

**Выключатели вакуумные
типов ВРС-6 и ВРС-10**

Техническая информация

НКАИ.670049.022 ТИ

Редакция 7

СОДЕРЖАНИЕ

| | Лист |
|--|------|
| Предисловие | 3 |
| 1 Общие сведения | 3 |
| 2 Структура условного обозначения выключателей | 5 |
| 3 Основные технические параметры | 6 |
| 4 Конструкция и принцип работы выключателей | 13 |
| 5 Комплектность поставки | 16 |
| 6 Заказ выключателей | 16 |
| Приложение А Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 | 18 |
| Приложение Б Схемы электрические принципиальные выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 | 33 |
| Приложение В Структурная схема устройства для ручного включения выключателя, шкафа неоперативного включения | 39 |
| Приложение Г Устройство выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом | 41 |
| Приложение Д Электромагнит | 42 |
| Приложение Е Опросный лист заказа выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 | 43 |
| Лист регистрации изменений | 47 |

Предисловие

Данная техническая информация направлена прежде всего для специалистов институтов, проектных и эксплуатационных организаций, которые занимаются проектированием и модернизацией распределительных устройств с номинальным напряжением 6-10 кВ. В ней мы намеренно обошли рамки традиционных каталогов и представили более широкий спектр технических характеристик и особенностей выключателей.

1 Общие сведения

Вакуумные выключатели типов ВР6-С и ВРС-10 соответствуют техническим условиям ТУ У 31.2-0213434-022-2004 и ТУ У 31.2-0213434-024-2004 соответственно, а также ГОСТ 687-78, ГОСТ 18397-86 и предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 (60) Гц с номинальным напряжением 6-10 кВ для систем с изолированной и частично заземленной нейтралью.

Выключатели типа ВРС-6 предназначены для работы в шкафах комплектных распределительных устройств внутренней установки (КРУ) серии КУ 6С собственных нужд тепловых и атомных станциях.

Выключатели типа ВРС-10 предназначены для работы в шкафах комплектных распределительных устройств внутренней установки КРУ серии КУ 10С.

Выключатели типов ВРС-6 и ВРС-10, изготавливающиеся в сейсмостойком исполнении, предназначены для работы в помещениях на высоте до 20,4 м при максимальном расчетном землетрясении 9 баллов по шкале MSK-64.

Основные преимущества выключателей, это:

- высокий механический ресурс до 100 000 циклов ВО;
- высокий гарантийный срок эксплуатации 4 года;
- отсутствие обслуживания;
- универсальность (применяются в цепях, как с постоянным, так и с переменным оперативным током).

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 (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 ненадежны 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.

Серия литых полюсов вакуумных выключателей типа ВРС-6 и ВРС-10 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 типа ВРС-6 и ВРС-10 выполняет следующие функции:

- обеспечивает надежное и стабильное включение с нормированными параметрами;
- обеспечивает надежное и стабильное отключение с нормированными параметрами, что позволило впервые упразднить традиционный элемент для всех выключателей - отключающую пружину и тем самым значительно снизить энергоемкость привода и повысить его надежность;
- надежно фиксирует выключатель с помощью “магнитной защелки” в обоих крайних положениях “Включено” и “Отключено”;
- обеспечивает ручное нормированное отключение.

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 выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 ту расчетную минимально-необходимую работу, которую требуется выполнить каждому из них для обеспечения нормальной коммутации.

Блок (схема) управления вакуумных выключателей 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-Шу, К-ХП, К-ХХVI, К-37, КРУ2-10, К-59, К-104, КМ-1Ф, КУ-10Ц, К-Х, КГ-6, КЭ-6, КЭЭ-6 и др.) с различными источниками питания. Применение новых электронных элементов гарантирует высокую надежность работы схемы. Принципиальные электрические схемы выключателей ВРС-6 и ВРС-10 и выдвижных элементов с выключателями в КРУ серии КУ 6С и КУ 10С приведены в приложении Б.

Устройство для ручного включения или шкаф неоперативного включения предназначены для неоперативного дистанционного включения выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом при отсутствии оперативного

напряжения. Структурные схемы устройства для ручного включения НКАИ.301445.012 и шкафа неоперативного включения НКАИ.301445.005 приведены в приложении В. При этом устройство для ручного включения с генератором НКАИ.301445.012 может быть заказано только для выключателей на номинальный ток отключения 20кА, 31,5 кА и номинальный ток 630...1600А, а шкаф неоперативного включения с преобразователем напряжения 12В/220В НКАИ.301445.005 может быть заказан для выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом всех типоразмеров.

Для наиболее полного удовлетворения требований потребителей выключатели типа ВРС-10 изготавливаются не только с электромагнитным, но и с пружинным приводом.

Пружинный привод вакуумных выключателей типа ВРС-10 является приводом независимого действия – он совершает включение выключателей энергией предварительно взведенной пружины включения. Пружина включения взводится автоматически при помощи мотор-редуктора, а также, при необходимости, вручную рукояткой ручной заводки.

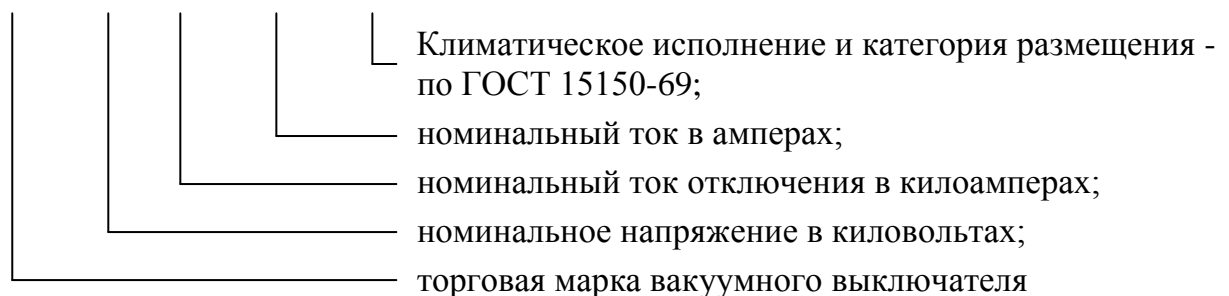
Пружинный привод обеспечивает следующее:

- надежное включение, отключение выключателя, а также выполнение всех циклов указанных ниже;
- надежное включение выключателя на короткое замыкание при условии «просадки напряжения» сети (привод независимого действия);
- стабильность скоростей включения и отключения (операции «В» и «О» выполняются за счет энергии пружин);
- возможность нормированного включения выключателя механической кнопкой включения после ручного или автоматического взвода пружины включения;
- возможность нормированного отключения выключателя механической кнопкой отключения;
- малые токи потребления мотор-редуктора;
- отключение выключателя при помощи встроенных электромагнитов прямого действия (до четырех электромагнитов, в том числе двух токовых по схеме с дешунтированием);
- работу в схемах на постоянном и переменном оперативном напряжении;
- необходимые блокировки.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей ВРС-10 с пружинным приводом приведены в приложении А, схема принципиальная электрическая выключателя и выдвижного элемента с выключателем - в приложении Б.

2 Структура условного обозначения выключателей

ВРС – □ – □ / □ □



Пример записи обозначения выключателя типа ВРС-6 на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 1600 А, климатическое исполнение и категория размещения У2 при его заказе и в документации другого изделия:

ВРС-6-40/1600 У2 ТУ У 31.2-00213434-022-2004.

Пример записи обозначения выключателя типа ВРС-10 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 20 кА, номинальный ток 1000 А, климатическое исполнение и категория размещения У2 при его заказе и в документации другого изделия:

ВРС-10-20/1000 У2 ТУ У 31.2-00213434-024-2004.

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 для исполнения У2 – плюс 50°С, для исполнения Т3 – плюс 60°С и 55°С соответственно, с учетом превышения температуры в КРУ.

Для типоразмеров выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 на номинальный ток 4000А верхнее рабочее и эффективное значение температуры окружающего выключатель воздуха при пропускании тока 3150А – плюс 50°С, с учетом превышения температуры в КРУ. При пропускании тока 4000А для данных выключателей верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха окружающего КРУ – плюс 40°С, только при условии установки выключателей в КРУ серий КУ 6С ТУ У 31.2-00213434-023-2004 и КУ 10С ТУ У 31.2-00213434-025-2004 с принудительной вентиляцией.

- 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.

Для выключателей сейсмостойкого исполнения максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) 9 баллов по шкале MSK-64, высотная отметка 0...20,4 м, в соответствии с ГОСТ 17516.1.

По стойкости к воздействию внешних механических факторов выключатель соответствует группе механического исполнения М6 по ГОСТ 17516.1-90. При этом выключатель работоспособный при воздействии вибрации в диапазоне частот (0,5-100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с² (1g).

Выключатели типа ВРС-10, кроме выключателей на номинальный ток отключения 40кА, предназначены для работы при АПВ, а именно в циклах О-0,3с-ВО-20с-ВО, О-0,3с-ВО-180с-ВО и О-180с-ВО-180с-ВО, а выключатели типа ВРС-6 и типа ВРС-10 на номинальный ток отключения 40кА предназначены для работы только в цикле О-180с-ВО-180с-ВО (не предназначены для работы при АПВ).

Основные технические параметры вакуумных выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 приведены в таблице 1.

Основные параметры приводов приведены в таблице 2.

Таблица 1

| Наименование параметра | Норма для типоразмера выключателей с электромагнитным приводом | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----|--|--|--|
| | ВРС-6-40/1250 У2 | ВРС-6-40/1600 У2 | ВРС-6-40/2000 У2 | ВРС-6-40/1250 Т3 | ВРС-6-40/2000 У2 | ВРС-6-40/2500 У2 | ВРС-6-40/3150 У2 | ВРС-6-40/4000 У2* | ВРС-6-40/2500 Т3 | ВРС-6-40/1250 У2 | ВРС-6-40/1600 У2 | ВРС-6-40/2000 У2 | ВРС-6-40/1250 Т3 | ВРС-6-40/2000 У2 | ВРС-6-40/2500 У2 | ВРС-6-40/3150 У2 | ВРС-6-40/4000 У2* | ВРС-6-40/2500 Т3 | ВРС-6-31,5/630 У2 | ВРС-6-31,5/1000 У2 | ВРС-6-31,5/1250 У2 | ВРС-6-31,5/630 Т3 | ВРС-6-31,5/1600 У2 | ВРС-6-31,5/2000 У2 | ВРС-6-31,5/1250 Т3 | ВРС-6-31,5/2000 У2 | ВРС-6-31,5/2500 У2 | ВРС-6-31,5/3150 У2 | ВРС-6-31,5/4000 У2* | ВРС-6-31,5/2500 Т3 | | | | |
| Межполюсное расстояние, мм | 200 | | | 230 | | | | | 200 | | | 230 | | | | | 200 | | | | | 230 | | | | | | | | | | | | |
| 1 Номинальное напряжение, кВ | 6 | 6,6 | 6 | | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | 6 | 6,6 | | | |
| 2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 7,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Номинальный ток при частоте 50 (60) Гц, А | 1250 | 1600 | 2000 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | 1250 | 1600 | 2000 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | 630 | 1000 | 1250 | 630 | 1600 | 2000 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | | | | |
| 4 Номинальный ток отключения, кА | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | 31,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Нормированные параметры тока включения, кА: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| а) начальное действующее значение периодической составляющей | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | 40 | | | | | | 31,5 | | | | | |
| б) наибольший пик | | | | | | | | | | | | | | | | | | 128 | | | | | 102 | | | | | | 80 | | | | | |
| 6 Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 128 | | | | | 102 | | | | | | 80 | | | | | |
| б) среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | 40 | | | | | | 31,5 | | | | | |
| в) начальное действующее значение периодической составляющей | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | 40 | | | | | | 31,5 | | | | | |
| 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, с, не более | 0,120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Собственное время отключения, с | 0,035...0,055 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Полное время отключения, с, не более | 0,070 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Бестоковая пауза при АПВ, с, не более | - | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 Механический ресурс, циклов ВО | 30 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 Коммутационный ресурс, циклов ВО: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - при номинальном токе | 30 000 | | | | | | | 10000 | 30 000 | | | | | | | 10000 | 30 000 | | | | | | | 10000 | 30000 | | | | | | | | | |
| - при номинальном токе отключения | 40 | | | 50 | | | | | 40 | | | 50 | | | | | 30 | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |
| 15 Масса выключателя, кг | 166±3 | | 178±3 | 225±3 | | | 150±3 | | | 170±3 | 225±3 | | | 126±3 | | 132±3 | 144±3 | 170±3 | 225±3 | | | | | | | | | | | | | | | |

* выключатели рассчитаны на номинальный ток 3150 А при естественном охлаждении и на номинальный ток 4000 А при принудительном охлаждении, которое должно включаться как только ток превысит 3150 А

Продолжение таблицы 1

| Наименование параметра | Норма для типоразмера выключателей с электромагнитным приводом | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----|----|--|
| | ВРС-10-20/630 У2 | ВРС-10-20/1000 У2 | ВРС-10-20/1250 У2 | ВРС-10-20/630 Т3 | ВРС-10-20/1600 У2 | ВРС-10-20/1250 Т3 | ВРС-10-31,5/630 У2 | ВРС-10-31,5/1000 У2 | ВРС-10-31,5/1250 У2 | ВРС-10-31,5/630 Т3 | ВРС-10-31,5/1600 У2 | ВРС-10-31,5/1250 Т3 | ВРС-10-31,5/2000 У2 | ВРС-10-31,5/2500 У2 | ВРС-10-31,5/3150 У2 | ВРС-10-31,5/4000 У2* | ВРС-10-31,5/2500 Т3 | ВРС-10-40/630 У2 | ВРС-10-40/1000 У2 | ВРС-10-40/1600 У2 | ВРС-10-40/630 Т3 | ВРС-10-40/1250 Т3 | ВРС-10-40/2000 У2 | ВРС-10-40/2500 У2 | ВРС-10-40/3150 У2 | ВРС-10-40/4000 У2* | ВРС-10-40/2500 Т3 | | | |
| Межполюсное расстояние, мм | 200 | | | | | | | | | | | | 230 | | | | | 200 | | | | 230 | | | | | | | | |
| 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 | 11 | 10 | 11 | 10 | 11 | | |
| 2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Номинальный ток, А, при частоте 50(60)Гц: | 630 | 1000 | 1250 | 630 | 1600 | 1250 | 630 | 1000 | 1250 | 630 | 1600 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | 630 | 1000 | 1600 | 630 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | | | |
| 4 Номинальный ток отключения, кА | 20 | | | | | | 31,5 | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Нормированные параметры тока включения, кА: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| а) начальное действующее значение периодической составляющей | 20 | | | | | | 31,5 | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| б) наибольший пик | 52 | | | | | | 80 | | | | | | 102 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости) | 52 | | | | | | 80 | | | | | | 102 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| б) среднеквадратическое значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с) | 20 | | | | | | 31,5 | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| в) начальное действующее значение периодической составляющей | 20 | | | | | | 31,5 | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Допустимое значение отключаемого емкостного тока, А, не более | 630 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Нормированное процентное содержание аperiodической составляющей, %, не более | 40 | | | | | | 35 | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Собственное время включения, с, не более | 0,090 | | | | | | | | | | | | 0,120 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Собственное время отключения, с | 0,035-0,050 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Полное время отключения, с, не более | 0,065 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Бестоковая пауза при АПВ, с, не менее | 0,3 | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 Механический ресурс, циклов ВО | 100 000 | | | | | | | | | | | | 30 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 Ресурс по коммутационной стойкости, циклов ВО: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| при номинальном токе | 50 000 | | | | | | 30 000 | | | | | | 10 000 | | | 30 000 | | | | | | 10 000 | | 30 000 | | | | | | |
| при номинальном токе отключения | 100 | | 40 | | 50 | | 40 | | 50 | | | | | | 100 | | 40 | | 50 | | 100 | | 40 | | 50 | | 100 | | 40 | |
| 15 Масса выключателя, кг | 112±3 | | 132±3 | | 126±3 | | 132±3 | | 170±3 | | 178±3 | | 195±3 | | | 170±3 | | | 171±3 | | 173±3 | | 195±3 | | | | | | | |

* выключатели рассчитаны на номинальный ток 3150 А при естественном охлаждении и на номинальный ток 4000 А при принудительном охлаждении, которое должно включаться как только ток превысит 3150 А

Продолжение таблицы 1

| Наименование параметра | Норма для типоразмера выключателей с пружинным приводом | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--|
| | ВРС-10-20/630 У2 | ВРС-10-20/1000 У2 | ВРС-10-20/1250 У2 | ВРС-10-20/630 Т3 | ВРС-10-20/1600 У2 | ВРС-10-20/1250 Т3 | ВРС-10-31,5/630 У2 | ВРС-10-31,5/1000 У2 | ВРС-10-31,5/1250 У2 | ВРС-10-31,5/630 Т3 | ВРС-10-31,5/1600 У2 | ВРС-10-31,5/1250 Т3 | ВРС-10-31,5/2000 У2 | ВРС-10-31,5/2500 У2 | ВРС-10-31,5/3150 У2 | ВРС-10-31,5/4000 У2* | ВРС-10-31,5/2500 Т3 | |
| Межполюсное расстояние, мм | 200 | | | | | | | | | | | 230 | | | | | | |
| 1 Номинальное напряжение, кВ | 10 | | | 11 | 10 | 11 | 10 | | | 11 | 10 | 11 | 10 | | | | 11 | |
| 2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Номинальный ток, А, при частоте 50(60) Гц | 630 | 1000 | 1250 | 630 | 1600 | 1250 | 630 | 1000 | 1250 | 630 | 1600 | 1250 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000* | 2500 | |
| 4 Номинальный ток отключения, кА | 20 | | | | | | 31,5 | | | | | | | | | | | |
| 5 Нормированные параметры тока включения, кА: а) начальное действующее значение периодической составляющей б) наибольший пик | | | | 20 | | | | | | | | | 31,5 | | | | | |
| 6 Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА: а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости) б) среднеквадратическое значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с) в) начальное действующее значение периодической составляющей | | | | 52 | | | | | | | | | 80 | | | | | |
| 7 Допустимое значение отключаемого емкостного тока, А, не более | | | | | | | 630 | | | | | | | | | | | |
| 8 Нормированное процентное содержание аperiodической составляющей, %, не более | | | | 40 | | | | | | | | | | | 35 | | | |
| 9 Собственное время включения, с, не более | | | | | | | 0,100 | | | | | | | | | | | |
| 10 Собственное время отключения, с, не более | | | | | | | 0,050 | | | | | | | | | | | |
| 11 Полное время отключения, с, не более | | | | | | | 0,065 | | | | | | | | | | | |
| 12 Бестактовая пауза при АПВ, с, не менее | | | | | | | 0,3 | | | | | | | | | | | |
| 13 Механический ресурс, циклов ВО | | | | | | | 35 000 | | | | | | | | | | | |
| 14 Ресурс по коммутационной стойкости, циклов ВО: при номинальном токе при номинальном токе отключения | 35 000 | | | | | | | | | 30 000 | | | | | | 10 000 | 30 000 | |
| 15 Масса выключателя, кг | 112±3 | | | 132±3 | | | 126±3 | | | 132±3 | | | 170±3 | 178±3 | 195±3 | | | |

* Выключатели рассчитаны на номинальный ток 3150 А при естественном охлаждении и на номинальный ток 4000 А при принудительном охлаждении, которое должно включаться как только ток превысит 3150 А

Таблица 2

| Наименование параметра | Норма для тип-исполнений | | |
|---|--------------------------------|----------|----------|
| | * | ** | *** |
| Выключатели с электромагнитным приводом | | | |
| 1 Номинальное напряжение цепи электромагнита (YA1) при постоянном и переменном токе, В | 220 | | |
| 2 Номинальное напряжение цепи включения (КСС), цепи отключения (КСТ) и цепи отключения от независимого питания (КСV) при постоянном и переменном токе, В | 220 | | |
| 3 Номинальное напряжение блокирующего электромагнита (YR) при постоянном и переменном токе, В | 220 | | |
| 4 Ток потребления цепи электромагнита (YA1), А, не более: - при включении - при отключении | 16 14 | 24 17 | 42 20 |
| 5 Ток потребления цепей включения (КСС), отключения (КСТ), отключения от независимого питания при постоянном и переменном напряжении 220 В, А, не более | 1,5**** | | |
| 6 Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), А | 3; 5 | | |
| 7 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 | | |
| 8 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 | | |
| <p>* - ВРС-10-20/630 У2; ВРС-10-20/1000 У2; ВРС-10-20/1250 У2; ВРС-10-20/630 Т3; ** - ВРС-10-20/1600 У2; ВРС-10-20/1250 Т3; ВРС-10-31,5/630 У2; ВРС-10-31,5/1000 У2; ВРС-10-31,5/1250 У2; ВРС-10-31,5/630 Т3; ВРС-10-31,5/1600 У2; ВРС-10-31,5/1250 Т3; ВРС-6-31,5/630 У2; ВРС-6-31,5/1000 У2; ВРС-6-31,5/1250 У2; ВРС-6-31,5/630 Т3; ВРС-6-31,5/1600 У2; ВРС-6-31,5/1250 Т3; ВРС-6-31,5/2000 У2; *** - ВРС-10-31,5/2000 У2; ВРС-10-31,5/2500 У2; ВРС-10-31,5/3150 У2; ВРС-10-31,5/4000 У2; ВРС-10-31,5/2500 Т3; ВРС-10-40/630 У2; ВРС-10-40/1000 У2; ВРС-10-40/1600 У2; ВРС-10-40/630 Т3; ВРС-10-40/1250 Т3; ВРС-10-40/2000 У2; ВРС-10-40/2500 У2; ВРС-10-40/3150 У2; ВРС-10-40/4000 У2; ВРС-10-40 /2500 Т3; ВРС-6-31,5/2500 У2; ВРС-6-31,5/3150 У2; ВРС-6-31,5/4000 У2; ВРС-6-31,5/2500 Т3; ВРС-6-40/1250 У2; ВРС-6-40/1600 У2; ВРС-6-40/2000 У2; ВРС-6-40/1250 Т3; ВРС-6-40/2500 У2; ВРС-6-40/3150 У2; ВРС-6-40/4000 У2; ВРС-6-40/2500 Т3 **** ток потребления определяется величинами балластных сопротивлений R1, R7, R9 и может быть уменьшен по согласованию с заказчиком при постоянном и переменном напряжении 220 В до величины 360 мА</p> | | | |

Продолжение таблицы 2

| Наименование параметра | Норма |
|---|----------------------------|
| Выключатели с пружинным приводом | |
| 1 Номинальное напряжение цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины привода, В: - переменного тока - постоянного тока | 127; 220 110; 220 |
| 2 Диапазон рабочих напряжений цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины привода, в процентах от номинального напряжения, при питании: - переменным током - постоянным током | 80-110 85-110 |
| 3 Ток потребления цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины привода, измеряемый при максимальном моменте нагрузки на валу, А, не более, при: - постоянном напряжении 110 В - переменном напряжении 127 В - переменном и постоянном напряжении 220 В | 2,2 2,2 1,1 |
| 4 Начальный пусковой ток цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины привода, А, не более: - при переменном и постоянном напряжении 220В - при переменном напряжении 127 В - при постоянном напряжении 110 В | 3,6 7,2 7,2 |
| 5 Время заводки включающей пружины привода на одну операцию включения при минимальном напряжении, с, не более | 15 |
| 6 Номинальное напряжение цепи электромагнита включения (УАС), В: - переменного тока - постоянного тока | 127; 220 110; 220 |
| 7 Номинальное напряжение цепи электромагнита отключения (УАТ), В: - переменного тока - постоянного тока | 127; 220 110; 220 |
| 8 Номинальное напряжение цепи электромагнита отключения от независимого питания (УАВ), В: - переменного тока - постоянного тока | 127; 220 110; 220 |
| 9 Номинальное напряжение блокирующего электромагнита (УР) при постоянном, переменном токе, В | 220 |
| 10 Диапазон рабочих напряжений цепей электромагнитов управления, в процентах от номинального напряжения: - УАС - УАТ и УАВ: при питании переменным током при питании постоянным током | 80-110 65-120 70-110 |
| 11 Ток потребления цепей электромагнитов управления (УАС, УАТ, УАВ), А, не более при - постоянном напряжении 110 В - постоянном напряжении 220 В - переменном напряжении 127 В - переменном напряжении 220 В | 2,6 1,3 2,6 1,3 |
| 12 Ток срабатывания цепей электромагнитов отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2), А | 3; 5 |
| 13 Мощность блокирующего электромагнита (УР), Вт, не более | 18 |

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

Технические параметры блок-контактов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

| | |
|---|-------------|
| Номинальное напряжение, В | $\cong 220$ |
| Испытательное напряжение, кВ | 2,2 |
| Ток термической стойкости в течение 2с, А | 10 |

Таблица 4

| 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 принципиальных электрических схем имеется 6 нормально-закрытых и 5 нормально-открытых контактов.

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 работы выключателей

Конструкция и принцип работы выключателей с электромагнитным приводом.

Конструкция выключателей типа ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом показана в приложениях Г и Д.

Выключатели состоят из блок-контактов положения выключателя 1 (рис.Г.1), указателя 2, блока коммутаций 3, тумблера разрядки конденсатора 4, платы управления 5, электромагнита 6, конденсатора 7, механизма ручного отключения 8, счетчика 9, трех полюсов 10, трех опорных изоляторов 11 (только в выключателях типа ВРС-6 с током электродинамической стойкости 128 кА), механизма блокировки 13, вала 14, рамы 15 и клеммного ряда 16. В фасадном листе выключателя имеется окно счетчика, окна указателя положения выключателя и окно для рычага ручного отключения.

Вал 14, установленный в раме 15 на подшипниках, служит для кинематических связей электромагнита 6, с механизмом отключения 8, блок-контактами 1 и полюсами 10, а также для обеспечения блокировок.

Указатель 2 (рис.Г.1) включенного и отключенного положения выключателя представляет собой кронштейн с табличками “ВКЛ” или “ I ” красного цвета и “ОТКЛ” или “О” зеленого цвета. В зависимости от положения выключателя в окне фасадной крышки появляется соответствующая надпись.

Каждый полюс выключателей состоит из тяги изоляционной с механизмом поджатия, токосъема в виде гибкой связи или скользящего контакта, нижнего и верхнего контактов, вакуумной дугогасительной камеры и изоляционного корпуса. На полюсах выключателей на номинальные токи 2500 и 3150А установлен радиатор охлаждения.

Электромагнит показан на рис.Д.1. Постоянные магниты удерживают выключатель в крайних положениях “Включено” и “Отключено” за счет “магнитной защелки”, а именно замыкания магнитной цепи включения или отключения якорем.

Электромагнит состоит из: листа опорного 1 (рис.Д.1), катушки отключения 2, постоянного магнита 3, якоря 4, магнитопровода 5, катушки включения 6; призмы 7, штоков 8 и 9.

Механизм отключений выключателей типа ВРС-6 и ВРС-10 служит для ручного отключения выключателя с помощью рычага ручного отключения. Отключение происходит за счет поворота кулачков вокруг своей оси против часовой стрелки, которые приводят к повороту основного вала и отключению выключателя.

Механизм блокировки выключателя, при установке выключателя на тележке шкафа серии КУ 6С или КУ 10С, обеспечивает:

1) механическую блокировку, недопускающую перемещения включенного выключателя из контрольного (разобщенного) положения в рабочее положение КРУ, а также с рабочего положения в контрольное (разобщенное);

2) механическую и электрическую блокировку недопускающую включения выключателя в промежуточном (между рабочим и контрольным) положении КРУ;

3) блокировку, недопускающую перемещения выключателя из контрольного (разобщенного) положения в рабочее положение КРУ, а также из рабочего положения в контрольное (разобщенное) положение КРУ при отсутствии разрешающего напряжения в цепи блокирующего электромагнита (YR).

Подача напряжения в цепь блокирующего электромагнита на время более 1 минуты строго запрещается. Повторная подача напряжения в цепь блокирующего электромагнита (YR) должна производиться не ранее, чем через 5 минут.

При проведении пуско-наладочных работ и отсутствии оперативного напряжения механизм блокировки выключателя должен быть разблокирован специальным штоком через отверстие 19 (рис.Г.1), который входит в комплект поставки КРУ.

Выключатели типа ВРС-6 и ВРС-10 спроектированы по одной и той же кинематической схеме и имеют одинаковый нижеописанный принцип работы.

В отключенном положении выключателя контакты ВДК разомкнуты, а якорь 4 (рис.Д.1) электромагнита удерживается в крайнем отключенном положении с помощью “магнитной защелки”. В этом положении на якорь действуют силы: сила втягивания трех ВДК (атмосферное давление) и сила постоянных магнитов, направленная в противоположную сторону.

В отключенном положении выключателя переключатели блок-контактов действием тяги, соединенной с валом, находятся в нажатом положении. При этом указатель в окне фасадного листа видна надпись “ОТКЛ”.

Во включенном положении выключателя якорь электромагнита удерживается силой притяжения постоянного магнита, то есть “магнитной защелкой”. В этом положении контакты ВДК замкнуты и поджаты пружинами механизмов поджатия. При этом на якорь действуют силы: сила втягивания ВДК, сила действия “магнитной защелки”, а также сила пружин механизмов поджатия, направленная в противоположную сторону. Выключатель надежно фиксируется во включенном положении даже в условиях ударов и вибраций. Во включенном положении выключателя вал повернут и переключатели блок-контактов находятся в отпущенном положении. При этом указатель в окне фасадного листа видна надпись “ВКЛ”.

Для включения выключателя необходимо через катушку включения 6 (рис.Д.1) пропустить постоянный ток, при котором сила действия в магнитной цепи включения, несмотря на большой зазор между якорем и магнитопроводом, превысит силу притягивания постоянными магнитами якоря в магнитной цепи отключения, где аналогичный зазор отсутствует.

Как только сила тяги достигнет достаточной величины (величины трогания), якорь электромагнита 4 (рис.Д.1) начинает с ускорением двигаться и приводит к повороту основного вала выключателя через ось, серьги и пальцы. Вал в свою очередь приводит к движению изоляционные тяги с механизмами поджатия в полюсах вверх.

После замыкания контактов ВДК пружины механизмов поджатия начинают сжиматься. Касание якорем магнитопровода указывает, что выключатель включен и происходит его фиксация в этом положении “магнитной защелкой”. Чем меньше становится зазор между якорем и магнитопроводом магнитной цепи, тем больше сила тяги постоянных магнитов.

Следовательно, включение выключателя происходит в результате совместного действия магнитодвижущей силы катушки включения и действия постоянных магнитов, имеющих большую энергоемкость. При этом указатель перемещается и в окне фасадного листа появляется надпись “ВКЛ”.

Для отключения выключателя необходимо через катушку отключения 2 (рис.Д.1) электромагнита пропустить постоянный ток в направлении, при котором сила действия на якорь превысит результирующую силу удержания “магнитной защелки”. Сила удержания во включенном положении равняется разнице между силами притяжения

постоянных магнитов, атмосферного втягивания трех ВДК и силой пружин трех механизмов поджатия полюсов выключателя.

После того, как вышеуказанное происходит, якорь электромагнита начинает двигаться. На первом участке движения (приблизительно третья часть хода) контакты ВДК продолжают быть замкнутыми, а сжатые пружины механизмов поджатия разжимаются и тем самым обеспечивают необходимую начальную скорость главных контактов выключателя во время процесса дугогашения.

После того как пружины механизмов поджатия разжались на величину хода пружин поджатия, начинают размыкаться контакты ВДК и начинает происходить процесс гашения электрической дуги. При этом блок-контакты переключаются.

Процесс отключения заканчивается тем, что якорь электромагнита замыкает собой магнитную цепь отключения электромагнита (рис.Д.1) и тем самым четко фиксирует выключатель в отключенном положении “магнитной защелкой”, которую обеспечивают постоянные магниты электромагнита. Указатель положения выключателя при этом перемещается и в окне фасадной перегородки появляется надпись “ОТКЛ”.

Ручное включение выключателя предусмотрено только специальным устройством для ручного включения. Попытка включить выключатель вручную иным способом может привести к выходу его из строя. Структурная схема устройства для ручного включения приведена на рис.В.1.

Конструктивные отличия выключателей типа ВРС-10 с пружинным приводом.

Выключатели типа ВРС-10 с пружинным приводом состоят из рамы, на которой установлены три полюса. Полюса выключателей с пружинным и электромагнитным приводом идентичны. Внутри рамы размещен пружинный привод. На фасадной панели выключателя размещены механические кнопки включения и отключения, а также окно для рычага ручной заводки привода, окна указателя положения выключателя («ВКЛ», «ОТКЛ»), состояния привода («ЗАВЕДЕН», «НЕ ЗАВЕДЕН»), счетчика срабатываний

Пружинный привод вакуумных выключателей типа ВРС-10 является приводом независимого действия – он совершает включение выключателей энергией предварительно взведенной пружины включения. Пружина включения взводится автоматически при помощи мотор-редуктора, а также, при необходимости, вручную рукояткой ручной заводки.

Механизм блокировки обеспечивает невозможность:

- вкатывания включенного выключателя из разобщенного (контрольного) положения в рабочее в КРУ;
- выкатывания включенного выключателя из рабочего положения в разобщенное в КРУ;
- включения выключателя в промежуточном положении между разобщенным и рабочим в КРУ. Конструкция выключателей обеспечивает как механическую, так и электрическую блокировку.

5 Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

| | |
|--|-----|
| - выключатель, шт. | 1 |
| - ведомость эксплуатационных документов ВЭ, шт. | 1 |
| - комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ВЭ, компл. | 1 |
| - рычаг ручного отключения (для выключателей с электромагнитным приводом), шт. | 1* |
| - рукоятка заводки включающей пружины (для выключателей типа ВРС-10 с пружинным приводом, 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** |
| - устройство для ручного включения (для выключателей с электромагнитным приводом), шт. | 1** |
| - шкаф неоперативного включения (для выключателей с электромагнитным приводом), шт. | 1** |

Примечания:

* на 5 и менее выключателей, которые поставляются по одному адресу, но не более 4 шт. на подстанцию КРУ;

** поставляется по отдельному заказу за отдельную плату.

6 Заказ выключателей

Пример заказа выключателей типа ВРС-6 приведен в приложении Е.1.

При заказе выключателей типа ВРС-6 необходимо дополнительно указывать:

- вид привода (электромагнитный);
- номер варианта электрической принципиальной схемы выключателя;
- наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости), кА
- род тока (переменный, постоянный), напряжение в вольтах и частота:

а) цепи электромагнита (YA1);

б) цепей управления:

1) цепи включения (КСС);

2) цепи отключения (КСТ);

в) цепи отключения от независимого питания (КСV);

г) блокирующего электромагнита (YR).

- ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), А;

- необходимость поставки устройства для ручного включения или шкафа неоперативного включения.

При отсутствии дополнительных указаний в заказе выключатели типа ВРС-6 изготавливаются на ток электродинамической стойкости 102 кА, с цепью электромагнита (YA1), цепью включения (КСС) и цепью отключения (КСТ) на постоянный ток напряжением 220 В со схемой электрической принципиальной согласно варианта 1 (рис. Б.1), без блокирующего электромагнита (YR), без цепей защиты, без устройства для ручного включения и шкафа неоперативного включения.

Пример заказа выключателей типа ВРС-10 с электромагнитным приводом приведен в приложении Е.1, с пружинным приводом - в приложении Е.3.

При заказе выключателей типа ВРС-10 с электромагнитным приводом необходимо дополнительно указывать:

- вид привода (электромагнитный);
- номер варианта электрической принципиальной схемы выключателя;
- род тока (переменный, постоянный), напряжение в вольтах и частота:

а) цепи электромагнита (YA1);

б) цепей управления:

1) цепи включения (КСС);

2) цепи отключения (КСТ);

в) цепи отключения от независимого питания (КСV);

г) блокирующего электромагнита (YR).

- ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА), А;

- необходимость поставки устройства для ручного включения или шкафа неоперативного включения.

При отсутствии дополнительных указаний в заказе, выключатели типа ВРС-10 с электромагнитным приводом изготавливаются с цепью электромагнита (YA1), цепью включения (КСС) и цепью отключения (КСТ) на постоянный ток напряжением 220 В со схемой электрической принципиальной вариант 1 без блокирующего электромагнита, без цепей защиты, без устройства для ручного и шкафа неоперативного включения.

При заказе выключателей типа ВРС-10 с пружинным приводом необходимо дополнительно указывать:

- вид привода (пружинный);

- род тока (переменный, постоянный), напряжение в вольтах и частота:

а) цепи электродвигателя заводки включающей пружины (M);

б) цепи электромагнита отключения (YAT);

в) цепи электромагнита включения (YAC);

г) цепи электромагнита отключения от независимого питания (YAV);

д) блокирующего электромагнита (YR);

- ток срабатывания цепей электромагнитов отключения для схем с дешунтированием (YAA1, YAA2).

При отсутствии дополнительных указаний в заказе, выключатели типа ВРС-10 с пружинным приводом изготавливаются с цепью электродвигателя заводки включающей пружины (M), цепями электромагнитов отключения (YAT) и включения (YAC), на постоянный ток напряжением 220 В, без цепей защит (YAV, YAA1, YAA2) и без блокирующего электромагнита (YR).

Приложение А

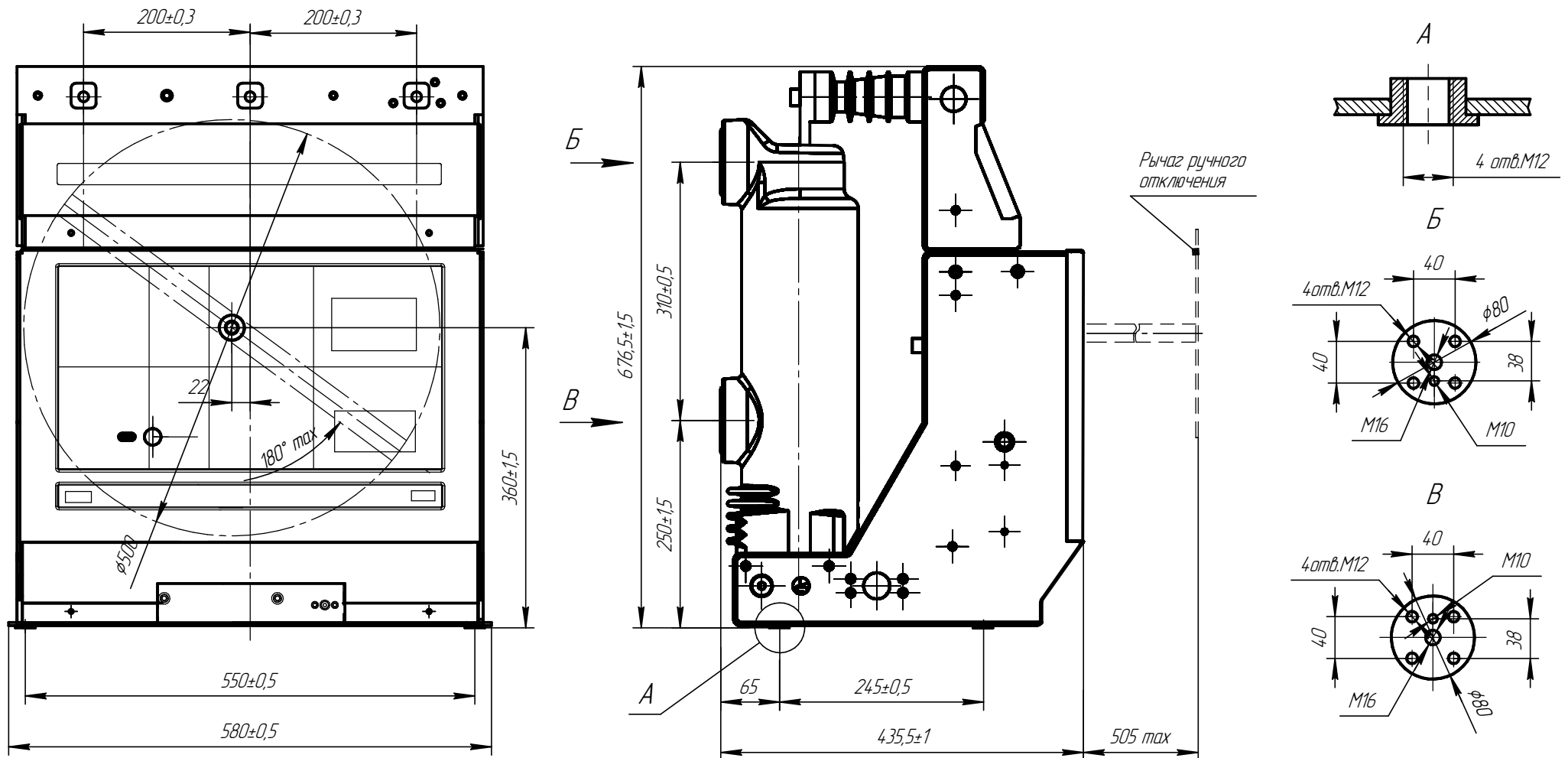


Рисунок А.1 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов ВРС-6-40/1250 У2, ВРС-6-40/1600 У2, ВРС-6-40/2000 У2, ВРС-6-40/1250 Т3 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 128 кА с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

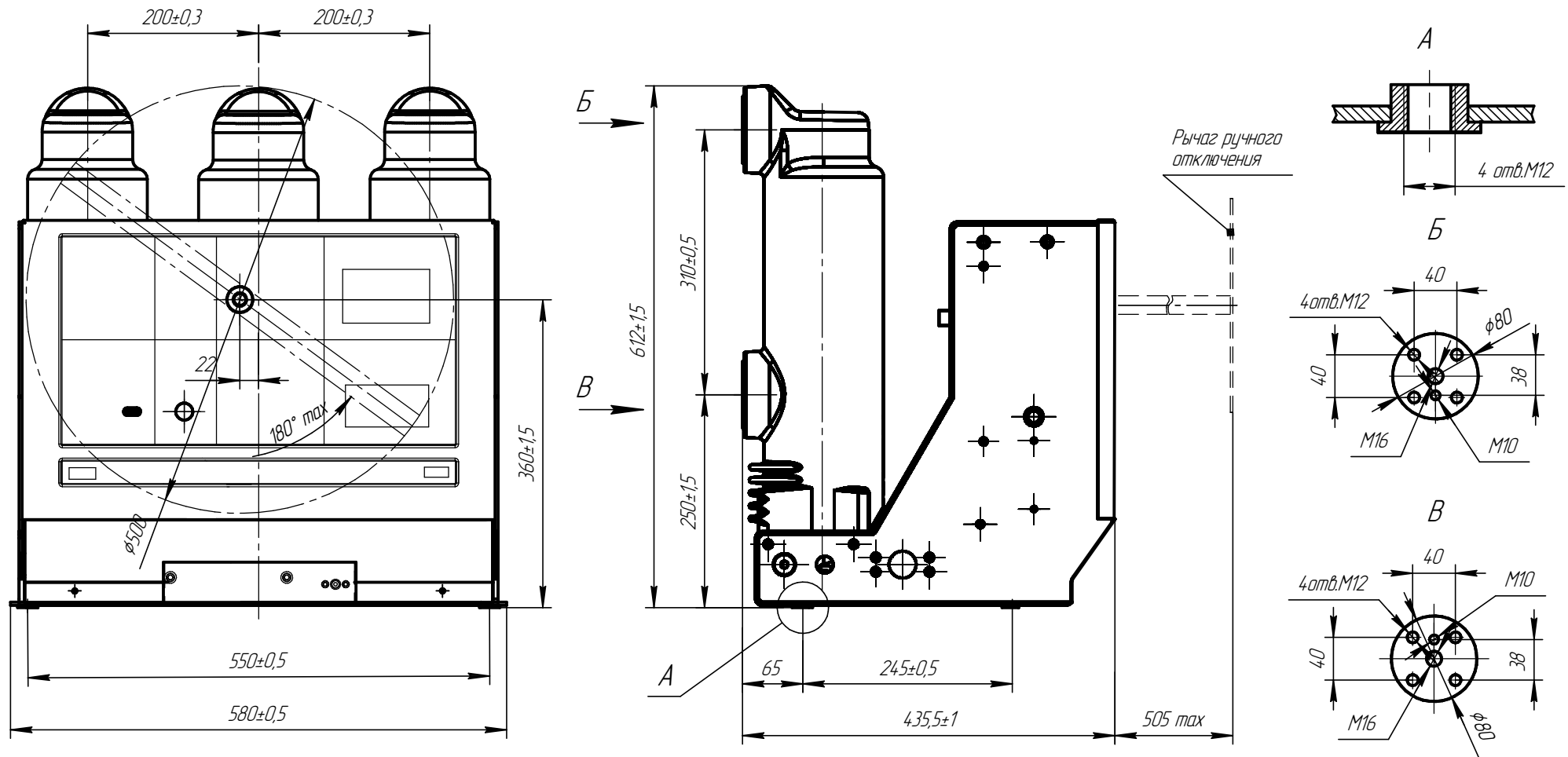


Рисунок А.2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмеров ВРС-6-40/1250 У2, ВРС-6-40/1600 У2, ВРС-6-40/2000 У2, ВРС-6-40/1250 Т3 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 102 кА и типоразмеров ВРС-6-31,5/1600 У2, ВРС-6-31,5/2000 У2, ВРС-6-31,5/1250 Т3, ВРС-10-20/1600 У2, ВРС-10-20/1250 Т3, ВРС-10-31,5/1600 У2, ВРС-10-31,5/1250 Т3 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

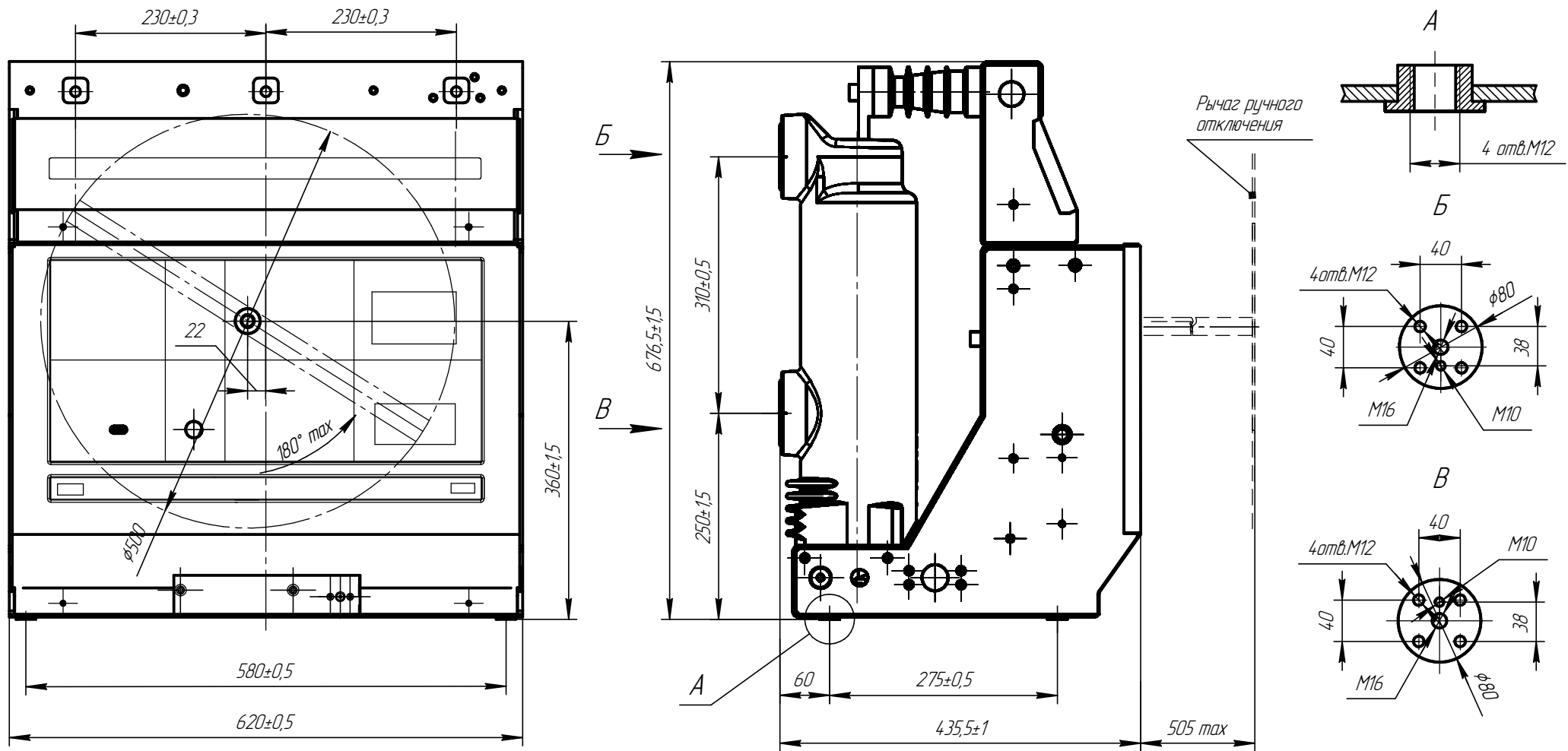


Рисунок А.3 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя вакуумного типаисполнения ВРС-6-40/2000 У2 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 128 кА с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

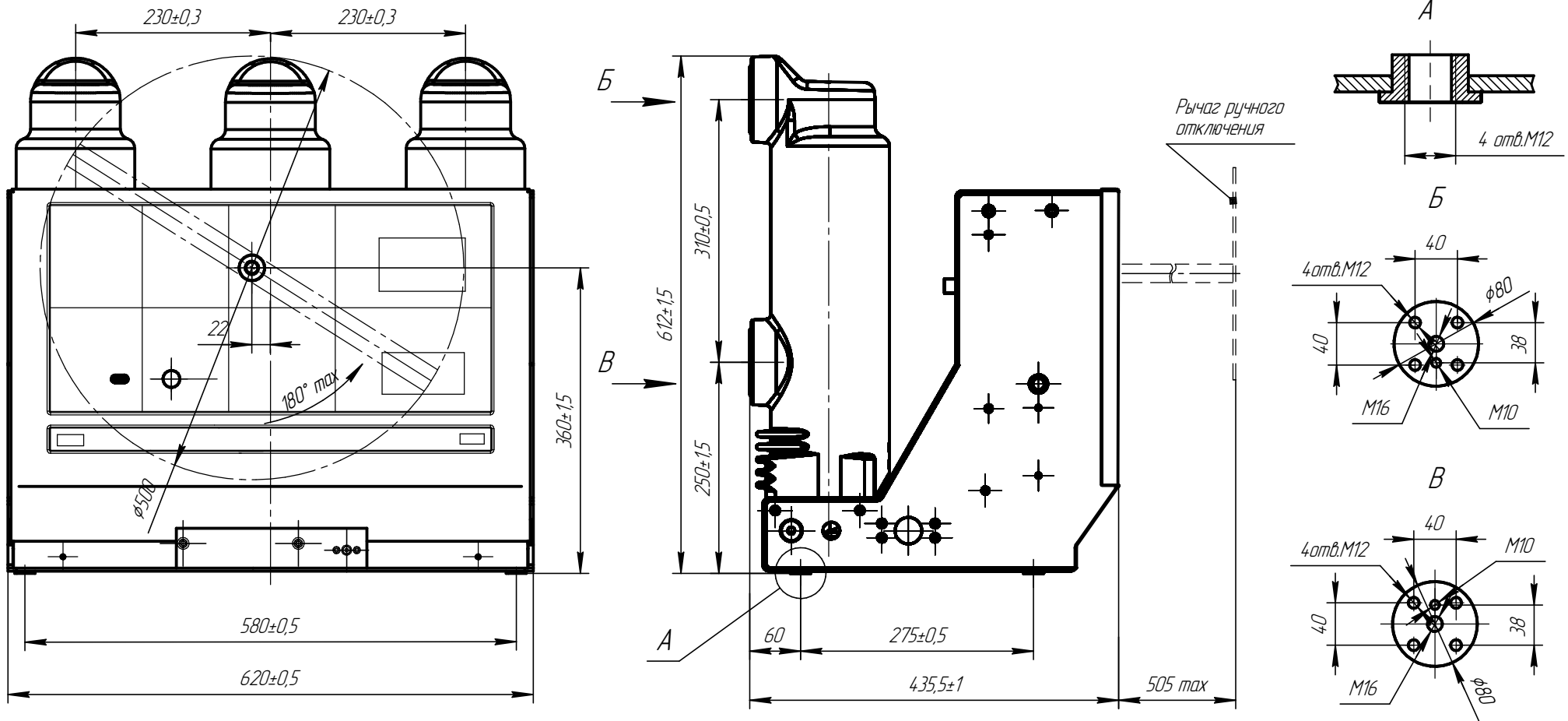


Рисунок А.4 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмера ВРС-6-40/2000 У2 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 102 кА и типоразмера ВРС-6-31,5/2000 У2 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

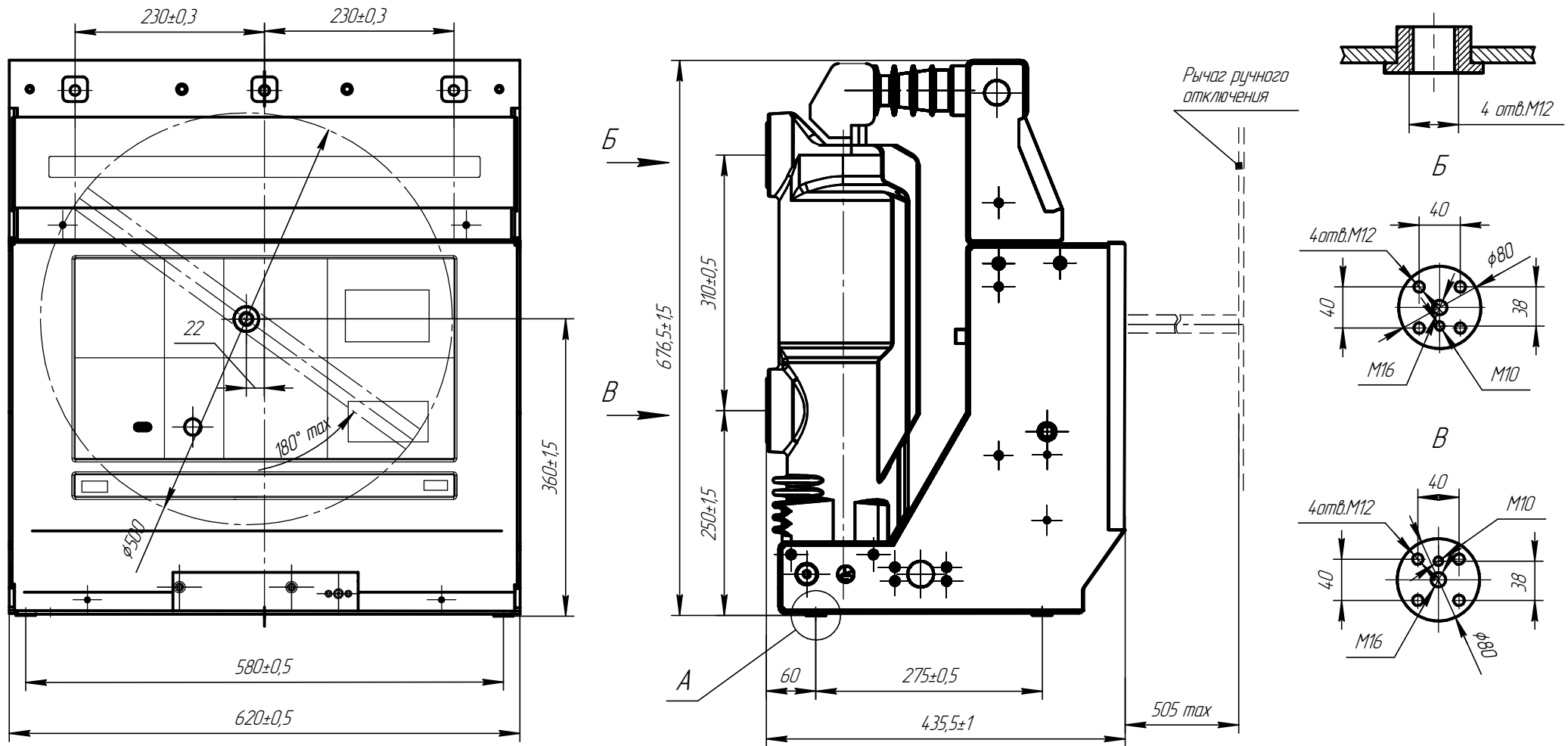


Рисунок А.5 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя вакуумного типаисполнения ВРС-6-40/2500 У2 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 128 кА с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

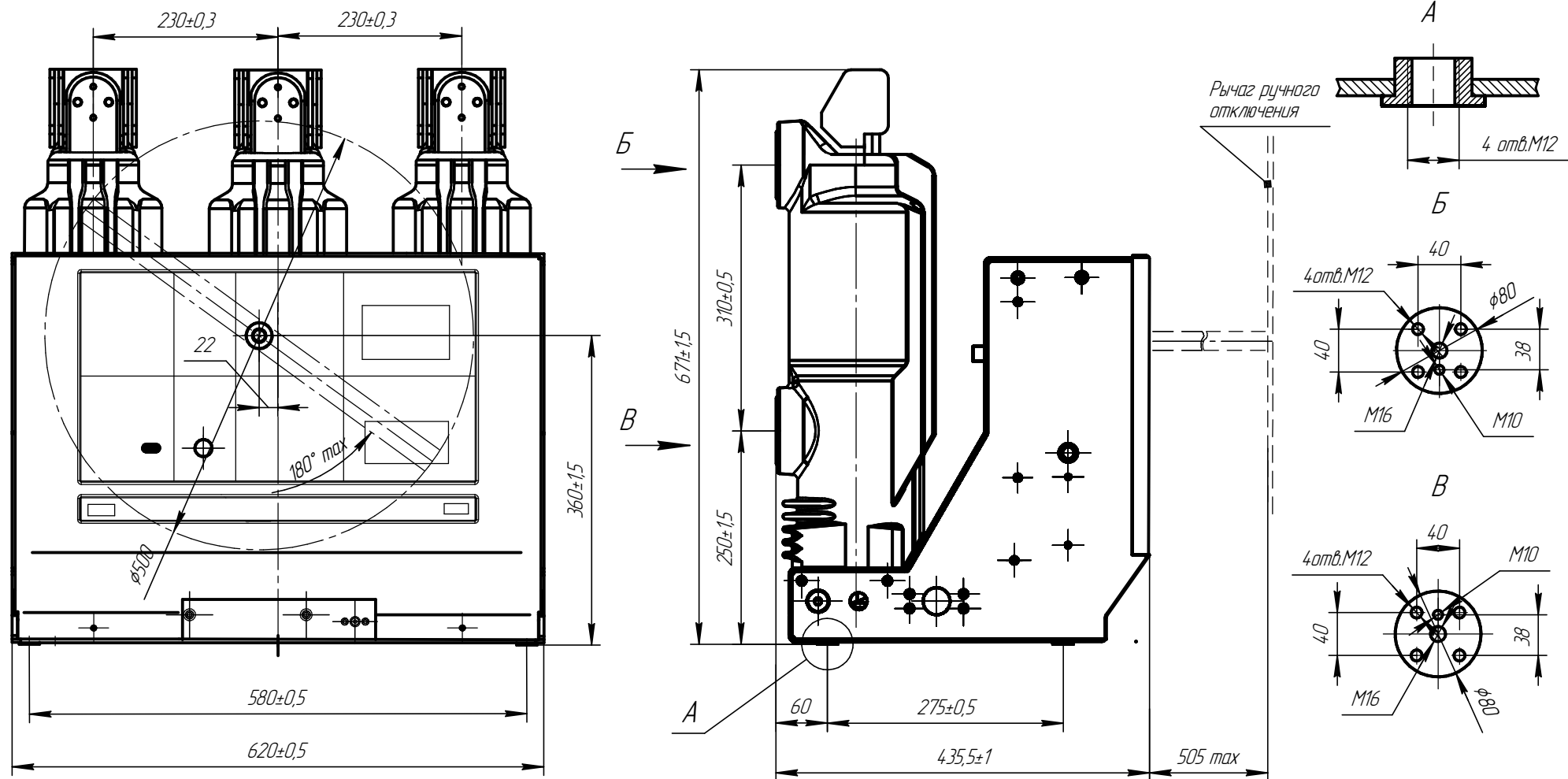


Рисунок А.6 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмера ВРС-6-40/2500 У2 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 102 кА и типоразмеров ВРС-6-31,5/2500 У2; ВРС-10-31,5/2500 У2; ВРС-10-40/2500 У2 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

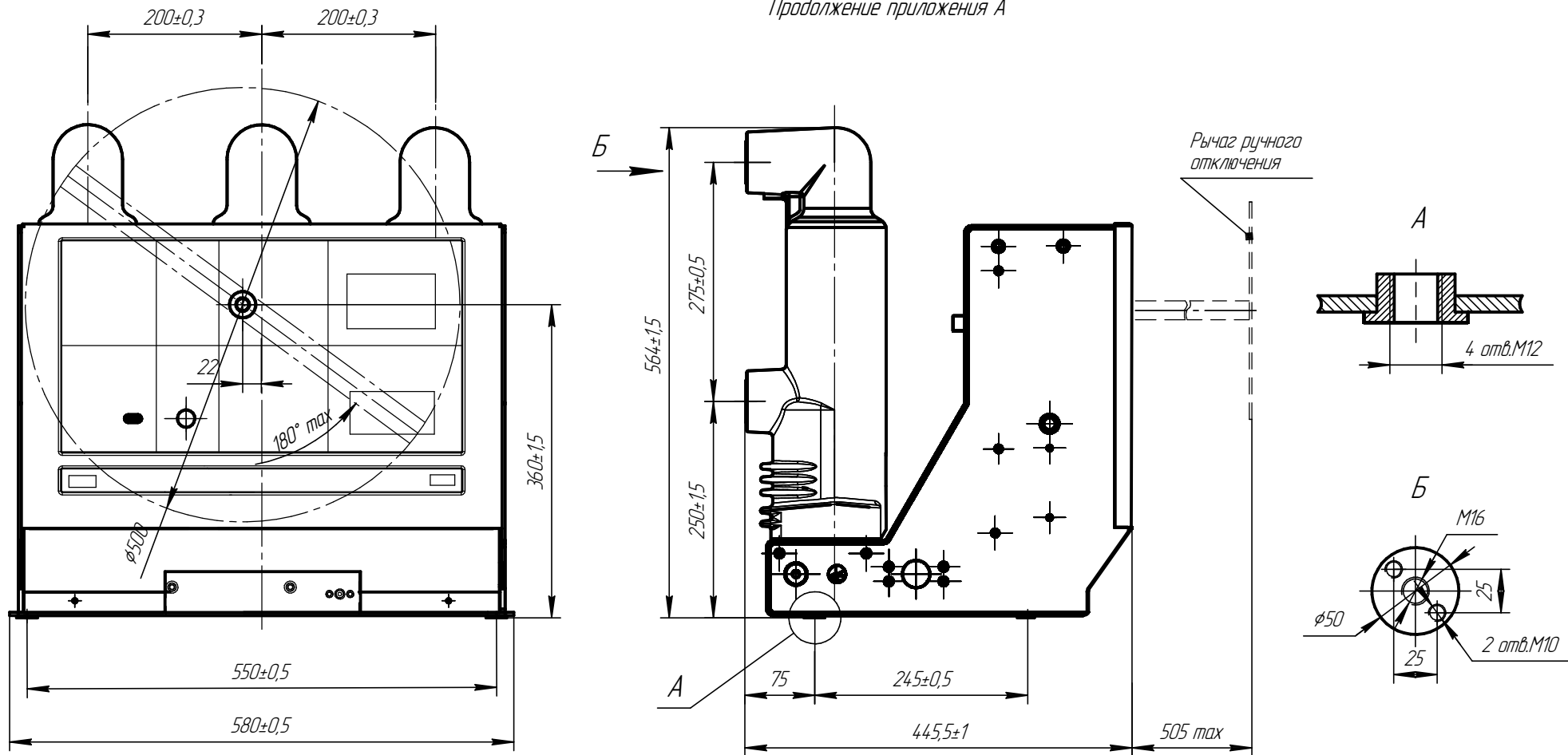


Рисунок А.7 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов исполнения ВРС-6-31,5/630 У2, ВРС-6-31,5/1000 У2, ВРС-6-31,5/1250 У2, ВРС-6-31,5/630 Т3, ВРС-10-20/630 У2, ВРС-10-20/1000 У2, ВРС-10-20/1250 У2, ВРС-10-20/630 Т3, ВРС-10-31,5/630 У2, ВРС-10-31,5/1000 У2, ВРС-10-31,5/1250 У2, ВРС-10-31,5/630 Т3 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

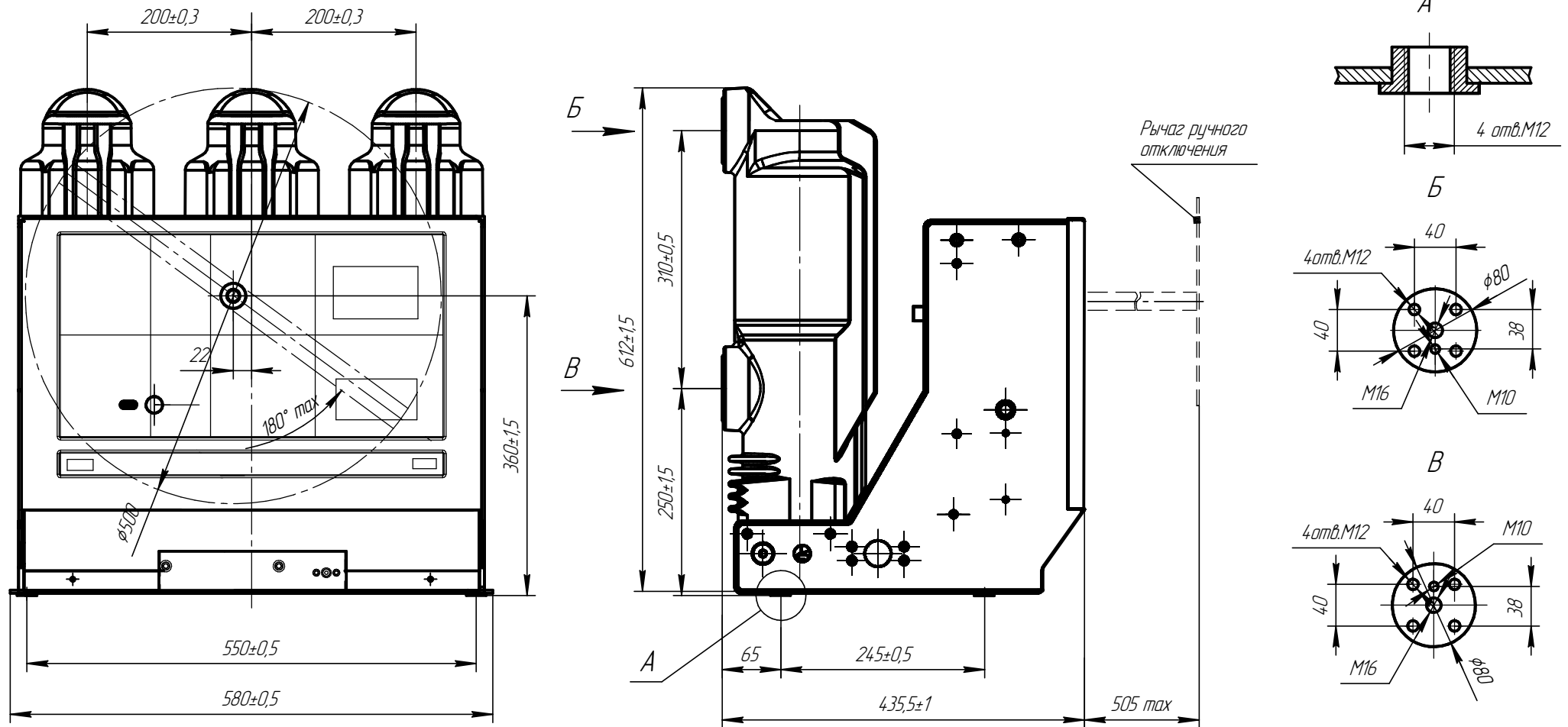


Рисунок А.8 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов ВРС-10-40/630 У2, ВРС-10-40/1000 У2, ВРС-10-40/1600 У2, ВРС-10-40/630 Т3, ВРС-10-40/1250 Т3 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

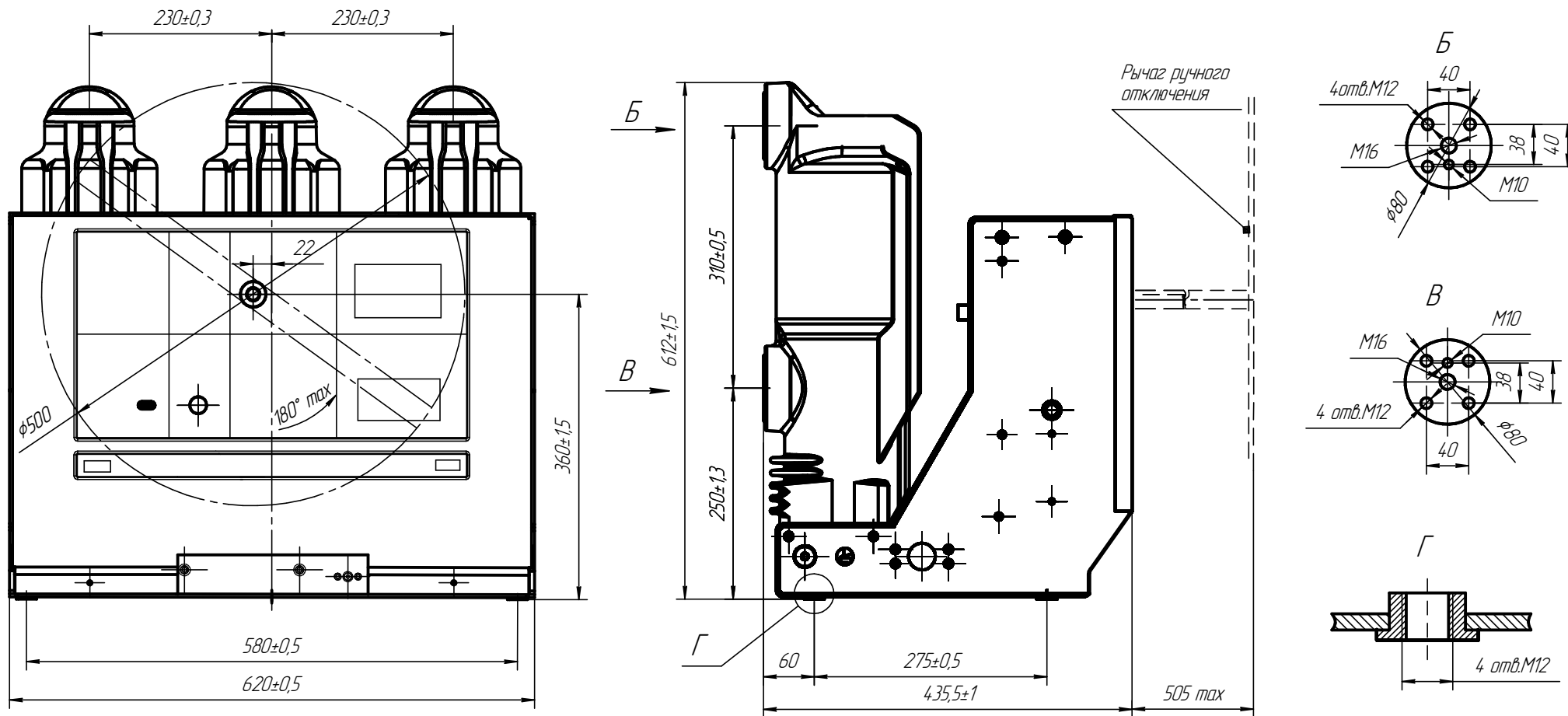


Рисунок А.9 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмеров ВРС-10-31,5/2000 У2, ВРС-10-40/2000 У2 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

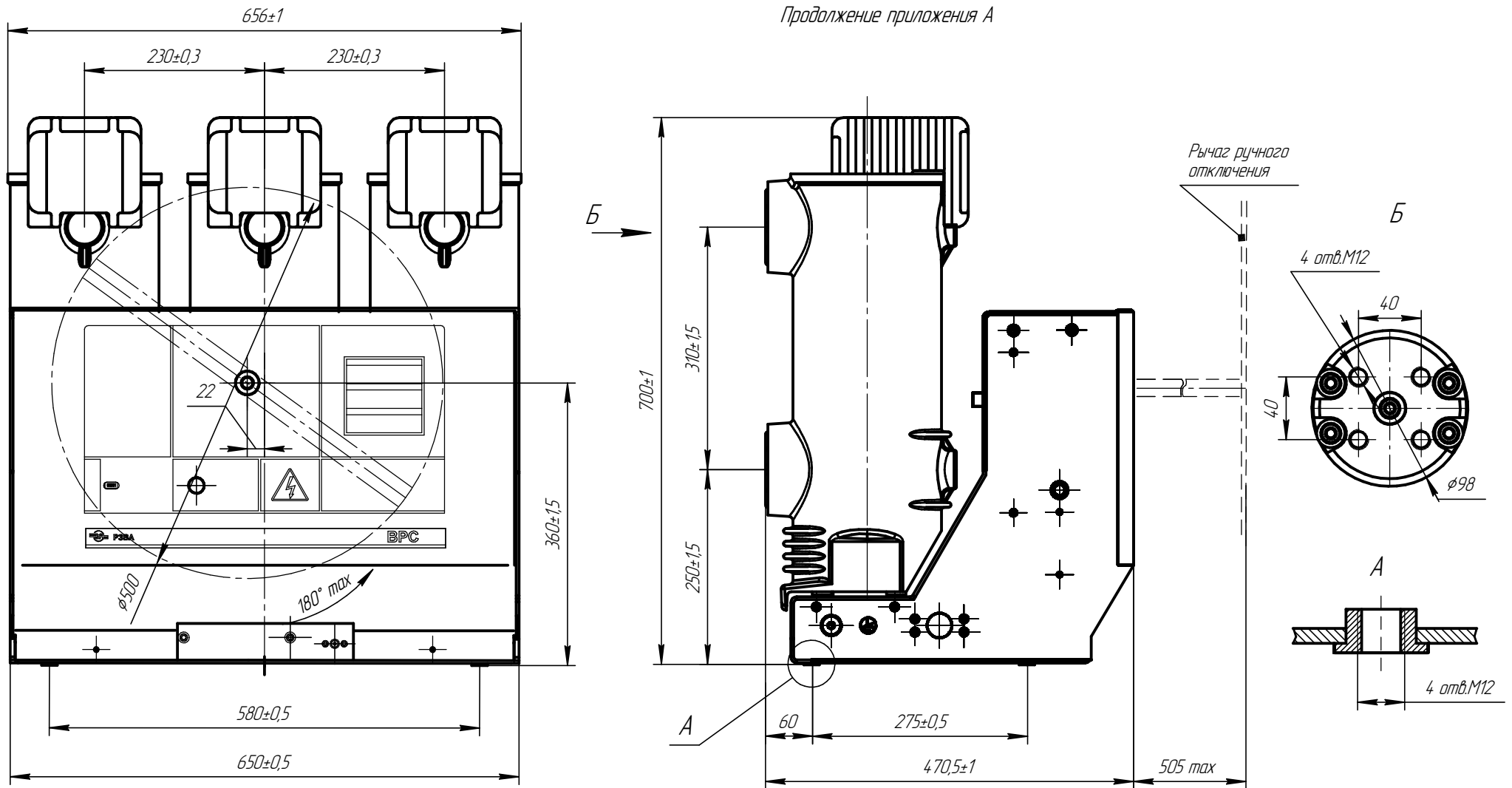


Рисунок А.10 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов ВРС-6-40/2500 ТЗ, ВРС-6-40/3150 У2, ВРС-6-40/4000 У2 на наибольший пик тока включения (ток электродинамической стойкости) 102 и 128кА и типов ВРС-6-31,5/2500 ТЗ, ВРС-6-31,5/3150 У2, ВРС-6-31,5/4000 У2, ВРС-10-31,5/2500 ТЗ, ВРС-10-31,5/3150 У2, ВРС-10-31,5/4000 У2, ВРС-10-40/2500 ТЗ, ВРС-10-40/3150 У2, ВРС-10-40/4000 У2 с электромагнитным приводом

Продолжение приложения А

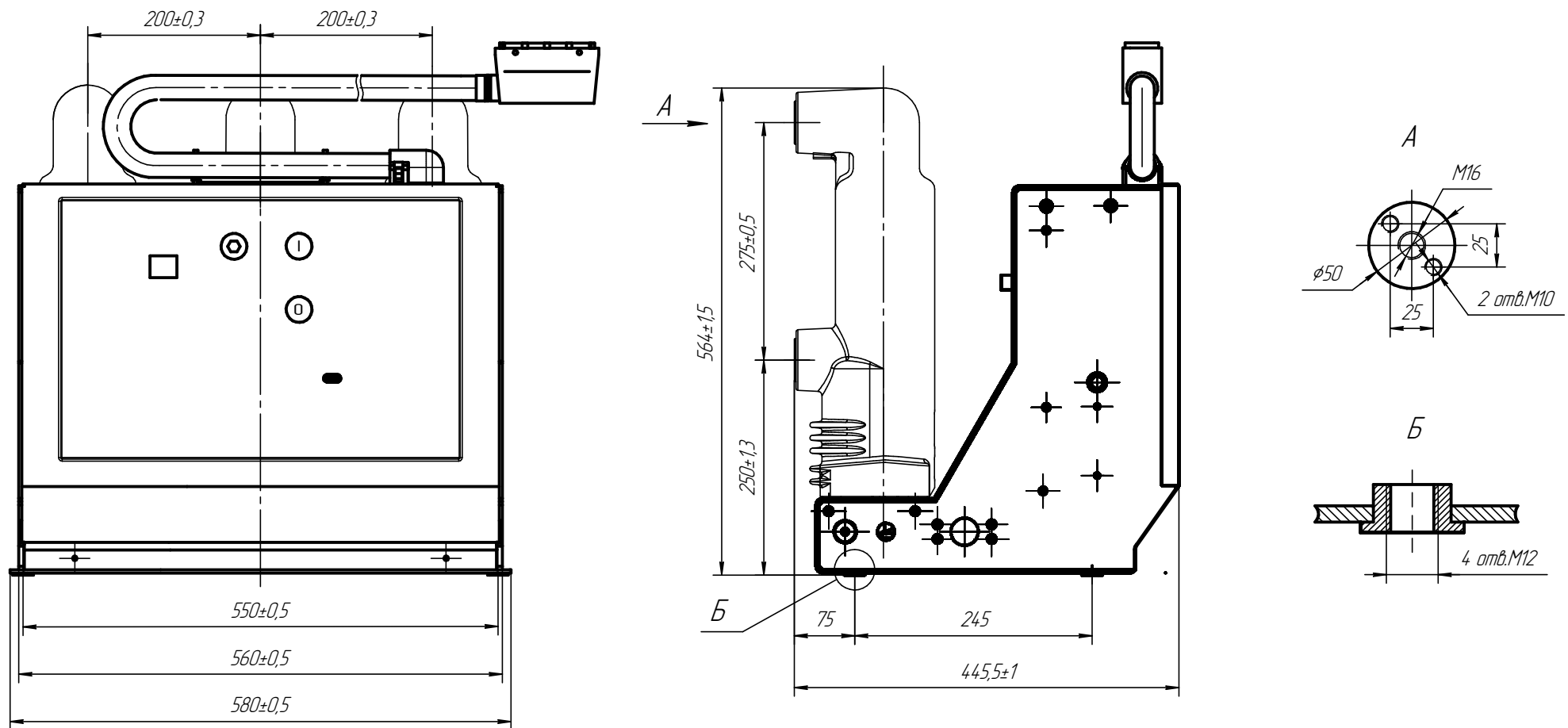


Рисунок А.11 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов исполнения ВРС-10-20/630 У2; ВРС-10-20-1000 У2; ВРС-10-20-1250 У2; ВРС-10-20/630 Т3; ВРС-10-31,5/630 У2; ВРС-10-31,5/1000 У2; ВРС-10-31,5/1250 У2; ВРС-10-31,5/630 Т3 с пружинным приводом

Продолжение приложения А

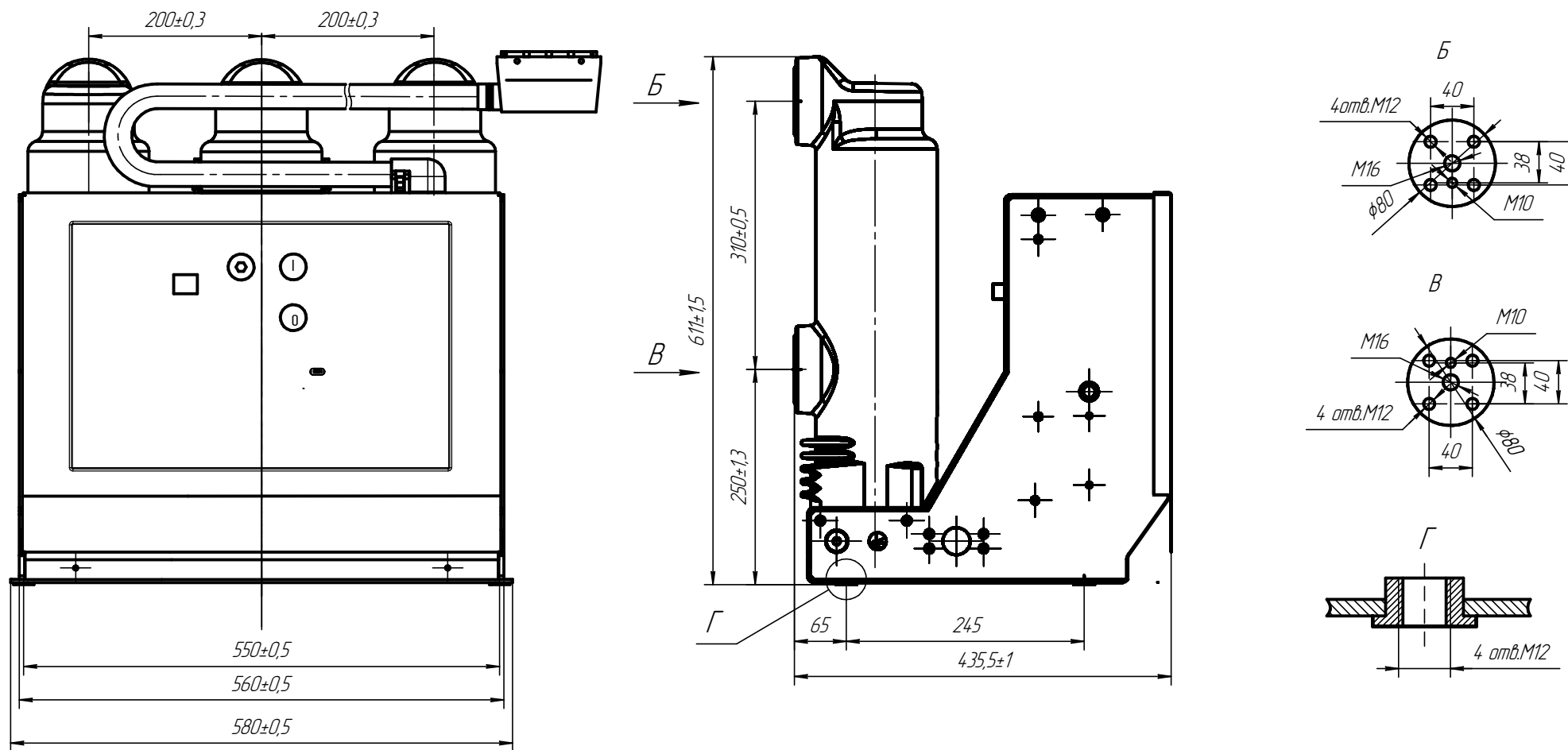


Рисунок А.12 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов исполнения ВРС-10-20/1600 У2; ВРС-10-31,5/1600 У2; ВРС-10-20/1250 Т3; ВРС-10-31,5/1250 Т3 с пружинным приводом

Продолжение приложения А

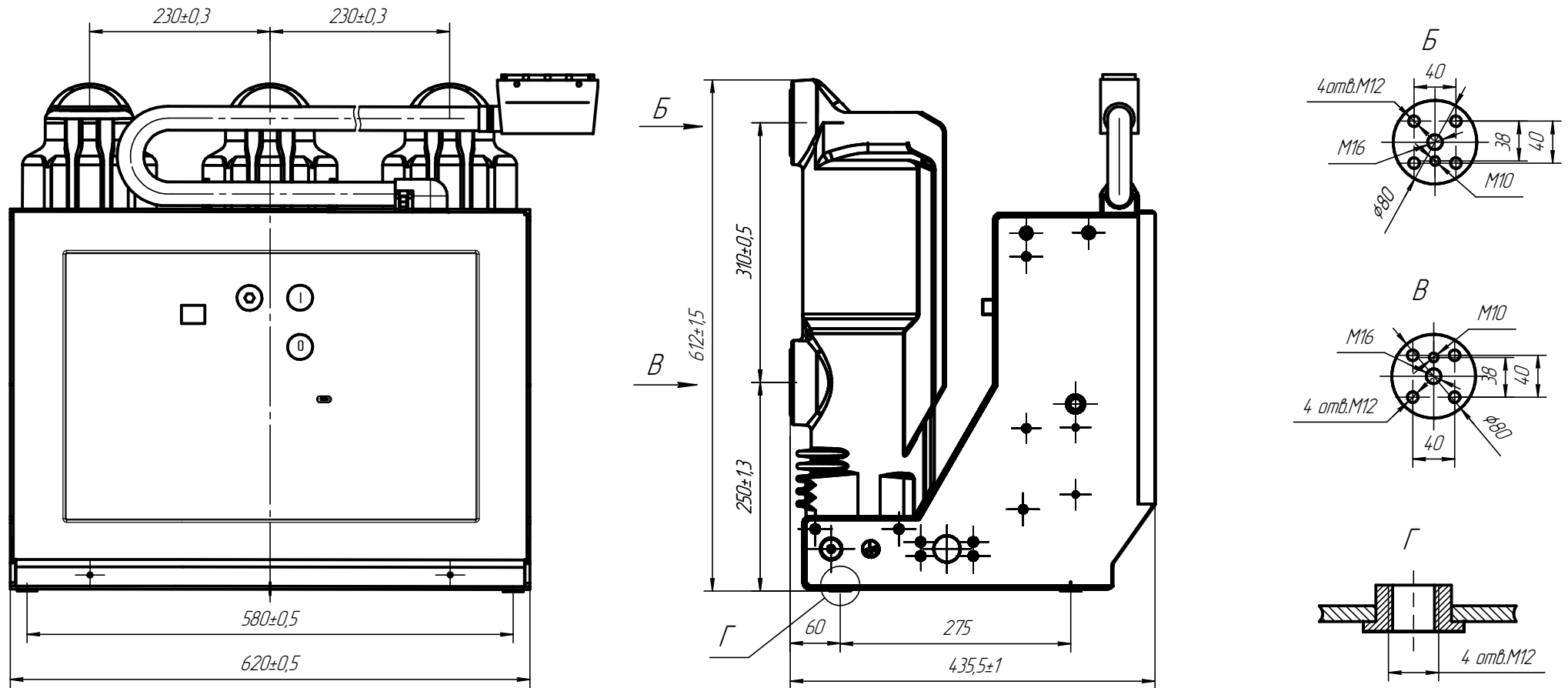


Рисунок А.13 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмера ВРС-10-31,5/2000 У2 с пружинным приводом

Продолжение приложения А

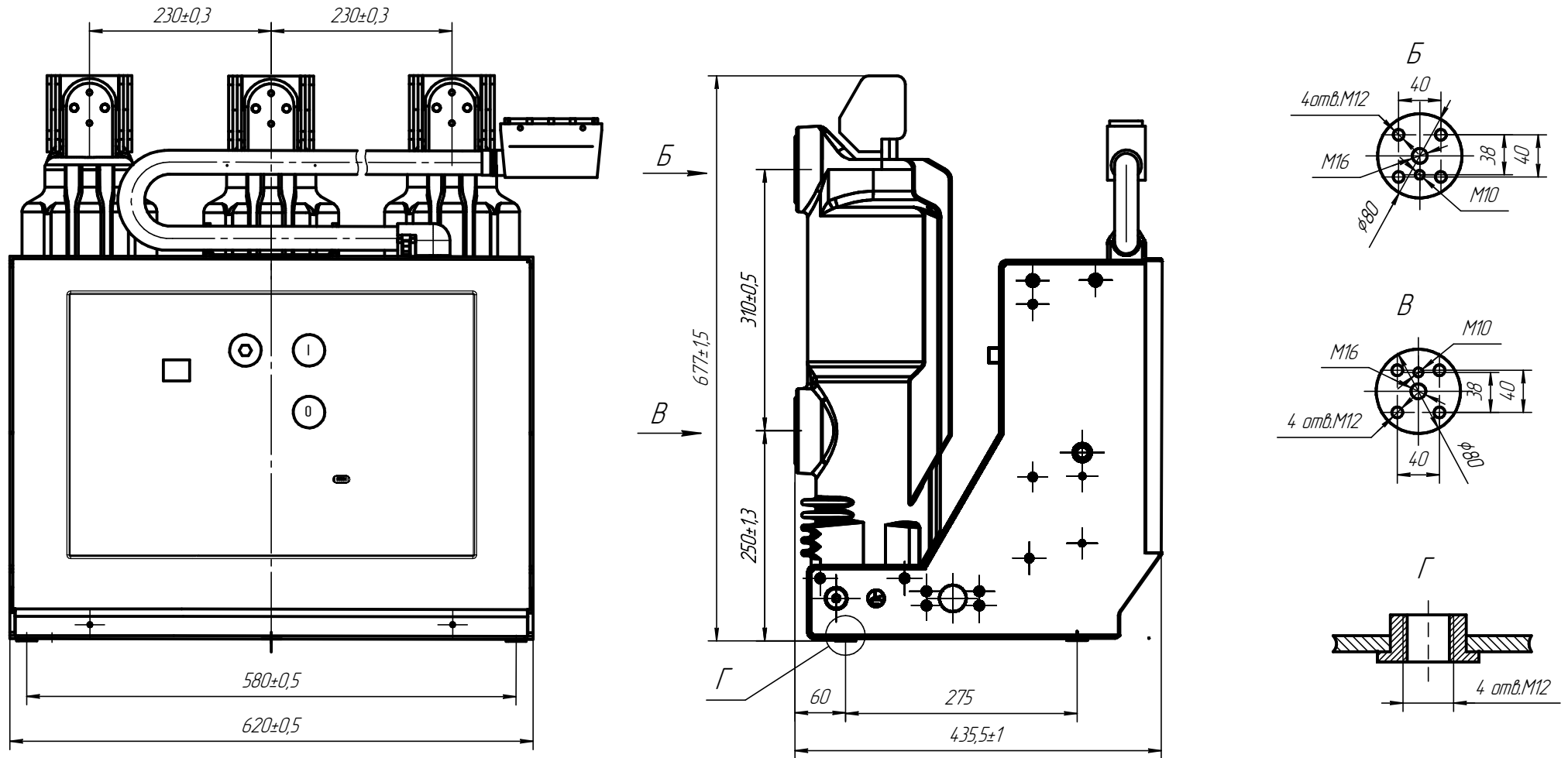


Рисунок А.14 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типоразмера ВРС-10-31,5/2500 У2 с пружинным приводом

Продолжение приложения А

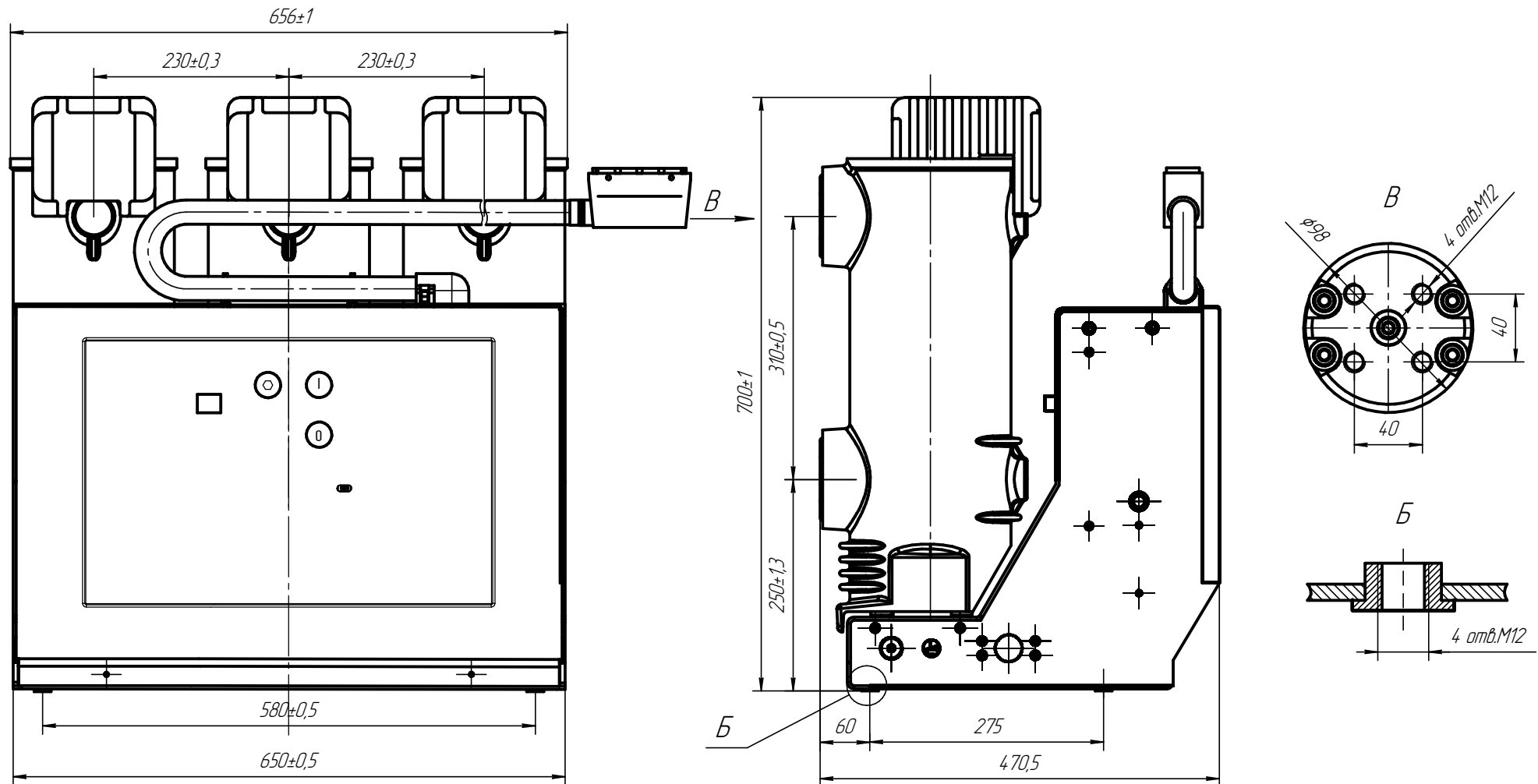
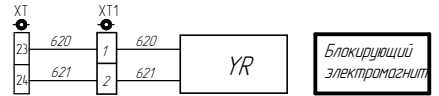
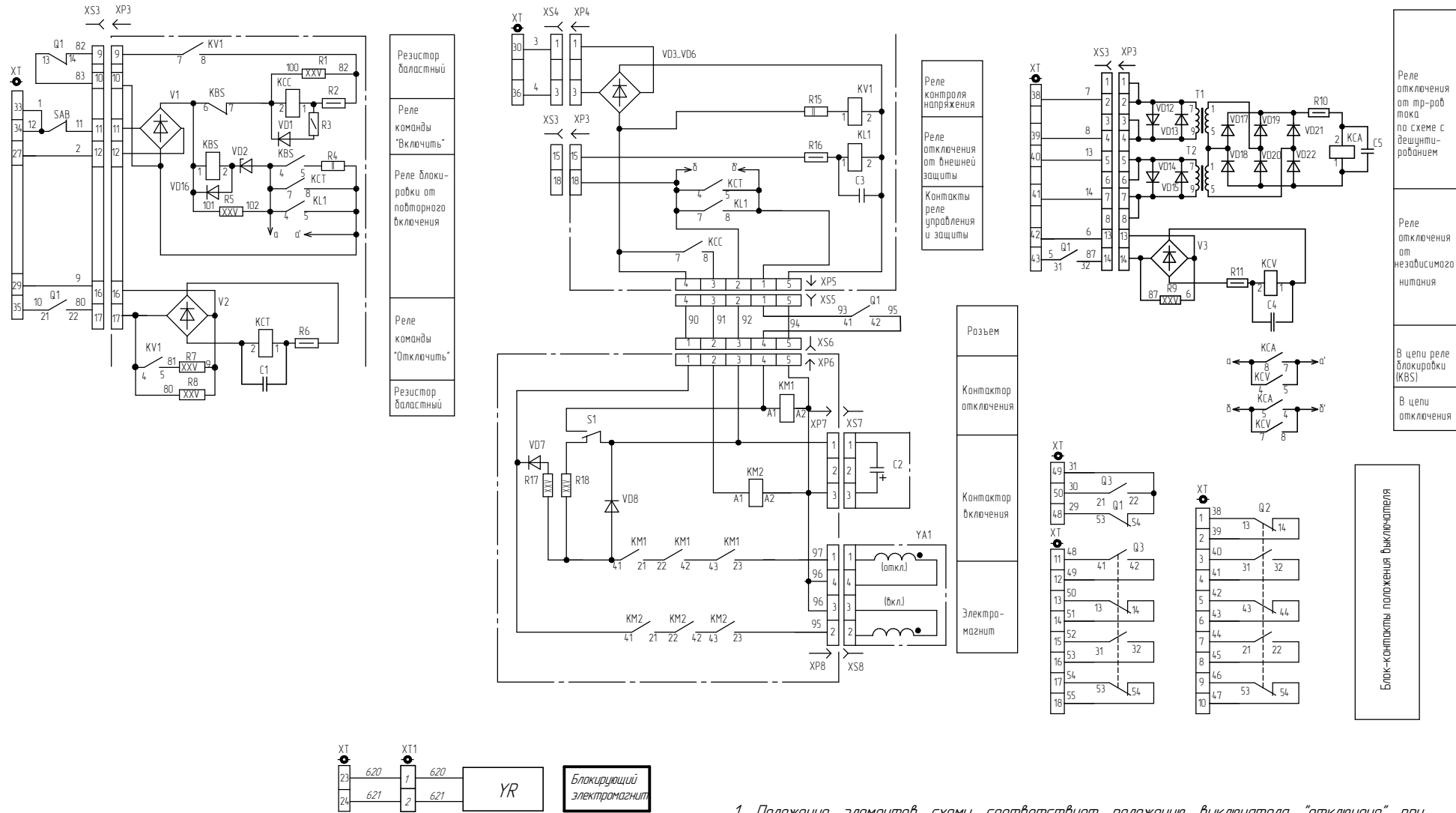


Рисунок А.15 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей вакуумных типов ВРС-10-31,5/2500 ТЗ, ВРС-10-31,5/3150 У2, ВРС-10-31,5/4000 У2 с пружинным приводом

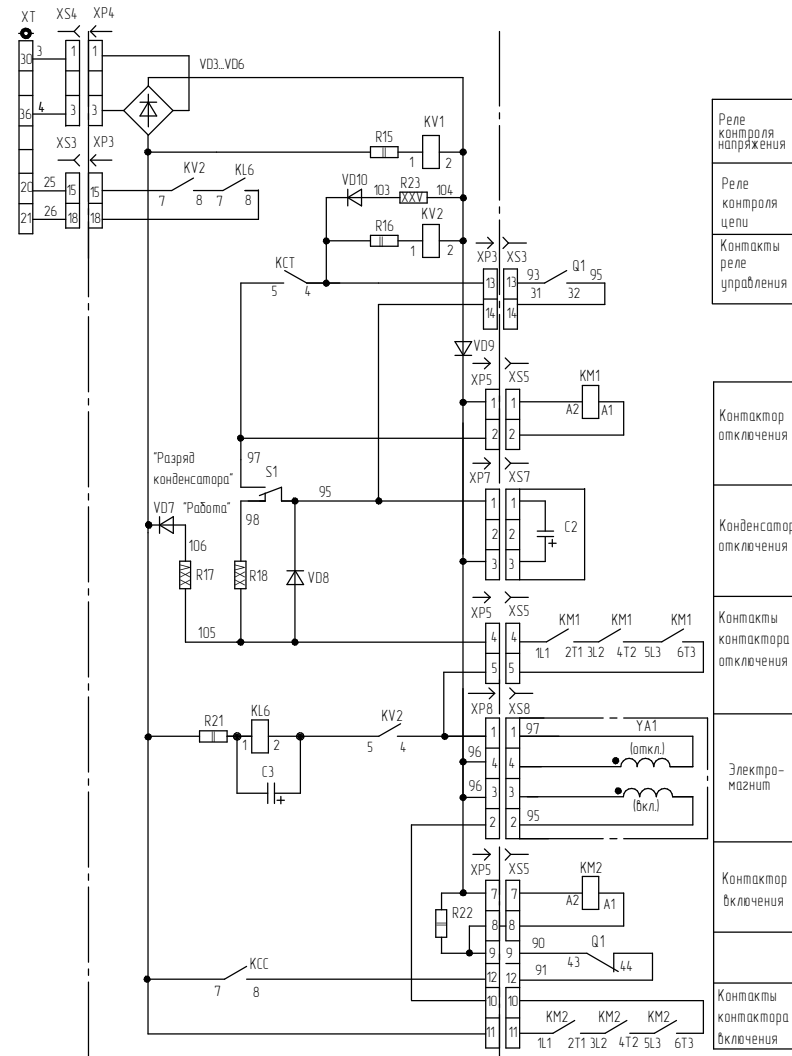
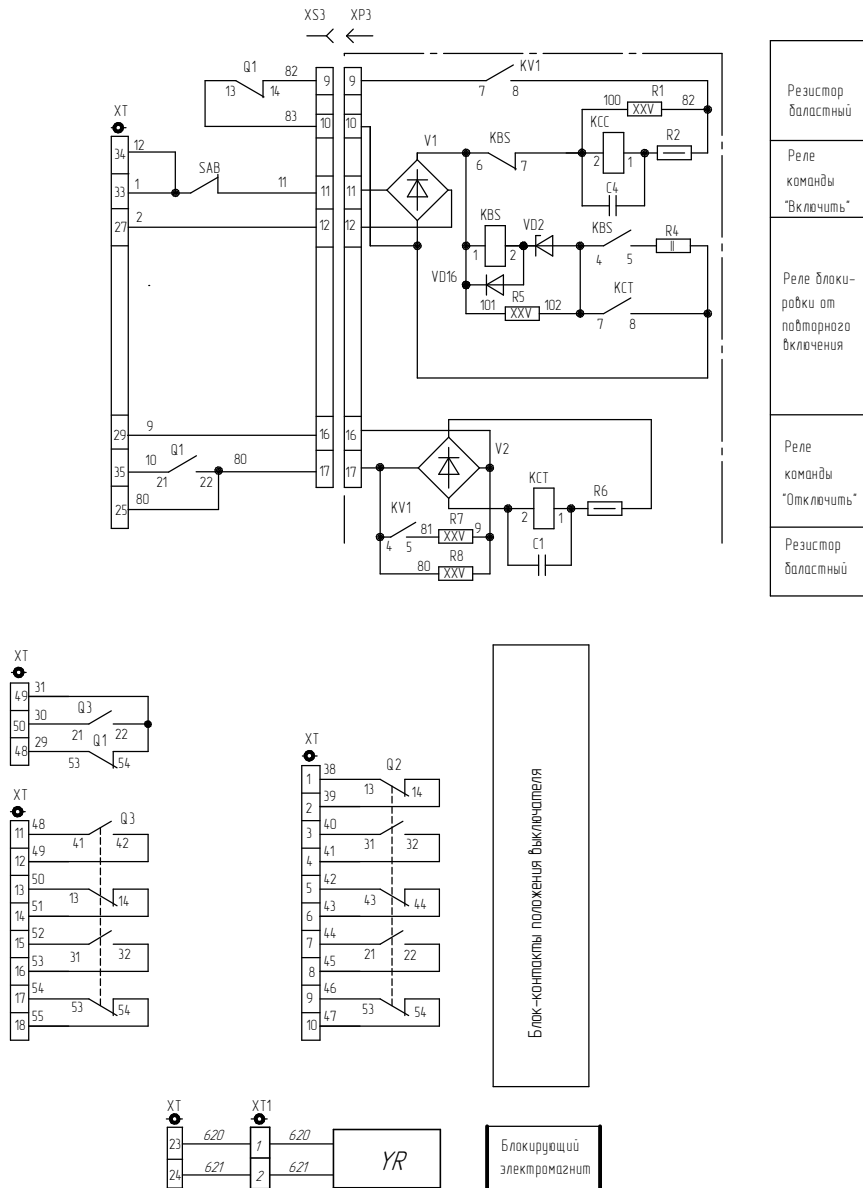
Приложение Б



1. Положение элементов схемы соответствует положению выключателя "отключено" при отсутствии напряжения питания.
2. Блок-контакты положения выключателя Q1, Q2, Q3 показаны в нажатом состоянии.

Рисунок Б.1 - Схема электрическая принципиальная выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом. Вариант 1 (переменный, постоянный ток, 220В; с блокировкой от повторного включения (KBS), с цепью отключения от независимого питания (KCV) и цепями отключения для схем с дещунтированием (KCA); аналог пружинного привода).

Продолжение приложения Б

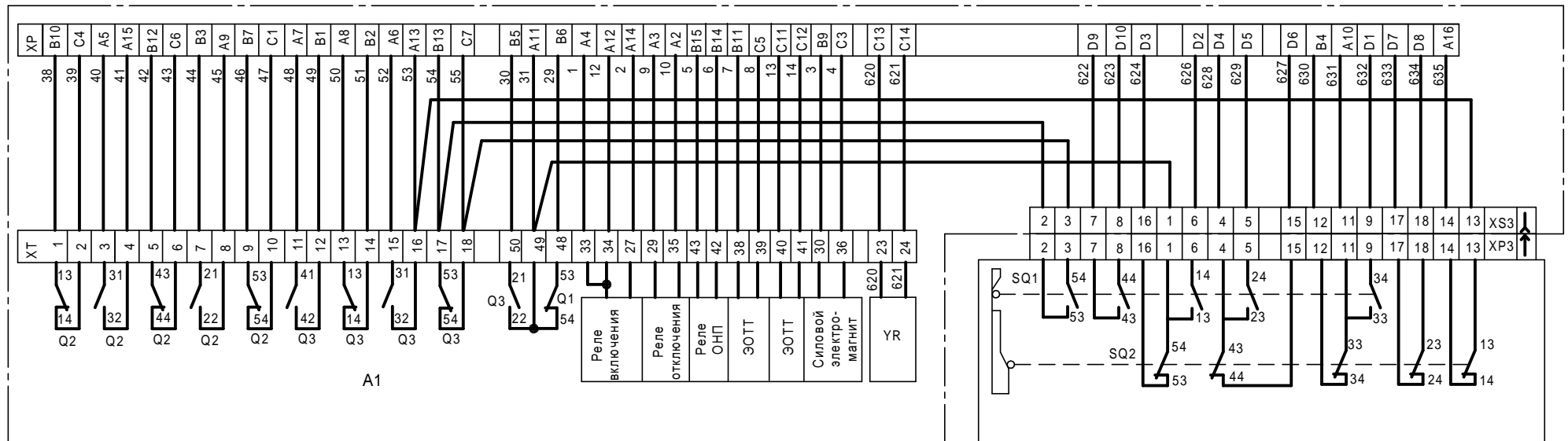


1. Положение элементов схемы соответствует положению выключателя "отключено" при отсутствии напряжения питания.
2. Блок-контакты положения выключателя Q1, Q2, Q3 показаны в нажатом состоянии.

Рисунок Б.2 - Схема электрическая принципиальная выключателей вакуумных типа ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом. Вариант 2 (переменный, постоянный ток, 220В; с блокировкой от повторного включения (KBS), без цепи отключения от независимого питания (KCV) и цепей отключения для схем с дешунтированием (KCA); аналог пружинного привода).

Продолжение приложения Б

| Поз. обознач | Наименование | Кол. | Прим. |
|--------------|---|------|---------------|
| A1 | Выключатель вакуумный ВРС- | 1 | -по заказу |
| SQ1, SQ2 | Блок - контакт GCE 7002397 R0119 | 2 | |
| XP | Корпус кабельный HDC-24В-TSBU 1PG29G арт.1661240000 | 1 | ф. Weidmuller |
| - | Вставка Han 64 D арт. 09 21 064 3001 | 1 | ф. Harting |
| - | Штыри арт. 09 15 000 6102 | 64 | ф. Harting |
| XP3 | Вилка BLZF 5,08/20B | 1 | |
| XT | Зажимы WAGO, арт. 264-711 | 50 | |
| XS3 | Розетка SLZF 5,08/20B | 1 | |
| YR | Блокирующий электромагнит | 1 | -по заказу |



Положение элементов схемы соответствует - тележка в контрольном положении, выключатель в положении "отключено" и отсутствие напряжения питания.

Рисунок Б.4 - Схема электрическая принципиальная выдвигного элемента в КРУ серии КУ6С и КУ10С с выключателями вакуумными типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом, выполненных по схеме вариант 1 (Рисунок Б.1)

Приложение В

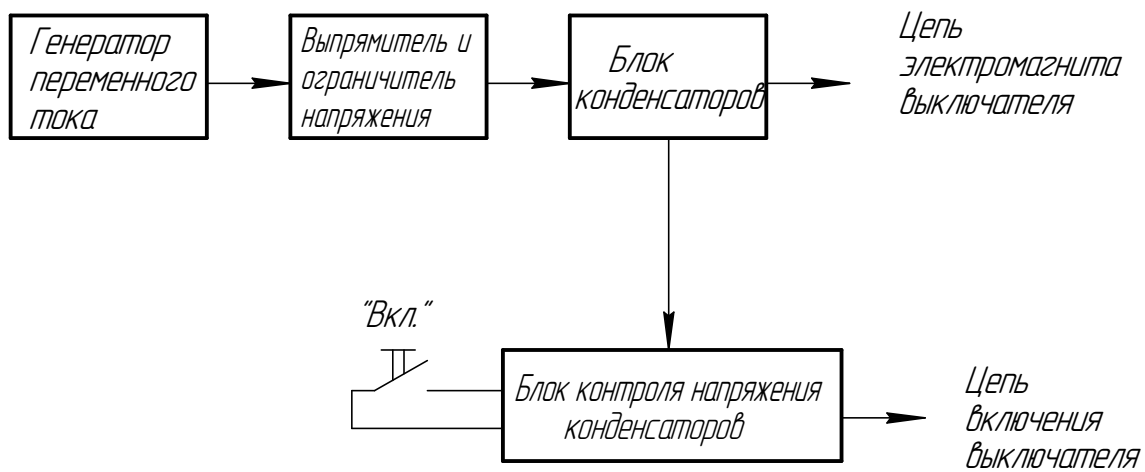


Рисунок В.1 - Структурная схема устройства для ручного включения выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом на номинальный ток отключения 20, 31,5 кА и номинальный ток 630...1600А

Продолжение приложения В

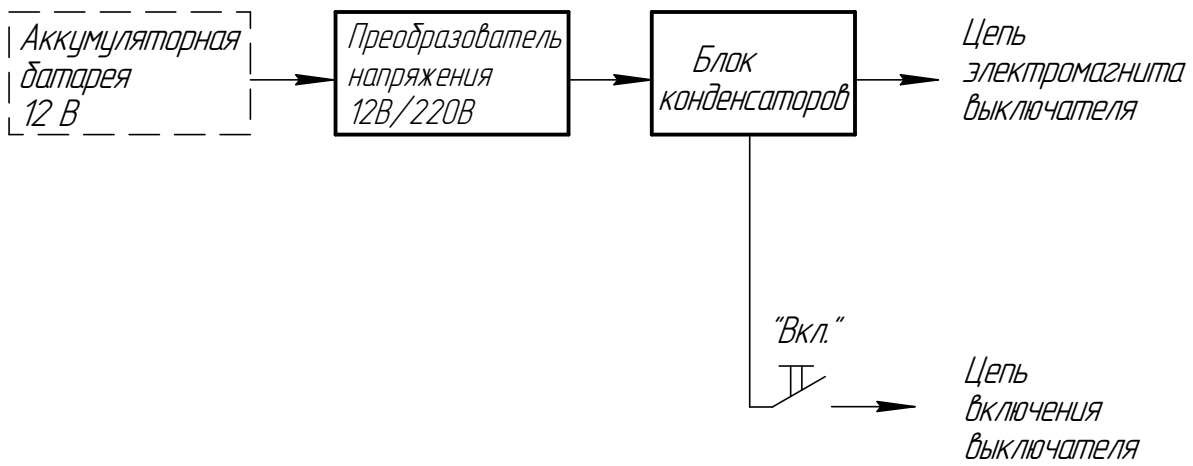
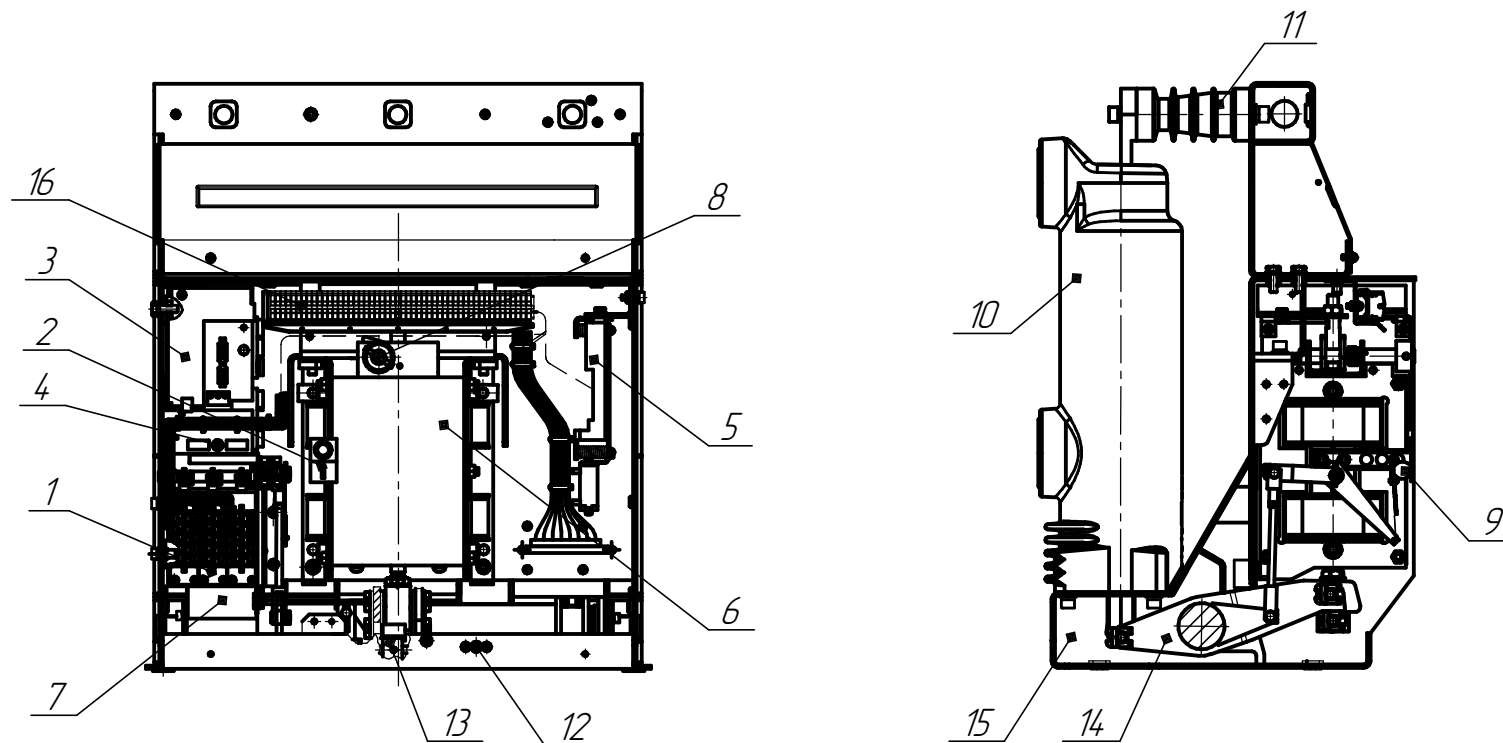


Рисунок В.2 - Структурная схема шкафа неоперативного включения выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом

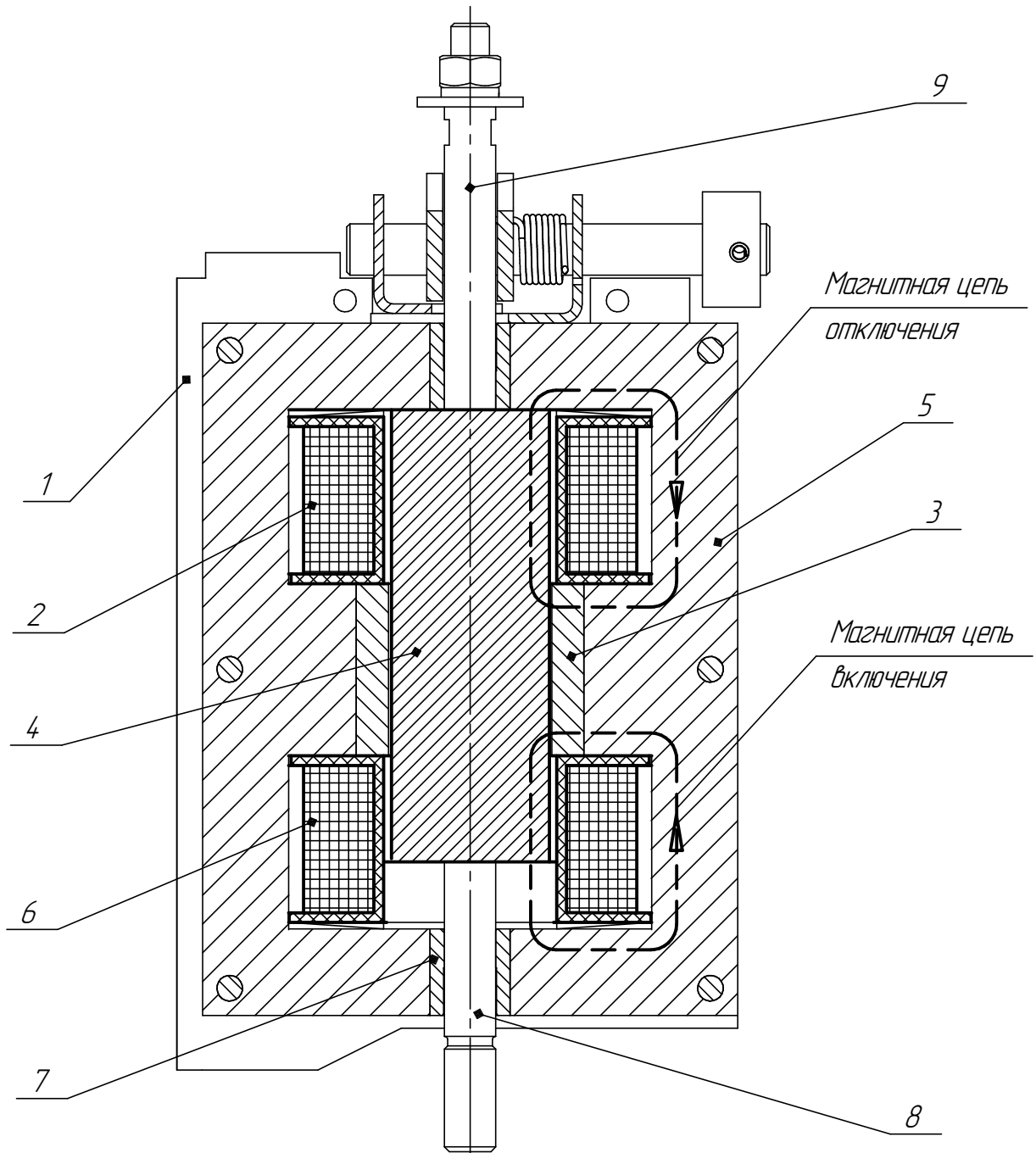
Приложение Г



1 – блок-контакты положения выключателя; 2 – указатель; 3 – блок-коммутаций; 4 – тумблер разряда конденсатора; 5 – плата управления; 6 – электромагнит; 7 – конденсатор; 8 – механизм ручного отключения; 9 – счетчик; 10 – полюс; 11 – опорный изолятор; 12 – окно для ручного разблокирования блокирующего электромагнита; 13 – механизм блокировки; 14 – вал; 15 – рама; 16 – клеммный ряд.

Рисунок Г.1 - Устройство выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом

Приложение Д



1 - лист опорный; 2 - катушка отключения; 3 - постоянный магнит; 4 - ярмо;
5 - магнитопровод; 6 - катушка включения; 7 - призма; 8, 9 - шток.

Рисунок Д.1 - Электромагнит выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10

Приложение Е.1

Опросный лист НКАИ.670211. _____

заказа выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом
(ненужное зачеркнуть)

| | | | | |
|--|--|---|------------------|-----------|
| 1 | Заказчик | ООО "НВФ" АВТ | | |
| 2 | Название объекта | ОАО "Запорожсталь" | | |
| 3 | Номенклатурное обозначение шкафа, в котором будет установлен выключатель | | | |
| Технические данные выключателя | | | | |
| 4 | Вид привода | | электромагнитный | |
| 5 | Параметры главных цепей | Номинальное напряжение | кВ | 6 |
| 6 | | Номинальный ток отключения | кА | 40 |
| 7 | | Номинальный ток | А | 1600 |
| 8 | | Ток электродинамической стойкости (только для ВРС-6) | кА | 102 |
| 9 | Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 | | У2 / Т3 | У2 |
| 10 | Параметры вторичных цепей | Вариант электрической принципиальной схемы согласно ТУ (или ТИ) | | вариант 1 |
| 11 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита (YA1) | | В ~220 |
| 12 | | Род тока и номинальное напряжение цепи включения (КСС) | | В ~220 |
| 13 | | Род тока и номинальное напряжение цепи отключения (КСТ) | | В ~220 |
| 14 | | Род тока и номинальное напряжение цепи отключения от независимого питания (KCV) | | В - |
| 15 | | Род тока и номинальное напряжение блокирующего электромагнита (YR) | | В ~220 |
| 16 | Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (КСА) | | А | - |
| Заказ необходимого оборудования | | | | |
| 17 | Количество заказываемых однотипных выключателей | | | 4 |
| 18 | Структурное (условное) обозначение вакуумного выключателя согласно ТУ (или ТИ) | | ВРС-6-40/1600У2 | |
| Заказ оборудования, поставляемого за отдельную плату | | | | |
| 19 | Устройство для ручного включения | | кол-во | 1 |
| 20 | Шкаф неоперативного включения | | кол-во | - |
| 21 | Другое дополнительное оборудование | | кол-во | - |
| Ф.И.О., должность ответственного за заказ Главный инженер ЗМК "Запорожсталь" _____ | | | | |
| Контактные телефоны, факс 8 061 22-64-1 Дата, подпись _____ | | | | |
| Спецификация для выполнения заказа | | | | |
| 22 | Выключатель | Код выключателя | Кол-во | |
| 23 | | Структурное (условное) обозначение | | |
| 24 | | Обозначение сборочного чертежа | | |
| 25 | | Принципиальная электрическая схема | | |
| Изделия по заказу | | | | |
| | Наименование | Обозначение | Кол-во | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |
| - для выключателей разных серий и (или) параметров заполнять отдельные опросные листы. - пункты 1...18 заполняются потребителем, 19...21 заполняются потребителем по согласованию с изготовителем, 22...33 заполняются изготовителем. | | | | |
| Спецификацию составил: _____ Дата, подпись _____ | | | | |

Приложение Е.2

Опросный лист НКАИ.670211._____
заказа выключателей вакуумных типов ВРС-6 и ВРС-10 с электромагнитным приводом
(ненужное зачеркнуть)

| | | | | |
|--|--|---|--------|------------------|
| 1 | Заказчик | | | |
| 2 | Название объекта | | | |
| 3 | Номенклатурное обозначение шкафа, в котором будет установлен выключатель | | | |
| Технические данные выключателя | | | | |
| 4 | Вид привода | | | электромагнитный |
| 5 | Параметры главных цепей | Номинальное напряжение | | кВ |
| 6 | | Номинальный ток отключения | | кА |
| 7 | | Номинальный ток | | А |
| 8 | | Ток электродинамической стойкости (только для ВРС-6) | | кА |
| 9 | Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 | | | У2 / ТЗ |
| 10 | Вариант электрической принципиальной схемы согласно ТУ (или ТИ) | | | |
| 11 | Параметры вторичных цепей | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита (YA1) | | В |
| 12 | | Род тока и номинальное напряжение цепи включения (KCC) | | В |
| 13 | | Род тока и номинальное напряжение цепи отключения (KCT) | | В |
| 14 | | Род тока и номинальное напряжение цепи отключения от независимого питания (KCV) | | В |
| 15 | | Род тока и номинальное напряжение блокирующего электромагнита (YR) | | В |
| 16 | | Ток срабатывания цепей отключения для схем с дешунтированием (KCA) | | А |
| Заказ необходимого оборудования | | | | |
| 17 | Количество заказываемых однотипных выключателей | | | |
| 18 | Структурное (условное) обозначение вакуумного выключателя согласно ТУ (или ТИ) | | | |
| Заказ оборудования, поставляемого за отдельную плату | | | | |
| 19 | Устройство для ручного включения | | кол-во | |
| 20 | Шкаф неоперативного включения | | кол-во | |
| 21 | Другое дополнительное оборудование | | кол-во | |
| Ф.И.О., должность ответственного за заказ _____ | | | | |
| Контактные телефоны, факс _____ Дата, подпись _____ | | | | |
| Спецификация для выполнения заказа | | | | |
| 22 | Выключатель | Код выключателя | Кол-во | |
| 23 | | Структурное (условное) обозначение | | |
| 24 | | Обозначение сборочного чертежа | | |
| 25 | | Принципиальная электрическая схема | | |
| Изделия по заказу | | | | |
| | Наименование | Обозначение | Кол-во | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |
| - для выключателей разных серий и (или) параметров заполнять отдельные опросные листы. - пункты 1...18 заполняются потребителем, 19...21 заполняются потребителем по согласованию с изготовителем, 22...33 заполняются изготовителем. Спецификацию составил: _____ Дата, подпись _____ | | | | |

Приложение Е.3

Опросный лист НКАИ.670211._____
заказа выключателей вакуумных типа ВРС-10 с пружинным приводом

| | | | | |
|---|--|--|-----------------|------------|
| 1 | Заказчик | ООО "НВФ" АВТ | | |
| 2 | Название объекта | ОАО "Запорожсталь" | | |
| 3 | Номенклатурное обозначение шкафа, в котором будет установлен выключатель | | | |
| Технические данные выключателя | | | | |
| 4 | Вид привода | | | пружинный |
| 5 | Параметры главных цепей | Номинальное напряжение | кВ | 10 |
| 6 | | Номинальный ток отключения | кА | 20 |
| 7 | | Номинальный ток | А | 630 |
| 8 | Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 | | У2 / Т3 | У2 |
| 9 | Параметры вторичных цепей | Вариант электрической принципиальной схемы согласно ТУ (или ТИ) | | вариант 10 |
| 10 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины | | В ~220 |
| 11 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита включения (УАС) | | В ~220 |
| 12 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита отключения (УАТ) | | В ~220 |
| 13 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита отключения от независимого питания (УАВ) | | В - |
| 14 | | Род тока и номинальное напряжение блокирующего электромагнита (УР) | | В ~220 |
| 15 | | Ток срабатывания цепей электромагнитов отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2) | | А - |
| Заказ необходимого оборудования | | | | |
| 16 | Количество заказываемых однотипных выключателей | | | 4 |
| 17 | Структурное (условное) обозначение вакуумного выключателя согласно ТУ (или ТИ) | | ВРС-10-20/630У2 | |
| Заказ оборудования, поставляемого за отдельную плату | | | | |
| 18 | Другое дополнительное оборудование | | кол-во | - |
| Ф.И.О., должность ответственного за заказ Главный инженер ЗМК "Запорожсталь" _____ Контактные телефоны, факс 8 061 22-64-1 Дата, подпись _____ | | | | |
| Спецификация для выполнения заказа | | | | |
| 19 | Выключатель | Код выключателя | Кол-во | |
| 20 | | Структурное (условное) обозначение | | |
| 21 | | Обозначение сборочного чертежа | | |
| 22 | | Принципиальная электрическая схема | | |
| Изделия по заказу | | | | |
| | Наименование | Обозначение | Кол-во | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |
| - для выключателей разных серий и (или) параметров заполнять отдельные опросные листы. - пункты 1...17 заполняются потребителем, 18 заполняется потребителем по согласованию с изготовителем, 19...31 заполняются изготовителем. Спецификацию составил: _____ Дата, подпись _____ | | | | |

Приложение Е.4

Опросный лист НКАИ.670211._____
заказа выключателей вакуумных типа ВРС-10 с пружинным приводом

| | | | |
|---|---|--|-----------|
| 1 | Заказчик | | |
| 2 | Название объекта | | |
| 3 | Номенклатурное обозначение шкафа, в котором будет установлен выключатель | | |
| Технические данные выключателя | | | |
| 4 | Вид привода | | пружинный |
| 5 | Параметры главных цепей | Номинальное напряжение | кВ |
| 6 | | Номинальный ток отключения | кА |
| 7 | | Номинальный ток | А |
| 8 | Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 | | У2 / Т3 |
| 9 | Вариант электрической принципиальной схемы согласно ТУ (или ТИ) | | |
| 10 | Параметры вторичных цепей | Род тока и номинальное напряжение цепи электродвигателя (М) заводки включающей пружины | В |
| 11 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита включения (УАС) | В |
| 12 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита отключения (УАТ) | В |
| 13 | | Род тока и номинальное напряжение цепи электромагнита отключения от независимого питания (УАВ) | В |
| 14 | | Род тока и номинальное напряжение блокирующего электромагнита (УР) | В |
| 15 | Ток срабатывания цепей электромагнитов отключения для схем с дешунтированием (УАА1, УАА2) | | А |
| Заказ необходимого оборудования | | | |
| 16 | Количество заказываемых однотипных выключателей | | |
| 17 | Структурное (условное) обозначение вакуумного выключателя согласно ТУ (или ТИ) | | |
| Заказ оборудования, поставляемого за отдельную плату | | | |
| 18 | Другое дополнительное оборудование | | кол-во |
| Ф.И.О., должность ответственного за заказ _____ | | | |
| Контактные телефоны, факс _____ Дата, подпись _____ | | | |
| Спецификация для выполнения заказа | | | |
| 19 | Выключатель | Код выключателя | Кол-во |
| 20 | | Структурное (условное) обозначение | |
| 21 | | Обозначение сборочного чертежа | |
| 22 | | Принципиальная электрическая схема | |
| Изделия по заказу | | | |
| | Наименование | Обозначение | Кол-во |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |
| 31 | | | |
| - для выключателей разных серий и (или) параметров заполнять отдельные опросные листы. - пункты 1...17 заполняются потребителем, 18 заполняется потребителем по согласованию с изготовителем, 19...31 заполняются изготовителем. | | | |
| Спецификацию составил: _____ Дата, подпись _____ | | | |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Но- мер изм. | Номера страниц | | | | Всего страниц после внесения изм. | Информация про поступление изменения | Подпись лица, внесшего изменение | Фамилия этого лица и дата внесения изм. |
|--------------------|-----------------|------------------|--------------------------|-----------------|---|--|---|--|
| | замене- нных | добав- ленных | аннули- рован- ных | изме- ненных | | | | |
| 2 | все | | 26 | | 26 | НКАИ 2536-05 | 30.11.2005 | |
| 3 | все | | 26 | | 26 | НКАИ 78-07 | 04.04.2007 | |
| 4 | все | 21 | 26 | | 27 | НКАИ 818-08 | 02.04.2008 | |
| 5 | все | | | | 31 | НКАИ 1084-09 | 30.04.2009 | |
| 6 | все | | | | 44 | НКАИ 2550-09 | 23.06.2009 | |
| 7 | все | | | | 47 | НКАИ.3746-2011 | 07.11.2011 | |