), без цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), без блока включения;

- выключатели ВР35 изготавливаются в стационарном исполнении с цепью электромагнита (УА1), цепью включения (КСС) и цепью отключения (КСТ) на постоянный ток напряжением 220 В со схемой электрических соединений согласно рисунка Б.10 приложения Б без цепи отключения от независимого питания (КСВ), без цепей защиты цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), без блока включения.

### **Контактная информация**

#### **ЗАО "Высоковольтный союз"**

ул. Торговая, 5, г. Екатеринбург, 620010, Россия

телефон: (+7 343) 217-48-44

факс: (+7 343) 217-48-44

<http://www.vsoyuz.ru/>

e-mail: [ekaterinburg@vsoyuz.ru](mailto:ekaterinburg@vsoyuz.ru)

#### **ООО "Высоковольтный союз-Украина"**

ул. Белая, 16, г. Ровно, 33001, Украина

телефон: (+38 0362) 61-72-94

факс: (+38 0362) 61-72-10

[www.vsoyuz.com.ua](http://www.vsoyuz.com.ua)

e-mail: [rivne@vsoyuz.com.ua](mailto:rivne@vsoyuz.com.ua)



Продолжение приложения А

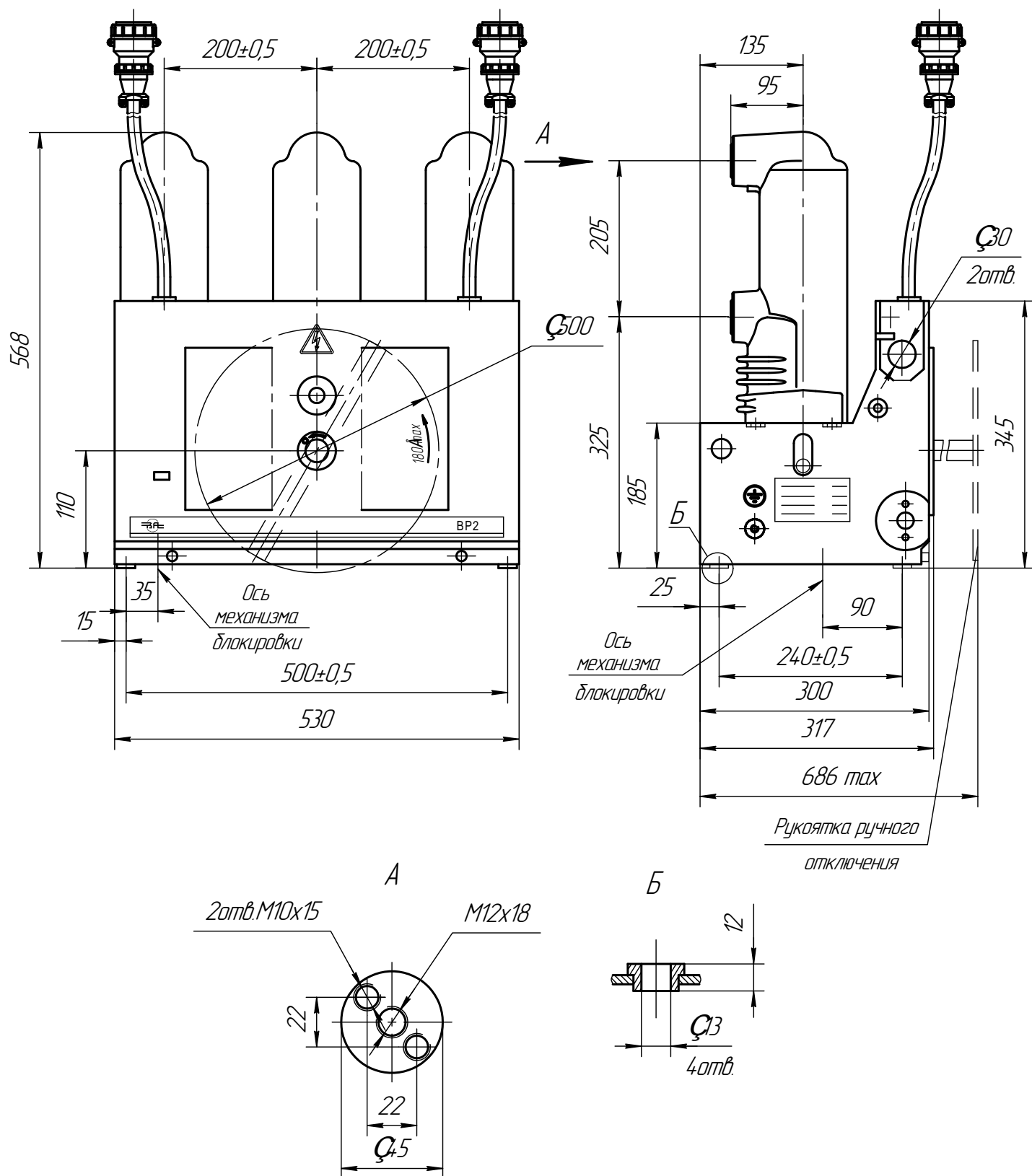


Рисунок А.2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных серии BP2 на номинальные токи 630-1250А

Продолжение приложения А

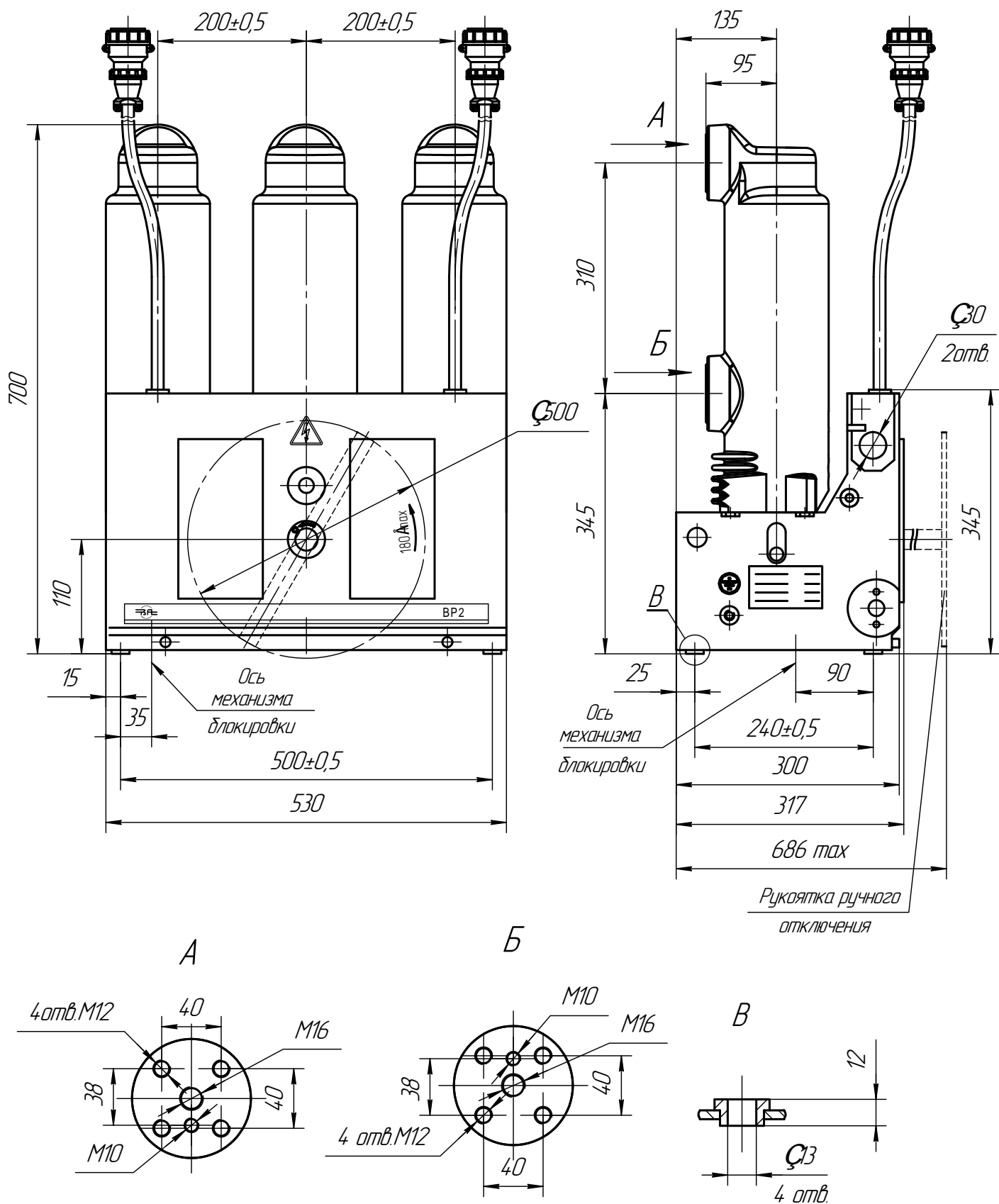
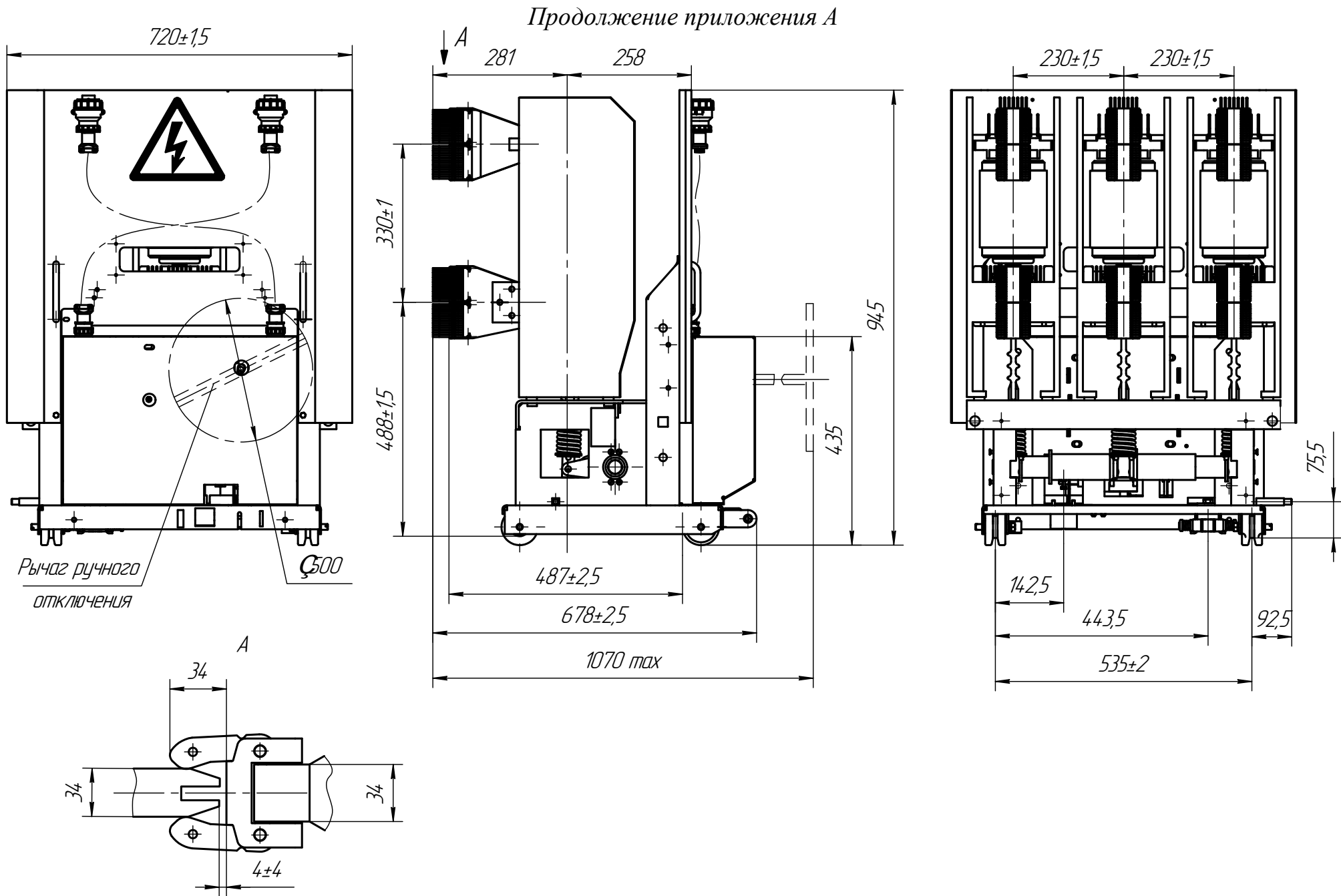


Рисунок А.3 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных серии BP2 на номинальные токи 1600 и 2000А



*Рисунок А.4 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных серии ВРЗ*

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входной № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
3		<i>все</i>			36	<i>НКАИ.911-04</i>			<i>19.05.04</i>
4		<i>36</i>	<i>37, 38</i>		38	<i>НКАИ.1125-04</i>			<i>11.06.04</i>
5		<i>36</i>			38	<i>НКАИ.1338-04</i>			<i>08.07.04</i>
6		<i>9</i>				<i>НКАИ730-05</i>			<i>25.03.05</i>
7		<i>все</i>	<i>25, 35</i>			<i>НКАИ.1058-05</i>			<i>30.05.05</i>
8		<i>9, 24, 34, 35</i>				<i>НКАИ 1374-05</i>			
9		<i>все</i>				<i>НКАИ 2880-05</i>			<i>29.11.05</i>
10		<i>все</i>				<i>НКАИ 77-07</i>			<i>15.03.07</i>
11		<i>все</i>				<i>НКАИ 777-08</i>			<i>04.04.08</i>
		<i>все</i>				<i>НКАИ 2598-08</i>			<i>06.10.08</i>
<i>ред.9</i>		<i>все</i>				<i>НКАИ902-2010</i>			<i>31.03.10</i>
<i>ред.10</i>		<i>все</i>				<i>НКАИ.2853-2010</i>			