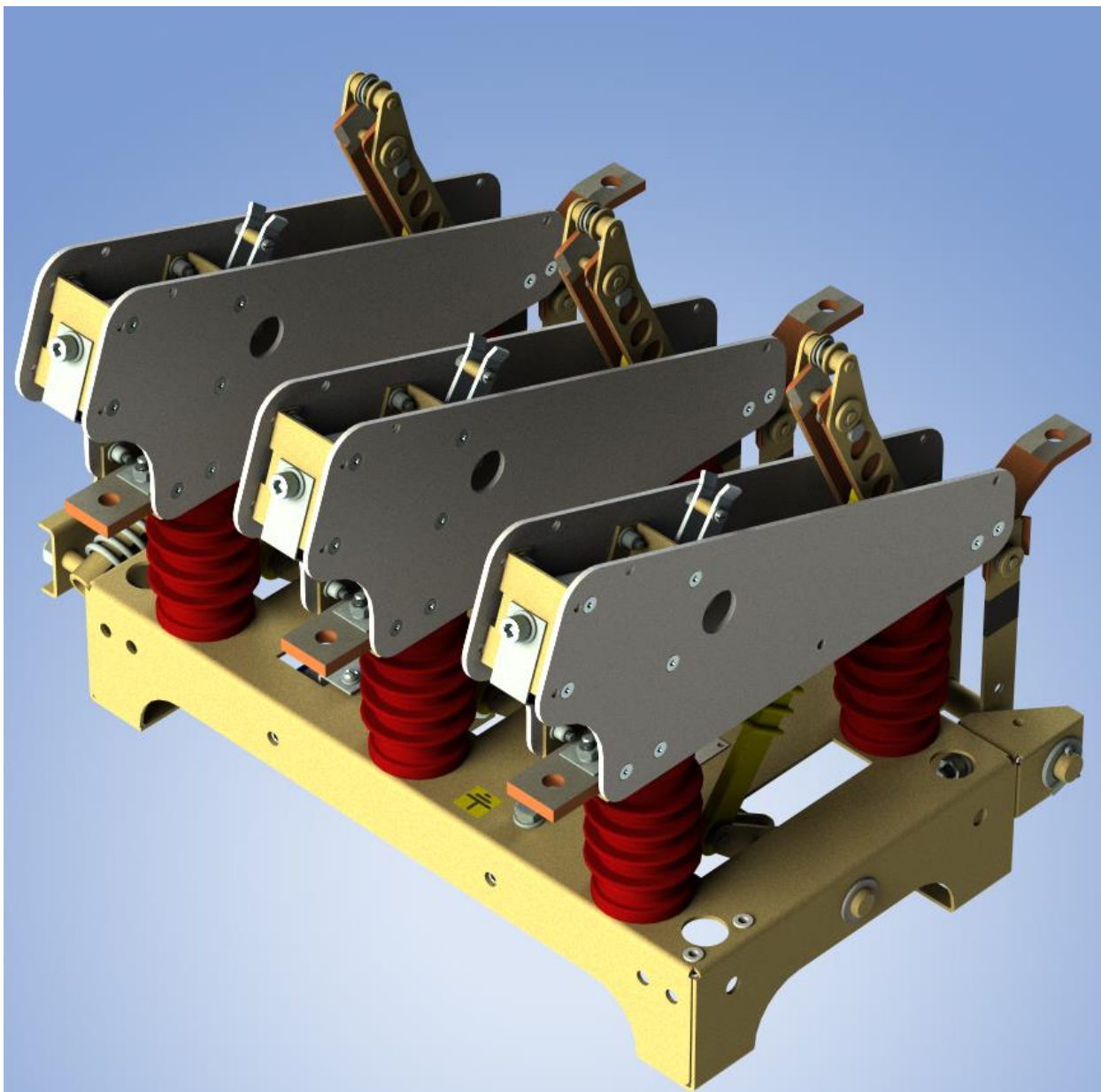


ООО "ПК ЩитКом"



**Выключатель нагрузки вакуумный разъединяющий
типа ВНР-10/630-20 У2**

Руководство по эксплуатации

Содержание

	Стр.
Введение.....	3
1. Назначение, технические характеристики, устройство и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Устройство выключателя.....	8
1.4. Работа выключателя.....	9
1.5. Меры безопасности.....	12
1.6. Маркировка, консервация, упаковка.....	13
2. Установка, подготовка к работе, проверка и регулировка	15
3. Эксплуатация, техническое обслуживание и возможные неисправности.....	22
4. Хранение, транспортирование и утилизация.....	26
Приложения:	
Приложение А. Таблица обозначений исполнений выключателя.....	27
Приложение Б. Структура условного обозначения выключателей.....	28
Приложение В. Перечень инструментов, оборудования, приборов и материалов, необходимых для технического обслуживания и контроля параметров выключателя нагрузки	29
Приложение Г. Габаритные чертежи исполнений выключателей	30
Приложение Д. Электрическая схемы выключателей	37
Приложение Е. Устройство и регулировка выключателя.....	39
Приложение Ж. Схема установки выключателя на задней стенке шкафа с приводом ПРС-10.....	41

Руководство по эксплуатации выключателя нагрузки (далее – РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, работы выключателя нагрузки вакуумного типа ВНР-10/630-20 У2 и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения) выключателя нагрузки.

Эксплуатация выключателя нагрузки должна производиться только после тщательного ознакомления со всеми разделами данного РЭ.

Обслуживающий оперативно-ремонтный персонал, осуществляющий эксплуатацию выключателя нагрузки, должен быть подготовлен к работе с выключателем нагрузки и устройствами, в которых он применяется в объеме должностных и производственных инструкций, и иметь соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

РЭ распространяется на исполнения выключателей нагрузки, имеющие встроенный пружинный привод и соответствующие требованиям технических условий ТУ 27.12.10-002-20450395-2021 и комплекту конструкторской документации.

Предприятие-изготовитель постоянно производит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления выключателя нагрузки, поэтому в схему и конструкцию выключателя нагрузки могут быть внесены не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

1. Назначение, технические характеристики, устройство и работа.

1.1. Назначение.

1.1.1. Выключатель нагрузки вакуумный, разъединяющий типа ВНР-10/630-20 У2 (далее выключатель или выключатели), создающий видимый разрыв, трехполюсный, со встроенным пружинным приводом, с ручным взводом, со встроенными ножами заземления (заземлителями) предназначен для включения или отключения под нагрузкой участков цепи переменного трехфазного тока, частотой 50 Гц, номинальным напряжением 10 кВ с изолированной или заземленной нейтралью. Тип эксплуатационного назначения – 1Б по ГОСТ 17717.

Выключатели устанавливаются в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ), камерах стационарных одностороннего обслуживания (КСО) и шкафах комплектных трансформаторных подстанций. Категория размещения 2 по ГОСТ 15150. Высота над уровнем моря до 1000 м. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров.

1.1.2. Управление выключателем.

Включение и отключение выключателя осуществляется приводами типа ПРС-10, которые располагаются на фасадной панели шкафов КСО или КРУ. Выключатель имеет исполнения слево- и правосторонним управлением.

1.1.3. Типоисполнения выключателей.

Перечень исполнений выключателей, их условное обозначение, обозначение электрической схемы и масса представлены в Приложении А. Структура условного обозначения приводится в Приложении Б. Габаритные

и присоединительные размеры приводятся в Приложении Г. Электрическая схема представлена в Приложении Д(устанавливается по заказу).

1.1.4. Выключатель нагрузки способен:

- коммутировать и пропускать токи промышленной частоты величиной не более номинального значения в длительном режиме;
- создавать видимый разрыв в отключенном положении;
- выдерживать без повреждения протекающие в цепях потребителей сквозные токи короткого замыкания;
- выдерживать двукратное включение на ток короткого замыкания.

1.1.5. Выключатель нагрузки должен сохранять свои параметры в пределах норм и требований, установленных ТУ, в процессе и после воздействия следующих внешних факторов:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот (0,5-100) Гц с ускорением до 0,5g;
- верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации +55°C;
- нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 45°C;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C 100% с конденсацией влаги;
- атмосферные конденсированные осадки– в условиях выпадения росы;
- верхнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении +50°C;
- нижнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении минус 50°C.

1.2. Технические характеристики.

1.2.1. Основные параметры выключателя нагрузки:

- а) номинальное напряжение 10 кВ;
- б) наибольшее рабочее напряжение 12 кВ;
- в) номинальный ток 630 А;

г) номинальное начальное действующее значение периодической составляющей сквозного тока короткого замыкания 20 кА;

1.2.2. Электрическая прочность изоляции главной цепи не менее 42 кВ, между разомкнутыми контактами 48 кВ; цепей управления не менее 2 кВ.

1.2.3. Сопротивление изоляции главной цепи не менее 1000 МОм, цепей питания привода и управления не менее 20 МОм (при нормальных климатических факторах).

1.2.4. Электрическое сопротивление главной цепи постоянному току не более 150 мкОм.

1.2.5. Наибольшая допустимая температура нагрева главных цепей при номинальном токе не превышает 115°C.

1.2.6. Разновременность работы трех полюсов при включении не более 2 мс, при отключении - не более 3 мс.

1.2.7. Выключатель нагрузки обладает стойкостью к сквозным токам короткого замыкания с параметрами вплоть до следующих значений:

- наибольший пик тока (ток электродинамической стойкости) 51 кА;
- начальное действующее значение периодической составляющей тока короткого замыкания 20 кА;
- среднеквадратичное значение тока короткого замыкания за время его протекания (ток термической стойкости) 20 кА;
- время протекания тока (время короткого замыкания) 1 с.

1.2.8. Выключатель нагрузки может коммутировать при напряжении сети вплоть до наибольшего рабочего напряжения 12 кВ:

- преимущественно активные токи ($\cos \varphi \geq 0,7$) вплоть до значений номинального тока отключения 630 А;

- уравнивающие токи в коммутируемых цепях вплоть до значений, равных номинальному току выключателей нагрузки и коэффициенте мощности отключаемой цепи $\cos \varphi \geq 0,3$.

1.2.9. Выключатель нагрузки при наибольшем рабочем напряжении отключает зарядные токи кабельных линий, воздушных линий и токи холостого хода (намагничивания) трансформаторов.

1.2.10. Выключатель нагрузки выдерживает не менее 5000 операций ВО в следующих режимах:

- коммутация преимущественно активного тока, равного номинальному току выключателя нагрузки;

- коммутация тока параллельных цепей, вплоть до номинального тока выключателя нагрузки;

- коммутация зарядных токов воздушных или кабельных линий и холостого хода трансформатора.

1.2.11. Перенапряжения, возникающие при коммутационных операциях 1.2.8-1.2.9 выполняемых выключателем нагрузки, не должны превышать 39,5кВ (в соответствии с ГОСТ 17717).

1.2.12. Выключатель нагрузки выдерживает двукратное включение нормированного для него тока включения на короткое замыкание, равного 20 кА с наибольшим пиком, равным 51 кА, без серьезных повреждений, препятствующих его дальнейшей работе в нормальном эксплуатационном режиме после проведения ревизии.

1.3. Устройство выключателя.

Устройство выключателя показано в Приложении Е.

Выключатель состоит из рамы 1, на которой закреплены три пары опорных изоляторов 2. На опорных изоляторах в каждой из фаз установлены главный подвижный контакт 3 с контактными роликами 4, которые соединены с токоподводом подвижного контакта 6. Вращательное движение к подвижным контактам передается от вала выключателя 7, через рычаги 8 и изоляционные тяги 9. На противоположных изоляторах крепится главный неподвижный контакт и токоподвод неподвижного контакта 10. На двух изоляционных перегородках 12, 13 закреплены вакуумные дугогасительные камеры 14 с узлами размыкания контактов 15 и профилированным рычагом 16. Неподвижный контакт ВДК соединен токопроводом 17 с главным неподвижным контактом 10. На валу 7 выключателя установлены штифты 27, который взаимодействует с рамой 1 в крайнем отключенном положении выключателя.

Привод выключателя содержит две пружины 18, которые могут находиться в двух разряженных положениях, соответствующих включенному и отключенному состояниям выключателя. Пружины закреплены на рычаге взвода привода 19, который вращается вокруг главного вала 7. Рычаг 19 вступает во взаимодействие с главным валом 7 посредством внутреннего зацепления, возникающего при его повороте через «мертвую» точку, соответствующую наибольшей степени сжатия пружин 18. При взводе усилие от оператора передается на рычаг 19 через тяги, соединенные с ручным приводом ПРС-10 посредством дисков 20, вступающих в зацепление с рычагом взвода 19. Возможен также взвод пружин с помощью съемной рукоятки (не показано).

Выключатель может быть укомплектован встроенными ножами заземления 22, которые объединены общим валом, которые могут устанавливаться на общей раме 1 как сверху, так и снизу. Вал заземлителя соединен гибкой связью 29 с рамой 1.

Управление ножами заземления может осуществляться как слева, так и справа посредством дисков 23, имеющих ряд отверстий для сочленения с тягами от привода ПРС-10. Заземлители имеют блокировку 26 с диском 20 рычага взвода 19.

Крепление рамы выключателя в шкафу КСО или КРУ осуществляется в 4-х точках 33 с отверстиями(пазами) под болты М10. Для подключения заземляющего проводника на раме выключателя имеются специальные болты М8 (34), помеченные знаком $\textcircled{\perp}$. Выключатель имеет вспомогательные блок-контакты 30(устанавливаются по заказу), срабатывающие в конечных положениях выключателя. Они предназначены для коммутации внешних цепей сигнализации и управления. Регулировка хода ВДК осуществляется вращением гайки 35.

Для ошиновки выключателя на токоподводах подвижного 6 и неподвижного контактов 11 имеются отверстия под болт М12, контактные поверхности имеют защитное покрытие.

1.4. Работа выключателя.

1.4.1. Выключатели относятся к коммутационным аппаратам, с вакуумным гашением дуги. Особенность их состоит в том, что дугогашение происходит после размыкания контактов ВДК в ноле тока в промежуток времени, когда уже произошло размыкание главных контактов, но профилированный рычаг не вышел из соединения с контактным роликом. После отключения тока в ВДК происходит бездуговое размыкание профилированного рычага и контактного ролика и образование видимого разрыва. Процесс включения происходит в обратной последовательности: замыкание профилированного рычага и контактного ролика – замыкание контактов ВДК – замыкание главных контактов, при этом промежуток времени на последней стадии операции включения не превышает 5 мс.

Коммутационные операции в номинальном режиме являются полностью бездуговыми. Порядок работы выключателя следующий:

В отключенном положении контакты ВДК находятся в разомкнутом положении под действием узла отключения ВДК 15, а главные контакты 3 и 10 образуют видимый разрыв. При включении сначала происходит контактирование участка с низким профилем рычага 16 и контактного ролика 4, при этом рычаг поджимает узел отключения на величину 1,5-2мм(рис.1).

Контакты ВДК остаются разомкнутыми. Затем, когда ролик 4 начинает давить на высокий участок профиля рычага 16, происходит замыкание контактов ВДК и образуется цепь: токоподвод подвижного контакта 6 – профилированный рычаг 16 – замкнутые контакты ВДК – токопровод 17 – токоподвод неподвижного контакта 10(рис. 2). Через выключатель идет ток, но главные контакты 3 и 10 остаются разомкнутыми, причем, расстояние между ними достаточно, чтобы не произошел пробой до момента касания контактов ВДК. При дальнейшем движении профилированный рычаг 4 поджимает контакты ВДК на величину поджатия 1.5-2 мм(рис.3), а главные контакты 10 и 3 замыкаются. В дальнейшем происходит размыкание контактов ВДК при замкнутых главных контактах(рис.4).

Процесс отключения осуществляется в обратной последовательности, причем коммутация тока происходит в промежуток времени от момента размыкания контактов в ВДК до момента разъединения ролика и профилированного рычага. В этот промежуток времени ток в трехфазной системе успевает, по меньшей мере, дважды перейти через ноль. Поэтому, если отключение не произойдет в первом ноле тока, то произойдет во втором, когда контакты ВДК разойдутся на полную величину хода. Одновременно с размыканием контактов ВДК и дугогашением, главные контакты выключателя 3 и 10 расходятся с высокой скоростью и, к моменту отключения тока и восстановления напряжения, расстояние между ними будет достаточным, чтобы не произошло пробоя воздушного промежутка.

Во включенном положении ток протекает только через главные контакты 10 и 3, так как параллельный участок цепи через ВДК отсоединяется благодаря конструкции профилированного рычага. Поэтому к

ВДК не предъявляются требования по нагреву номинальным током и требования по стойкости к сквозным токам короткого замыкания.

В отключенном положении ВДК не подвергается постоянному воздействию напряжения, поэтому внешняя изоляция облегченна.

Схема установки выключателя и привода ПРС-10 в шкафу показана на рисунке в Приложение Ж. Взаимное расположение выключателя и привода должно находиться в пределах $\pm 30^\circ$ по отношению к горизонтали. При этом длины тяг между выключателем и приводом должны иметь длину равную расстоянию между осями дисков, к которым они подсоединяются. Диски имеют ряд отверстий по окружности, которые необходимы, чтобы подобрать оптимальные положения обеспечивающие выполнение операций включение и отключение выключателя (перевод пружин через «мертвое положение») в крайних положениях съемной рукоятки привода ПРС-10. В крайних положениях рукоятки привода происходит фиксация, что исключает возможность самопроизвольного размыкания контактов выключателя и ножей заземлителя. На приводе имеются также отверстия для установки замков.

Управление заземлителями осуществляется приводами ПРС-10 аналогично управлению выключателем. Допускается установка только одной тяги(см. Приложение Ж).

Блокировка выключателя и ножей заземления обеспечивает:

- невозможность включения заземлителя при включенном выключателе;
- невозможность включения выключателя при включенном заземлителе;
- невозможность включения заземлителя при взведенном выключателе;
- невозможность взвода выключателя при включенном заземлителе.

1.5. Меры безопасности.

1.5.1. Персонал, обслуживающий выключатели, должен знать устройство и принцип действия аппарата, должен быть ознакомлен с настоящим руководством и строго выполнять его требования, а также требования «ПТЭ электроустановок потребителей», «ПТБ при эксплуатации электроустановок» и других эксплуатационных инструкций.

1.5.2. Рама выключателя должна быть надежно заземлена путем соединения с общим контуром заземления КРУ, КСО или КТП с помощью провода сечением не менее 4 мм², подсоединенного к болту заземления.

1.5.3. При осмотре и наладке выключателей запрещается находиться в зоне движения подвижных контактов.

При осмотре выключателя в рабочем положении в КРУ, КСО или КТП запрещается проникать за фасадную дверь шкафа, при наличии в нем напряжения.

1.5.4. Техническое обслуживание, регулировка и ремонт выключателя производится только при отсутствии напряжения в шкафу в цепях управления и при разряженных пружинах привода.

1.5.5. При подъеме и перемещении подъемными средствами выключатель должен находиться в вертикальном положении и не подвергаться резким толчкам и ударам.

1.5.6. При номинальном напряжении (линейном) 10 кВ и наибольшем рабочем напряжении (линейном) 12кВ, выключатель нагрузки не является источником рентгеновского излучения.

ВНИМАНИЕ! При испытании электрической прочности вакуумных дугогасительных камер одноминутным испытательным напряжением 20 кВ промышленной частоты выключатель нагрузки может стать источником слабого неиспользуемого рентгеновского излучения.

Рекомендуется защиту персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения проводить в соответствии с требованиями раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0-75, НРБ-7687, «Санитарным правилам работы с источниками

неиспользуемого рентгеновского излучения», утвержденным заместителем Главного Государственного санитарного врача СССР 19.01.79г. № 1960-79 (Атомиздат, 1989г.) и данного руководства.

При испытании электрической прочности ВДК одноминутным напряжением промышленной частоты в шкафу КРУ защитным экраном является оболочка ячейки.

Если испытание электрической прочности ВДК выполняется вне ячейки КРУ обслуживающий персонал рекомендуется удалить от выключателя нагрузки на расстояние не менее 7 м.

При испытании электрической прочности ВДК может использоваться защитный экран, который устанавливается на расстоянии не менее 0,5 м от токоведущих частей выключателя нагрузки и помещается между оператором и выключателем нагрузки. Защитный экран выполняется шириной 700 мм и высотой 1000 мм из стального листа толщиной 2,0 мм или другого материала с эквивалентным ослаблением рентгеновского излучения.

1.6. Маркировка, консервация, упаковка.

1.6.1. На корпусе выключателя нагрузки крепится табличка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование выключателя нагрузки;
- условное обозначение выключателя нагрузки;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальное начальное значение периодической составляющей сквозного тока короткого замыкания (сквозной ток короткого замыкания);
- масса выключателя нагрузки;
- год изготовления выключателя нагрузки;
- обозначение ТУ;

- заводской номер;
- знак сертификации.

1.6.2. На ящиках для упаковки выключателей нанесены следующие манипуляционные знаки и информационные надписи по ГОСТ 14192-96:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Беречь от влаги»;
- «Верх»;
- «Штабелирование ограничено 100kg max»;
- надпись «Брутто кг, Нетто кг».

Кроме того на транспортную тару наносят товарный знак завода-изготовителя и обозначение выключателя нагрузки.

1.6.3. Ящики после упаковывания должны быть опломбированы.

1.6.4. Перед упаковкой выключатели нагрузки следует установить во включенное положение.

1.6.5. Открытые контактные поверхности полюсов выключателей и другие трущиеся детали покрываются тонким слоем смазки ЦИАТИМ 221 ГОСТ 9433-80.

1.6.6. Выключатели нагрузки упаковываются во внутреннюю упаковку типа ВУ-ПБ и в транспортную тару типа ТК-О по ГОСТ 23216-78. Допускаются другие типы транспортной тары, обеспечивающие сохранность выключателя нагрузки при транспортировке и хранении.

1.6.7. Паспорт на выключатель нагрузки вкладывается в полиэтиленовый пакет и прикрепляются к каждому выключателю нагрузки. Руководство по эксплуатации вкладывается в полиэтиленовый пакет и прикрепляются к одному из выключателей нагрузки партии, поставляемой в один адрес.

1.6.8. Крепление выключателей нагрузки, деталей, входящих в комплект выключателя нагрузки при упаковке выполняется так, чтобы исключить их смещение и механическое повреждение во время транспортирования.

2. Установка, подготовка к работе, проверка и регулировка.

2.1. Установка выключателя.

2.1.1. Выключатели устанавливаются в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ), камерах стационарных одностороннего обслуживания (КСО) или комплектных трансформаторных подстанциях (КТП) внутренней установки.

Окружающая среда должна быть невзрыво- и непожарноопасной, не содержащей агрессивных паров газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не насыщенной токопроводящей пылью и вредными парами в концентрациях, препятствующих нормальной работе выключателя. Установку удобно производить когда имеется доступ к шкафу с трех сторон. При ширине шкафа менее 750 мм следует выбрать исполнение выключателя с межфазным расстоянием 165 или 130 мм. Перед установкой выключателя необходимо провести внешний осмотр выключателя, обращая внимание на состояние вакуумных камер и изоляционных деталей.

2.1.2. Выключатель устанавливается на задней стенке шкафа вертикально и крепится опорами 4-мя болтами М10 к заранее подготовленным, согласно чертежа, местам. Отклонение от вертикального положения допускается до 5 градусов. Допуск на неплоскостность мест крепления не более ± 1 мм. Для выравнивания под место крепления подложить шайбы.

2.1.3. Подсоединяется заземляющий проводник к контактной площадке выключателя, помеченной знаком заземления.

2.1.4. На фасадной панели шкафа должны быть отверстия для установки приводов ПРС-10(Приложение Ж). При этом оси валов выключателя (заземлителя) и привода должны находиться в пределах $\pm 30^\circ$ по отношению к горизонтали (Приложение Ж). Привод выключателя может блокироваться только с одним заземлителем (обычно расположен снизу).

При установке приводов ПРС-10 необходимо придерживаться следующего порядка:

- диски на выходном валу, к которым подключаются тяги, должны располагаться со стороны стенки шкафа;
- верхнее расположение рукоятки привода ПРС-10 соответствует включенному положению;
- в соответствии с этим на лицевой панели привода крепятся таблички «ВКЛ.», «ОТКЛ.».

Привода должны иметь надежный электрический контакт со стенкой шкафа, или подключаться заземляющим проводником сечением, не менее 4мм², к общему контуру заземления.

2.1.5. После крепления в шкафу выключателя и привода необходимо произвести их сочленение тягами. Порядок установки тяг следующий (Приложение Ж):

- измерить расстояние между осями валов выключателя (заземлителя) и привода;
- соединить между собой шпильками М16 тяги выключателя и привода, при этом расстояние между центрами отверстий тяг должно быть равно расстоянию между центрами валов;
- перевести выключатель (ножи заземления), с помощью рычага, во включенное положение;
- перевести привод во включенное положение;
- для крепления тяг на приводных дисках выбираются такие пары отверстий, чтобы угол поворота вала выключателя был наибольшим и не происходило попадание механизма в «мертвую» зону. Это ближайшие пары отверстий к линии проведенной между центрами валов. При этом диски на валу взвода выключателя должны быть повернуты до упора по часовой стрелке.

После установки тяг и их «законтривания» проводится проверка срабатывания выключателя при выполнении операций включения и

отключения. Так как в механизме существуют люфты, то в случае, если выполняется только одна операция, а на вторую не хватает хода рукоятки привода, то выполняется более «тонкая» регулировка. Для чего тяги, отсоединяются и, вращая диски привода, подбираются другие пары отверстий, при которых люфт распределяется равномерно между операциями включения и отключения.

После того, как получено четкое срабатывание выключателя при выполнении операций включения и отключения, проводится проверка срабатывания фиксаторов конечных положений рукоятки привода ПРС-10. В случае необходимости фиксаторы переставляются в положения, в которых происходит фиксация рукоятки после выполнения каждой из операций.

2.1.6. Ошиновка проводится после установки в шкаф модуля выключателя и приводов, их сочленения тягами и установки блокировки. Перед подключением шин необходимо удалить консервационную смазку с контактных поверхностей главной цепи, имеющих защитное покрытие. При очистке необходимо использовать растворитель, например бензин Б-95/130 ГОСТ1012-72 или уайт-спирит ГОСТ3134-78. Применять абразивные материалы запрещается.

При креплении шин необходимо исключить силовое воздействие на выводы выключателя, чтобы избежать их перекоса. Шины крепятся болтами М12 с обязательной установкой пружинных шайб.

2.2. Подготовка к работе.

2.2.1. После установки в шкаф выключателя и приводов, и их механической регулировки необходимо выполнить 5-10 операций включения и отключения выключателя и ножей заземления, обращая внимание на полное замыкание главных контактов, соосность подвижных и неподвижных контактов, переключение блок-контактов(при наличии) положения выключателя.

2.2.2. Убедившись в исправном механическом функционировании выключателя и приводов проводятся следующие проверки:

- электрической прочности изоляции главных цепей испытательным напряжением 42 кВ;
- электрической прочности вакуумных дугогасительных камер испытательным напряжением 20 кВ;
- сопротивление изоляции главных цепей мегаомметром на 2500 В;
- сопротивление изоляции цепей управления мегаомметром на 1000 В;
- электрического сопротивления главных контактов во включенном положении микроомметром ($10 \div 1000$ мкОм).

2.3. Проведение проверки выключателя.

2.3.1. Общие указания.

Для проведения проверки необходимо иметь приборы согласно приложению В.

Проверки и измерения производят при соблюдении мер безопасности, указанных в п.1.5.

2.3.2. Сопротивление главной цепи между выводами каждого полюса выключателя измеряют микроомметром, при помощи щупов с острыми иглами. При этом проводится $3 \div 4$ измерения, из которых вычисляется среднее арифметическое значение сопротивления.

Перед измерением сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить без напряжения в главных цепях.

Значение сопротивления главной цепи в процессе эксплуатации не должно превышать 150 мкОм.

Если сопротивление окажется выше нормы, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений проверить соосность главных подвижных и неподвижных контактов, состояние пружин.

2.3.3. Проверку электрической прочности изоляции главной цепи выключателя, в том числе прочности вакуумных промежутков между разведенными контактами КДВ производят на установке типа АИД-70 или на

трансформаторе серии ИОМ-100, снабженных защитным автоматом с током уставки (8-12) мА. Испытания проводят испытательным напряжением промышленной частоты. При испытании выключателя в ячейках КРУ или КРУН на заводе-изготовителе КРУ величина испытательного напряжения 42кВ, при испытании выключателя в ячейках КРУ или КРУН на действующих объектах величина испытательного напряжения 38 кВ.

Вначале испытывается внешняя изоляция при включенном положении выключателя нагрузки. Испытательное напряжение подается на средний полюс при заземленных крайних полюсах, затем поочередно на крайние полюса при заземленном среднем полюсе, и напряжение выдерживается в течение одной минуты. При испытаниях не допускаются срабатывания защитного автомата и перекрытия внешней изоляции.

Затем испытывается изоляция при отключенном положении выключателя нагрузки поочередной подачей испытательного напряжения на верхние выводы полюсов (с ВДК) при надежно заземленных и соединенных между собой нижних выводах полюсов (подвижных контактов). Испытательное напряжение плавно повышается до 42 кВ и выдерживается в течение одной минуты.

Испытание электрической прочности ВДК проводят в отключенном положении выключателя путем плавной подачи испытательного напряжения 20 кВ на верхние выводы каждого из полюсов и заземленных контактных роликах(профилированных рычагах). Если при плавном подъеме испытательного напряжения наблюдаются внутренние пробои, не приводящие к срабатыванию защиты, напряжение должно быть снижено до 10-12 кВ, после чего должно вновь плавно повышаться. Плавное повышение напряжения допускается до трех раз. Внутренние разряды, не приводящие к отключению автомата защиты, не являются признаком неудовлетворительной работы камеры.

Если в камере какого-либо полюса наблюдаются пробои при напряжении ниже испытательного и электрическая прочность не достигает

требуемой величины, то камера бракуется, выключатель выводится из эксплуатации и вызывается представитель завода-изготовителя.

2.4. Регулировка выключателя.

2.4.1. Выключатели поступают от завода-изготовителя в отрегулированном виде и дополнительной настройки не требуют. Регулировка проводится в случае замены каких-либо деталей или какой-либо необходимости. Возможна дополнительная смазка или ее замена на трущихся частях выключателя.

2.4.2. После замены вакуумных дугогасительных камер необходимо провести: регулировку хода предварительного поджатия, хода контактов и дополнительного поджатия.

Схема измерения ходов приведена в приложении Е, предельные значения ходов должны быть не менее:

- ход предварительного поджатия – 1,5 мм;
- ход контактов – 4 мм(S2-S1);
- ход дополнительного поджатия – минимально 1,5 мм(S3-S2);
- расстояние между главными контактами в момент касания контактов ВДК - 16 мм.

Для измерения ходов необходимо расштифтовать изоляционные тяги с главными подвижными контактами и поочередно в каждой из фаз провести ручное включение, измеряя, согласно рис.2 приложения Е, зазор между опорой и подвижной скобой в следующих положениях:

- в отключенном положении;
- при взаимодействии контактного ролика с низкой частью профиля толкателя(контролируется расстояние S1=1,5мм);
- при замыкании контактов ВДК (момент касания контактов определяется с помощью тестера, контролируется расстояние S2=5,5мм);
- при взаимодействии контактного ролика с высоким участком профиля толкателя(контролируется расстояние S3=7,5мм).

Во время измерений другие фазы выключателя должны находиться во включенном положении.

Регулировка ходов ВДК осуществляется вращением гайки 35 в контактном узле ВДК. Возможна также регулировка путем ослабления болтовых соединений подвижного контакта и их перемещением его в пределах допусков на отверстия, после чего необходимо надежно затянуть все соединения предварительно смазав резьбу герметиком типа КЛТ-30 или краской, при этом обращая особое внимание на соосность расположения главных подвижных и неподвижных контактов, а также, профилированного рычага и контактного ролика.

2.4.3. Проверка механизма блокировки вала заземлителя с рычагом взвода пружин выключателя осуществляется следующим образом: при отключенном заземлителе, включается выключатель и производится попытка включения заземлителя, при этом люфт вала заземлителя должен быть минимальным. Затем выключатель отключается и включается заземлитель. После чего выполняется попытка включить выключатель. Люфт также должен быть минимальным.

2.4.4. Регулировка блок-контактов положения выключателя осуществляется таким образом, чтобы включение нормально разомкнутых контактов происходило в следующие моменты:

- при отключении, когда главные контакты разошлись на расстояние не менее 80% полного хода;
- при включении, когда главные контакты замкнулись на величину не менее 1/3.

Для этого ослабляется крепление блок-контактов для перемещения их по пазам. С привода снимаются силовые пружины и вручную поворачивается вал выключателя. Подбирается такое положение блок-контактов, при котором под действием кулачка, закрепленного на валу, происходит переключение в необходимые моменты. Положение фиксируется винтами.

3. Эксплуатация, техническое обслуживание и возможные неисправности.

3.1. Эксплуатация выключателя.

3.1.1. При эксплуатации выключателя необходимо исключить возможность превышения значений основных параметров выключателя: наибольшего рабочего напряжения, номинального тока, сквозного тока короткого замыкания. Внешние воздействующие факторы должны соответствовать требованиям п.1.1.5 РЭ. Установка и подготовка к работе выключателя должна осуществляться в соответствии с требованиями п.п.2.1-2.2 РЭ.

Перед вводом в эксплуатацию выключатель должен пройти испытания и проверки по п.2.3 РЭ. При эксплуатации необходимо строго соблюдать требования безопасности по п.1.5 РЭ.

3.2. Техническое обслуживание выключателя.

3.2.1. В процессе эксплуатации выключателя нагрузки необходимо проводить осмотр и техническое обслуживание.

При техническом обслуживании должны быть приняты меры безопасности по п.1.5.

3.2.2. Порядок и периодичность технического обслуживания устанавливается в соответствии с технической и эксплуатационной документацией на электроустановки, в которых применяются выключатели нагрузки.

3.2.3. Объем работ и сроки технического обслуживания указаны в таблице 1.

Таблица 1

Меры, принимаемые при техническом обслуживании	Периодичность проверки
1	2
1. Осмотр - произвести внешний осмотр выключателя;	После 1000 операций В и О или в соответствии с

<ul style="list-style-type: none"> - убедиться в отсутствии трещин на изоляционных деталях и отсутствии механических повреждений; - очистить от пыли и грязи поверхности КДВ и изоляционных деталей мягкой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирите; - произвести внешний осмотр контактных поверхностей главных контактов и ножей заземления узла размыкания контактов в ВДК, ножей заземлителя; - произвести осмотр блок-контактов цепей управления; - проверить работу блокировок заземлителя. <p>При наличии признаков плохого контакта произвести очистку контактных поверхностей от загрязнений и окислов с помощью ветоши, смоченной в спирте. Проверить состояние поджимающих пружин.</p>	<p>п.3.2.2, или после включения на ток КЗ.</p>
<p>2. Технические обслуживание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возобновить смазку ЦИАТИМ-221 на всех доступных трущихся поверхностях; - произвести проверку затяжки всех доступных резьбовых соединений и в случае их ослабления подтянуть; - проверить электрическую прочность изоляции главной цепи и ВДК; - измерить электрическое сопротивление главных цепей. 	<p>После 2000 операций В и О или в соответствии с п.3.2.2.</p>

3.2.4. При включении на токи короткого замыкания может произойти приварка контактов ВДК. Приварка контактов не приводит к выходу ВДК из строя. Для разрыва сварки контактов необходимо вставить рычаг в зазор между профилированным рычагом и опорой узла размыкания и резким движением отвести рычаг от опоры. После разрыва сварки необходимо осмотреть узел размыкания и рычага и при необходимости разобрать и зачистить детали. После сборки узла размыкания необходимо провести проверку ходов ВДК согласно п.2.3 РЭ.

3.3. Возможные неисправности.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Выключатель не доходит до положений В или О.	а) Несоосность главных подвижных и неподвижных контактов (может возникнуть при ошиновке).	Ослабить крепление шин к токоподводам, токоподводов к изоляторам, изоляторов к раме выключателя, выставить детали соосно, затянуть крепеж, предварительно смазав резьбовые соединения герметиком. Проверить хода ВДК.
	б) Перекос вала выключателя при установке в шкафу КСО, КРУ.	Проверить неплоскостность мест крепления, она должна быть в пределах ± 1 мм. Выровнять подкладывая шайбы под посадочные места выключателя.
	в) Перекос и затирание вала выключателя вызванные деформацией рамы.	Ослабить болтовые соединения рамы выключателя и добиться свободного

	<p>г) Большое трение между главными контактами, или контактным роликом и профилированным рычагом.</p> <p>д) Неправильно установле-ны тяги от привода ПРС-10</p>	<p>вращения вала при снятых пружинах привода, смазать трущиеся поверхности смазкой ЦИАТИМ-221.</p> <p>Затянуть болтовые соединения, проверить соосность главных контактов.</p> <p>Проверить наличие смазки трущихся частей, смазка ЦИАТИМ-221 и состояние поджимающих пружин.</p> <p>Переустановить тяги согласно п.2.1.5.</p>
--	---	--

4. Хранение, транспортирование и утилизация.

4.1. Хранение.

Рекомендуемые условия хранения выключателей нагрузки – в упакованном виде и закрытом помещении, защищающем выключатель нагрузки от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей, или вмонтированными в аппаратуру потребителя (КРУ).

Допускается хранение выключателя нагрузки в заводской упаковке под навесом.

Действие консервации рассчитано на срок хранения до двух лет.

4.2. Транспортирование.

Упакованные выключатели нагрузки разрешается транспортировать любым видом транспорта при условии соблюдения правил транспортирования, установленных для данного вида транспорта.

Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять, руководствуясь надписями и знаками, нанесенными на транспортную тару. Для защиты выключателя нагрузки от атмосферных осадков при их транспортировке на открытой платформе транспортного средства рекомендуется закрывать груз брезентом.

4.3. Утилизация.

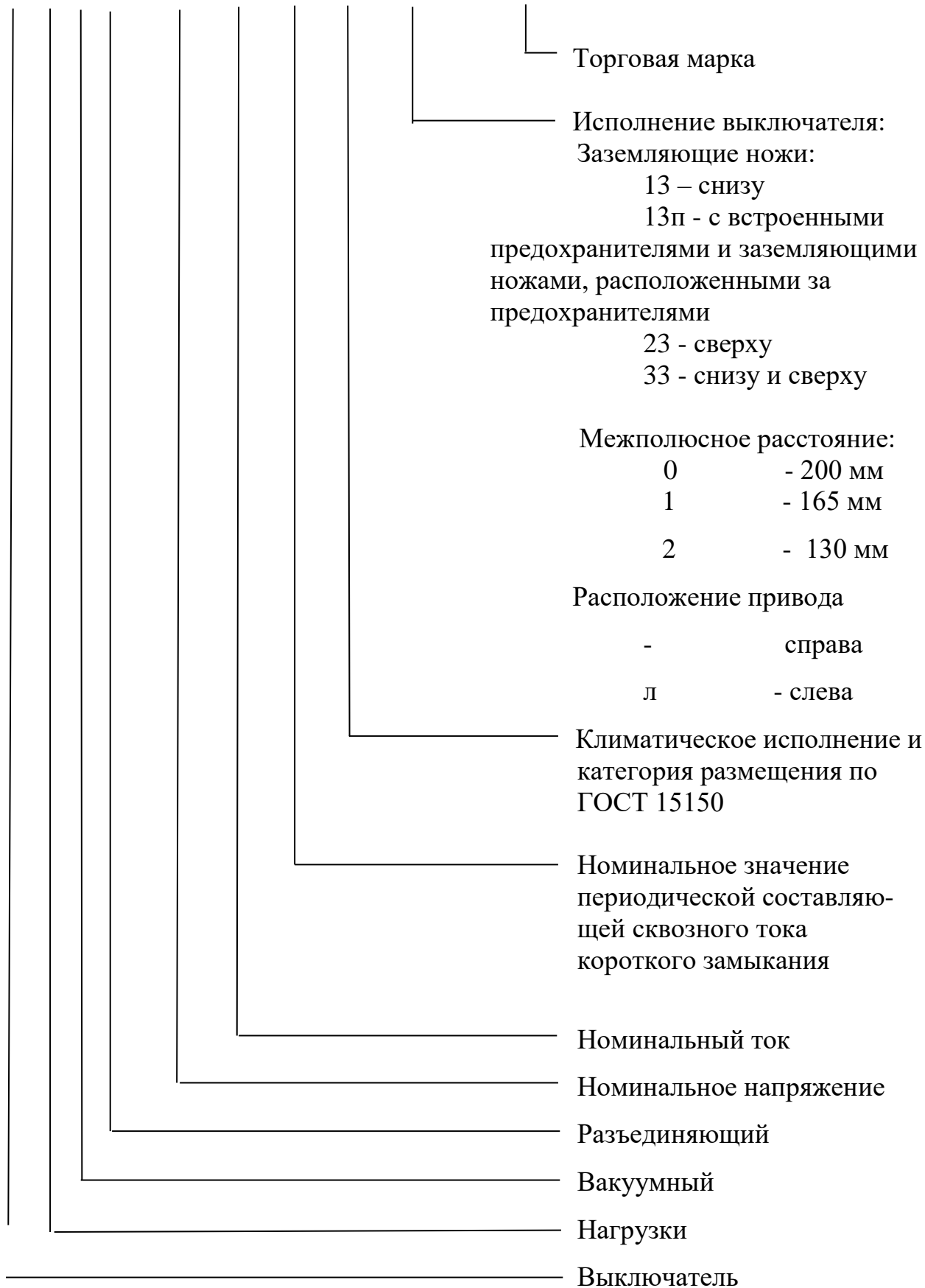
При утилизации выключателя нагрузки специальных мер безопасности не требуется.

Таблица обозначений исполнений выключателя

№ п/п	Обозначение исполнения выключателя	Обозначение конструкторского документа	Масса, кг, не более
1.	ВНВР-10/630-20 У2-0	ВНВР.00.000	30
2.	ВНВР-10/630-20 У2-130	ВНВР.00.000-01	34
3.	ВНВР-10/630-20 У2-230	ВНВР.00.000-02	34
4.	ВНВР-10/630-20 У2-330	ВНВР.00.000-03	43
5.	ВНВР-10/630-20 У2-1	ВНВР.00.000-04	29
6.	ВНВР-10/630-20 У2-131	ВНВР.00.000-05	33
7.	ВНВР-10/630-20 У2-231	ВНВР.00.000-06	33
8.	ВНВР-10/630-20 У2-331	ВНВР.00.000-07	42
9.	ВНВР-10/630-20 У2-13п0	ВНВР.00.000-08	50
10.	ВНВР-10/630-20 У2-13п1	ВНВР.00.000-09	48
11.	ВНВР-10/630-20 У2-2	ВНВР.00.000-15	30
12.	ВНВР-10/630-20 У2-132	ВНВР.00.000-11	34
13.	ВНВР-10/630-20 У2-232	ВНВР.00.000-16	34
14.	ВНВР-10/630-20 У2-332	ВНВР.00.000-17	40
15.	ВНВР-10/630-20 У2-13п2	ВНВР.00.000-14	45

Структура условного обозначения выключателей.

В Н В Р - 10 / 630 - 20 У2 - XX.X.X



Приложение В

Перечень инструмента, оборудования, приборов и материалов,
необходимых для технического обслуживания и контроля параметров
выключателя нагрузки

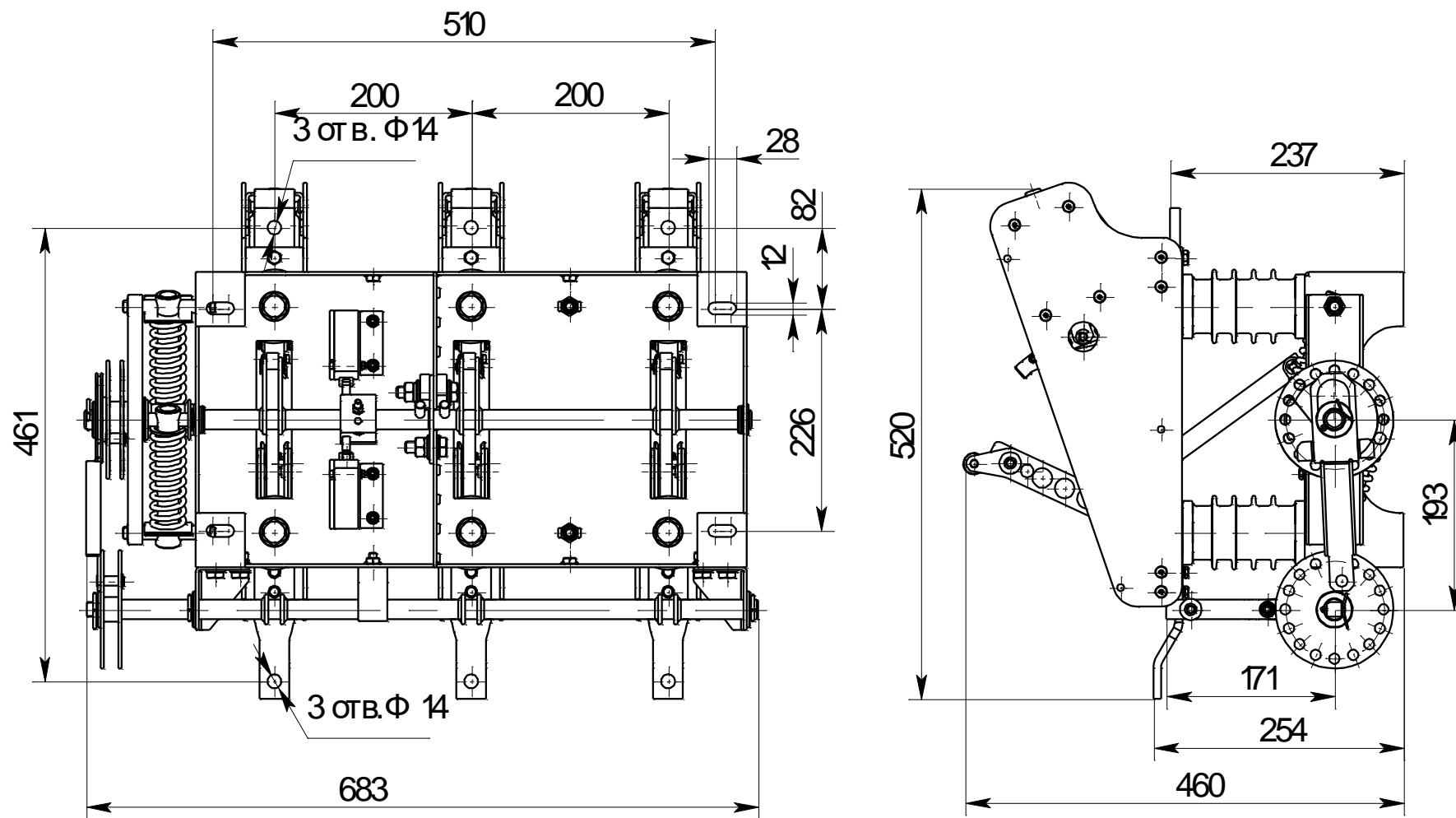
Таблица В.1

Наименование	Тип	Краткая техническая характеристика	Класс точнос- ти	Обозначение ГОСТ, ТУ
Микроомметр	Ф-415	до 100 мкОм	4	ТУ25-04.2160-77
Аппарат испытательный высоковольтный	АИД-70	напряжение испытательное 50 кВ, 50 Гц	-	ТУ25- 2030.0011-87
Мегаомметр	Ф410212-1М	1000В 2500В	1,5	

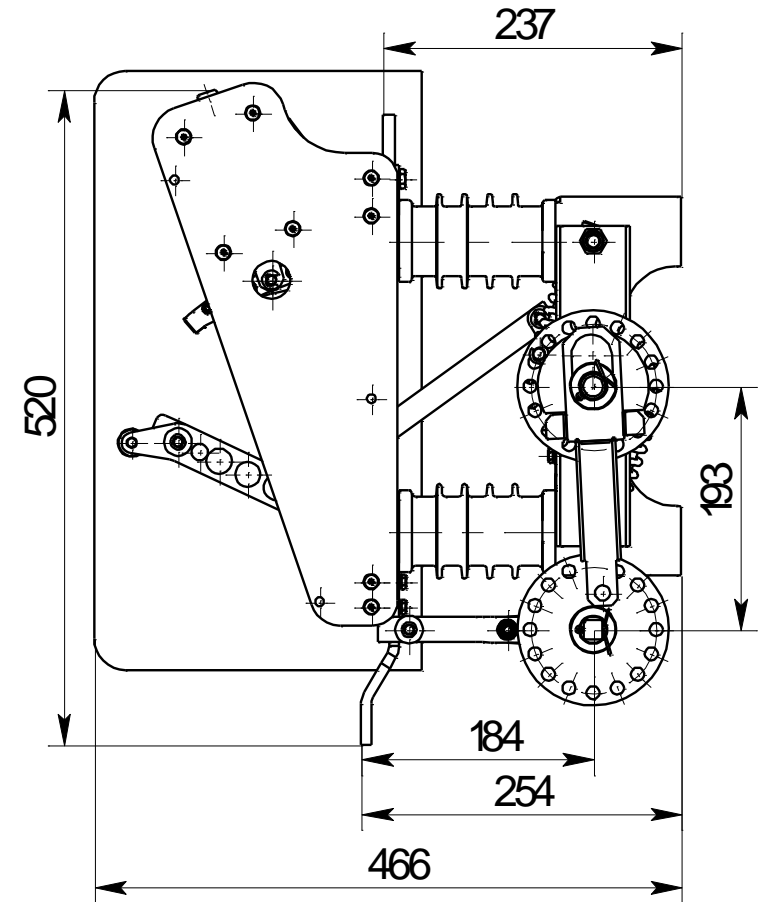
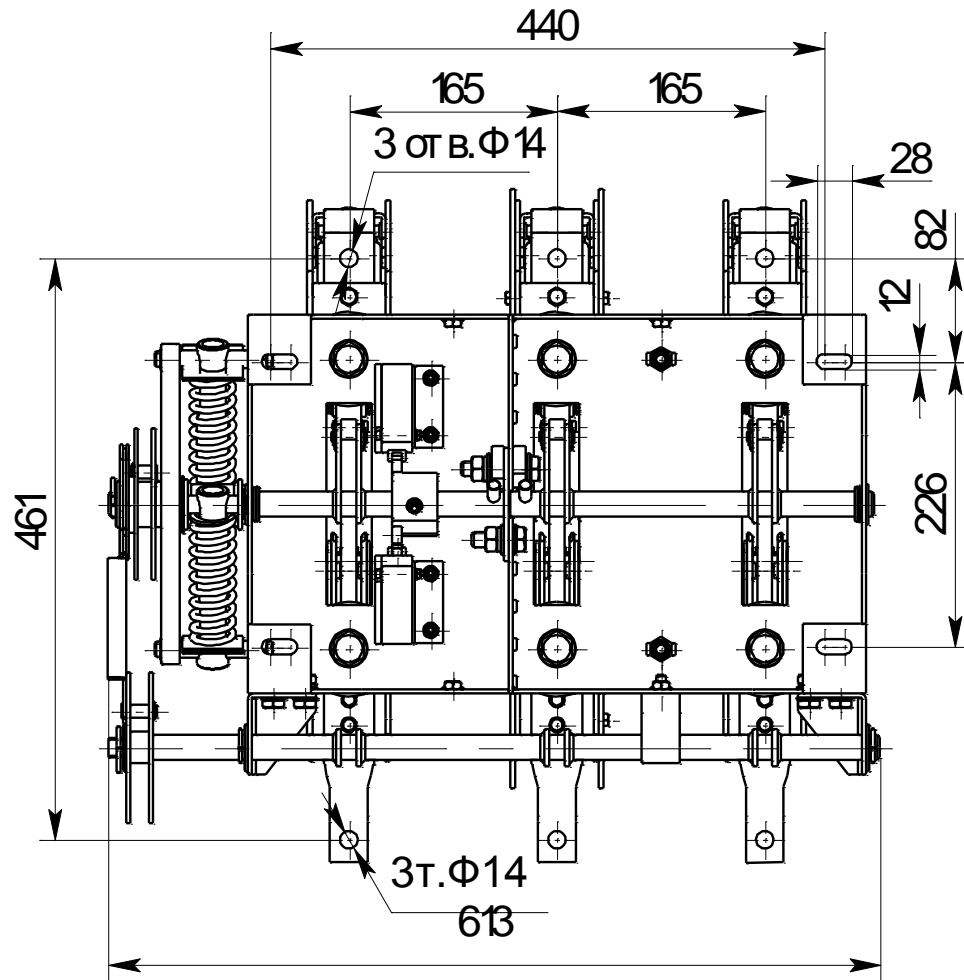
Примечание – Допускается применять приборы другого типа с классом точности не хуже указанных.

Таблица В.2

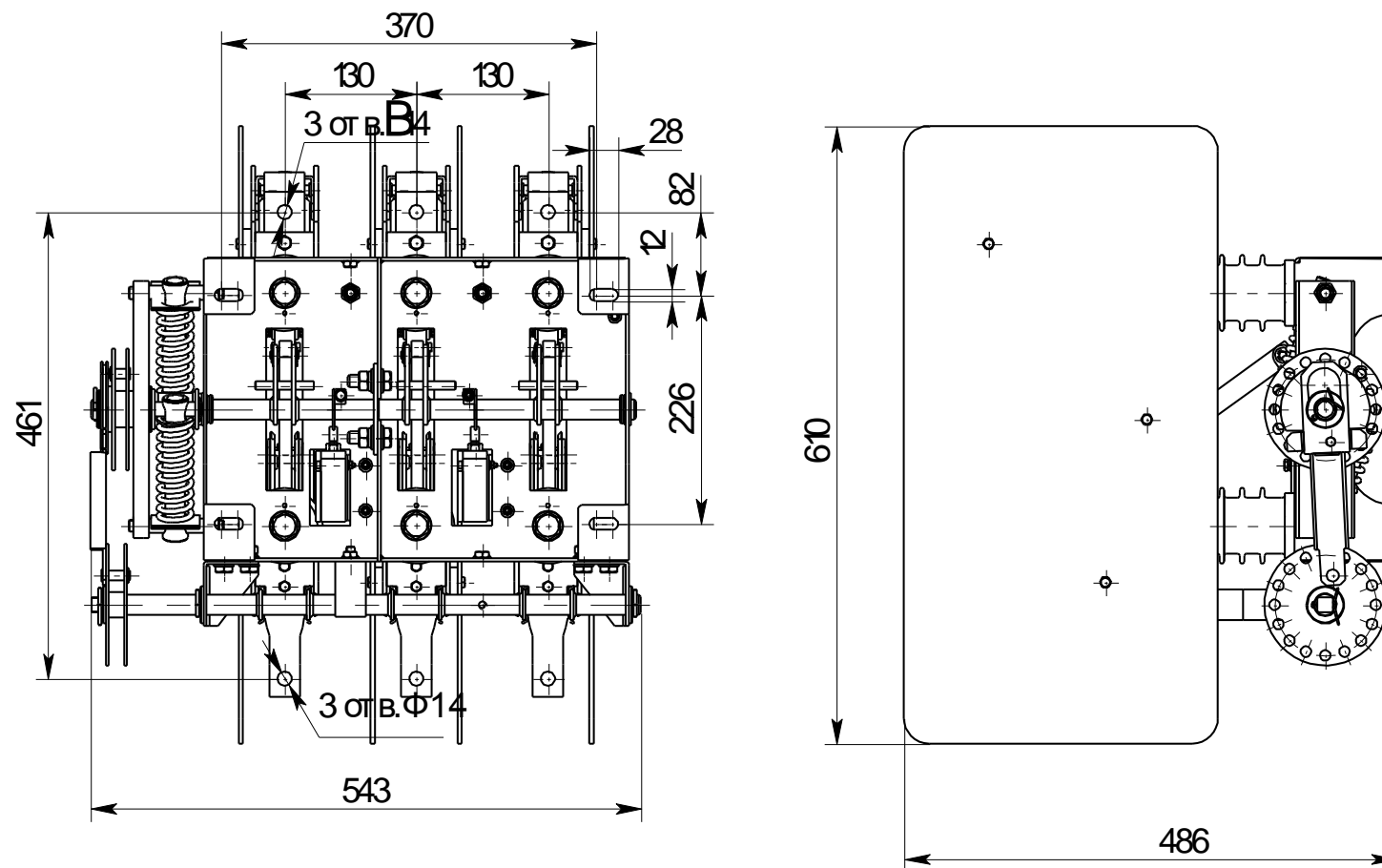
Наименование	Тип	Количество	Обозначение
Бензин авиационный		0,5 л	ГОСТ 1012-72
Уайт-спирит		0,5 л	ГОСТ 3134-78
Смазка	ЦИАТИМ-221	0,1 кг	ГОСТ 9433-80



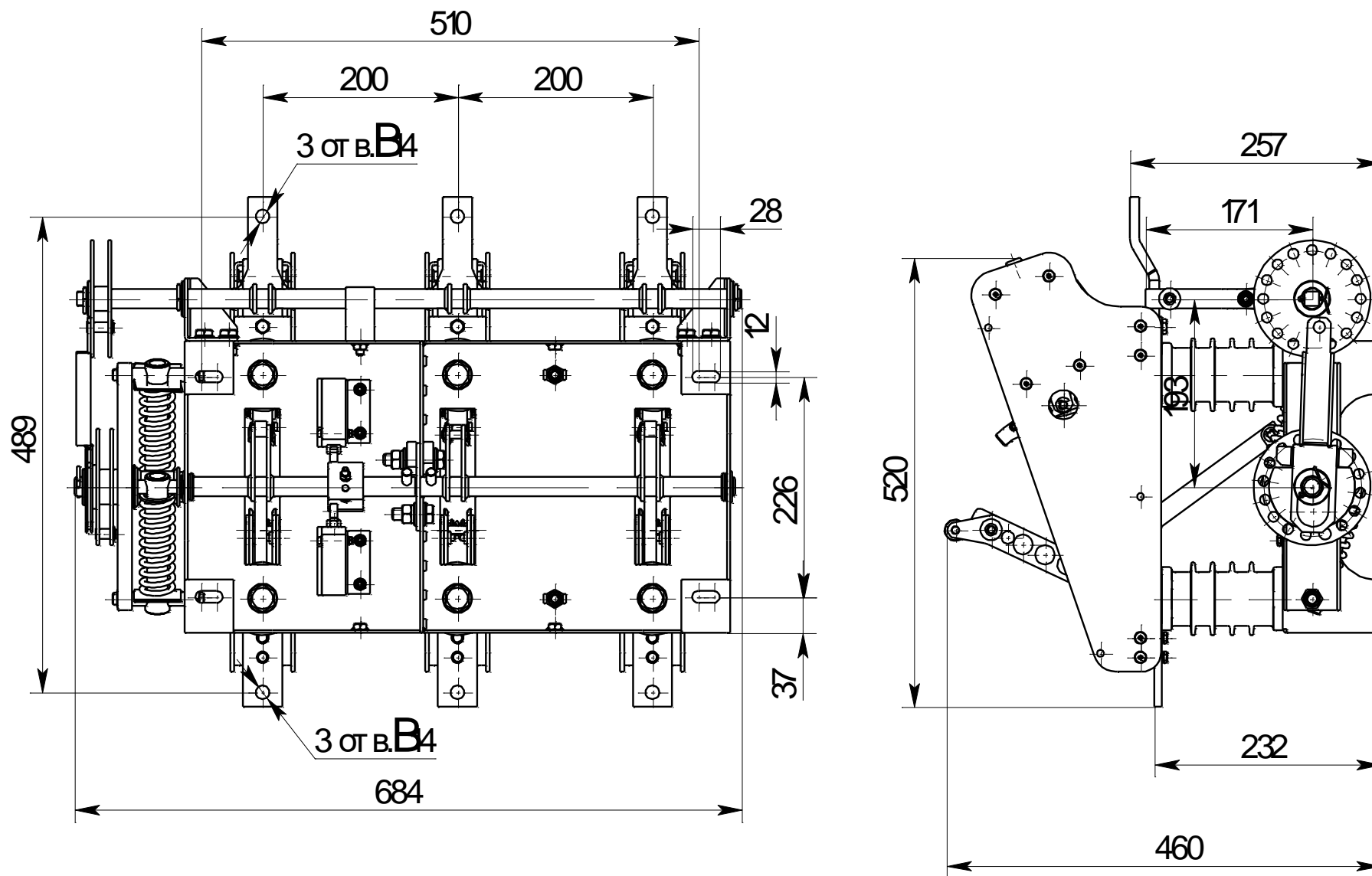
Габаритно-установочные размеры выключателя
ВНВР-10/ 630-20 У2-130



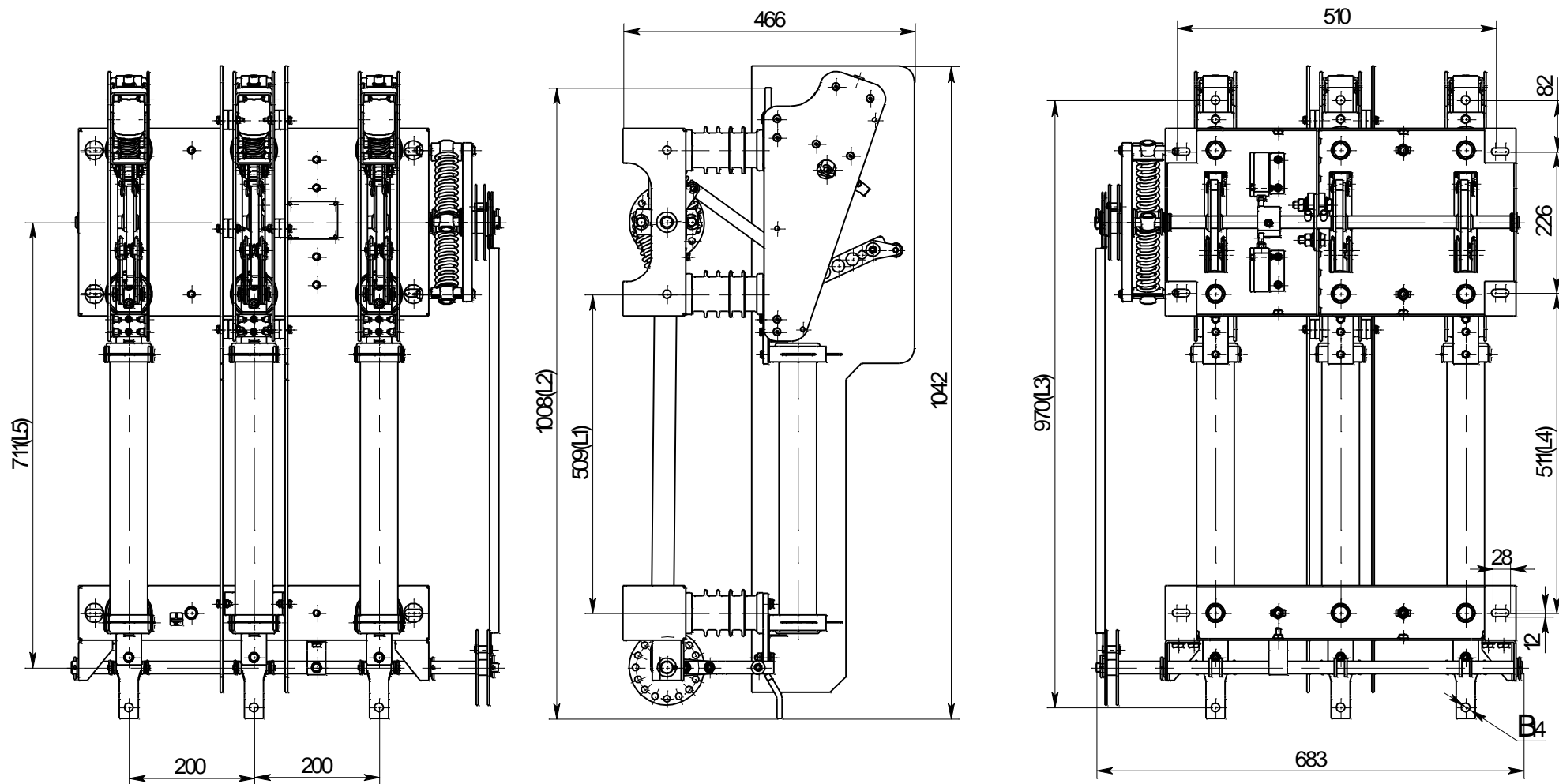
Габаритно-установочные размеры выключателя
ВНВР-10/ 630-20У2-131



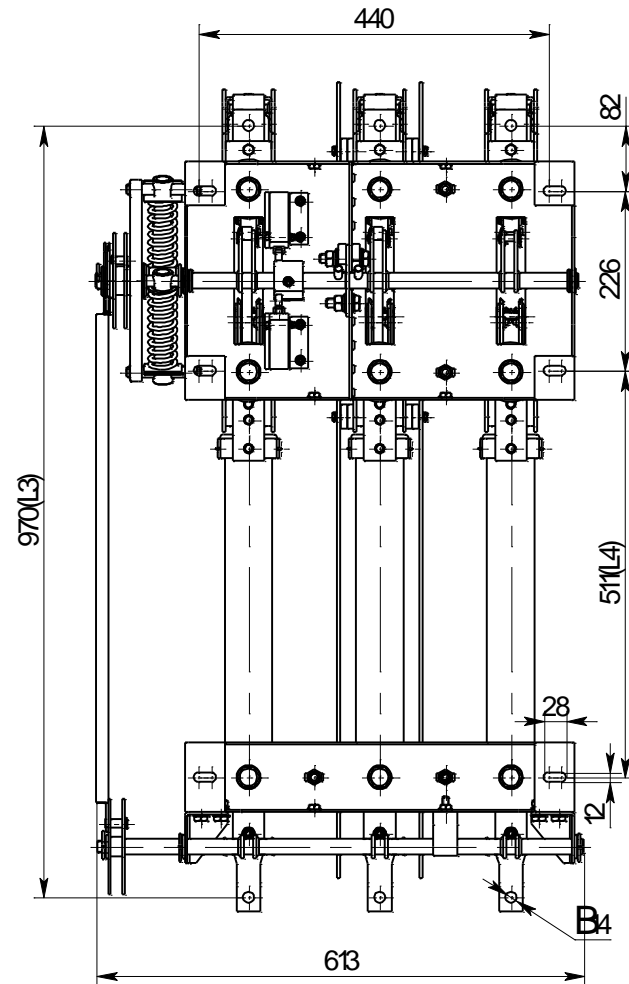
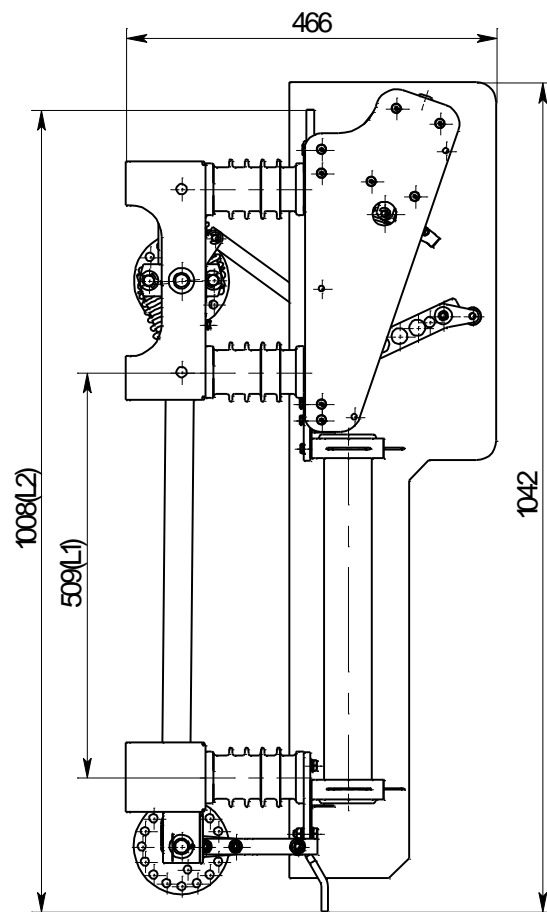
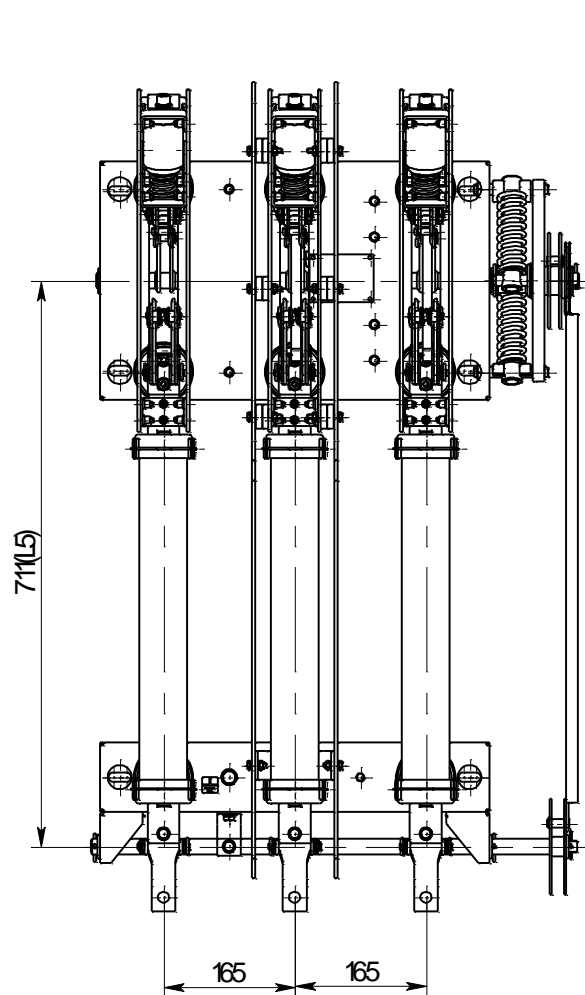
Габаритно-установочные размеры выключателя
ВНВР-10/630-20 У2-132



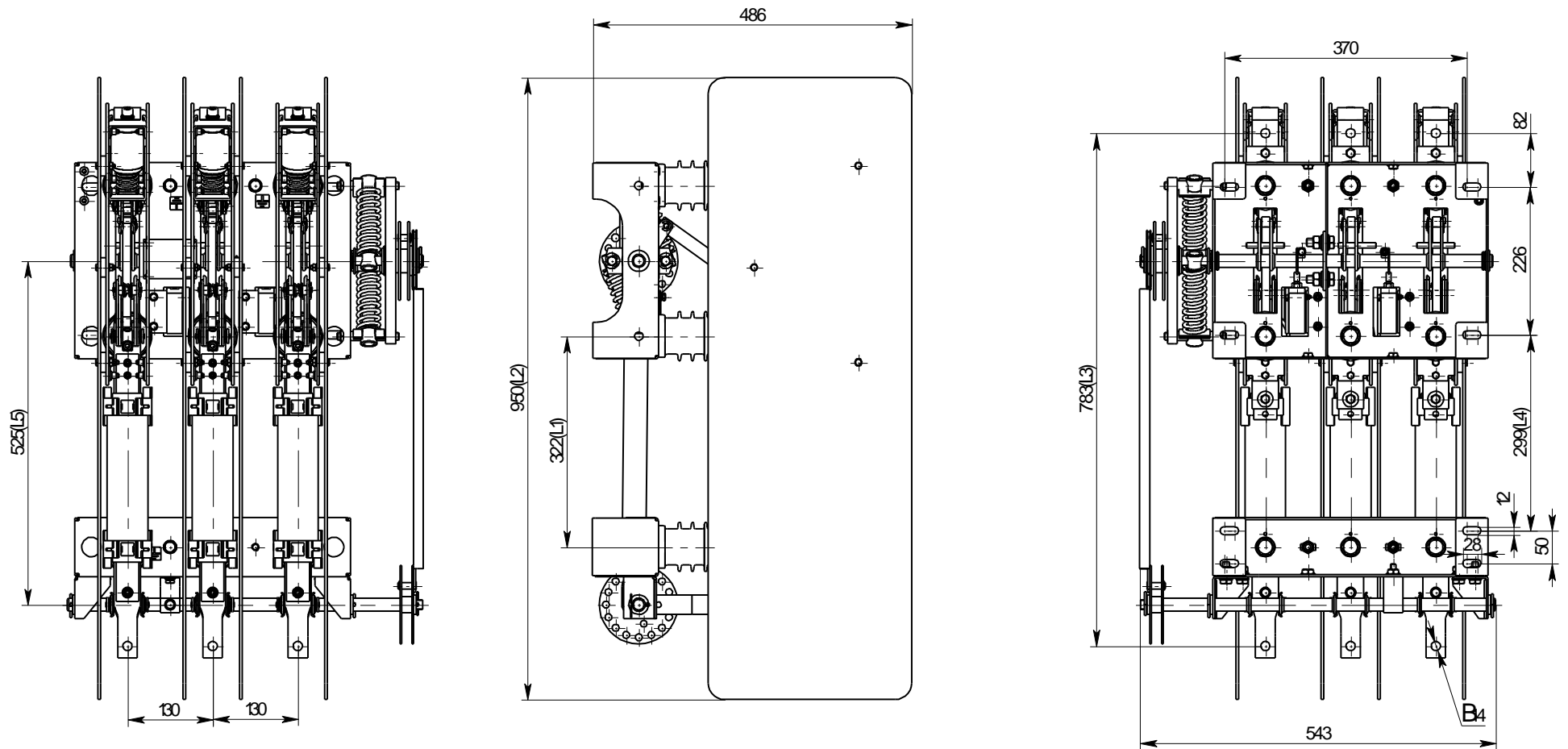
Габаритно-установочные размеры выключателя
ВНВР-10/630-20 У2-230



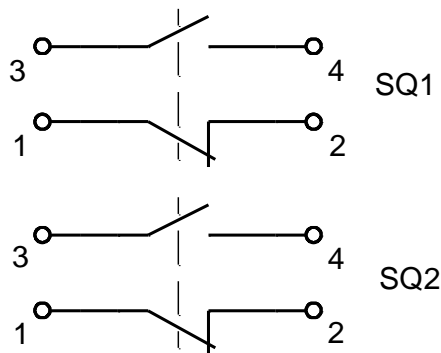
Габаритно-установочные
размеры выключателя



Габаритно-установочные
размеры выключателя



Габаритно-установочные размеры выключателя
 ВНР-10/630-20 У2-13п2 с предохранителем типа
 ПКТ-ВК 6/7,2 100-180А

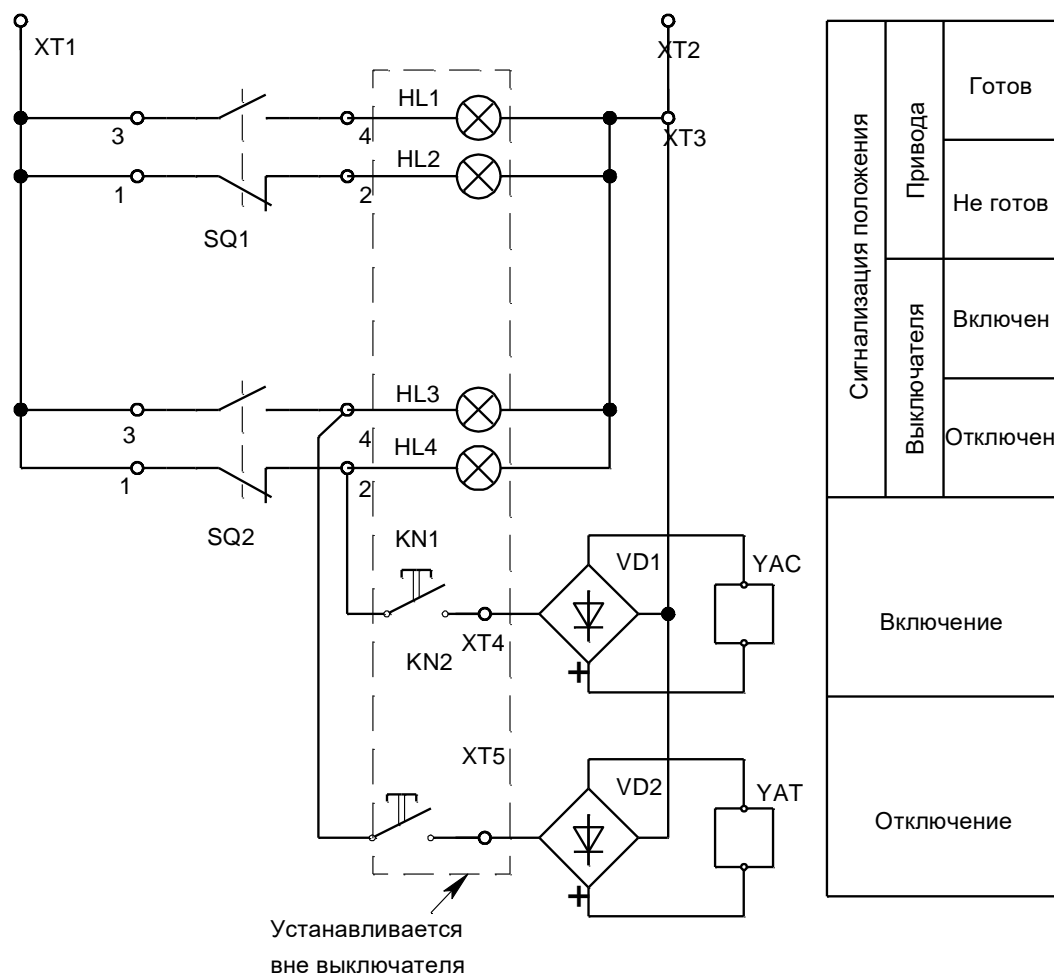


Поз. обознач.	Наименование	Кол.
SQ1,2	Выключатель конечный EMAS L5K12MIP311	2

Схема электрическая принципиальная ВНВР.00.000 ЭЗ

Положение контактов в конечных выключателях соответствует положению выключателя в состоянии «Откл».

Продолжение Приложения Д



Сигнализация положения	Привода	Готов
		Не готов
	Выключателя	Включен
		Отключен
Включение		
Отключение		

Поз. обознач.	Наименование	Кол.
SQ1,2	Выключатель конечный EMAS L5K12MIP311	2
YAC	Электромагнит включения	1
YAT	Электромагнит отключения	1
XT	Блок зажимов	1
VD1,VD2	Диодный мост	2*

* Диодные мосты VD1,VD2 устанавливаются в зависимости от заказа

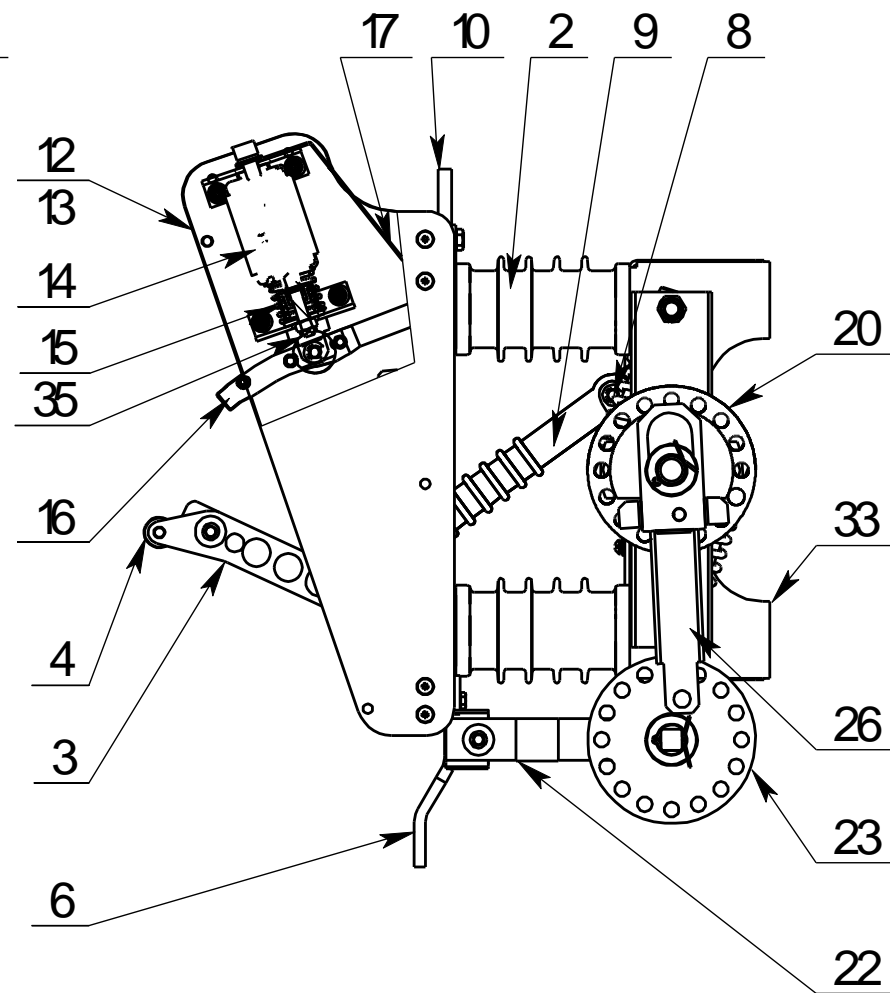
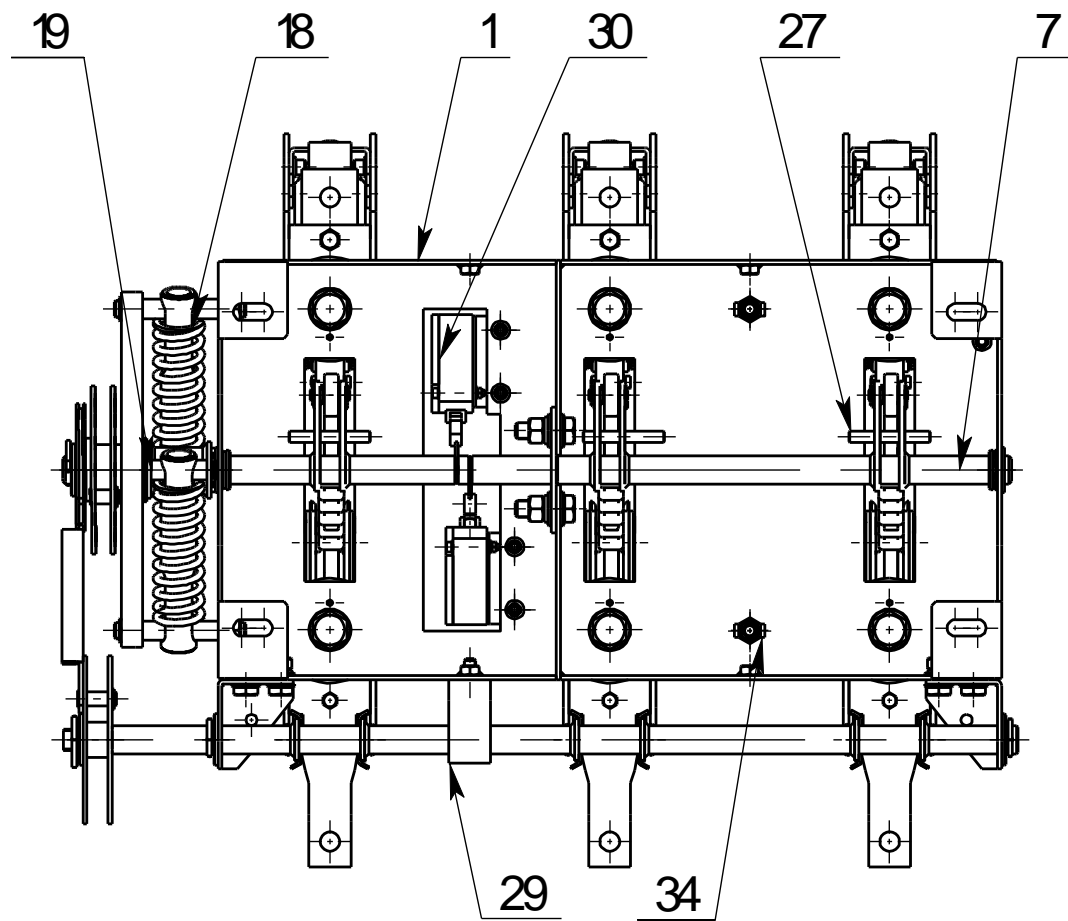
Сигнальные лампы HL1-HL4 и кнопки управления KN1, KN2 в комплект поставки не входят.

Схема электрическая принципиальная ВНВР.00.000-01 ЭЗ

Положение контактов в конечных выключателях SQ1 соответствует положению привода «Не готов».

Положение контактов в конечных выключателях SQ2 соответствует положению выключателя в состоянии «Отключено».

Приложение Е



Устройство выключателя
ВНВР-10/630-20 У2-130

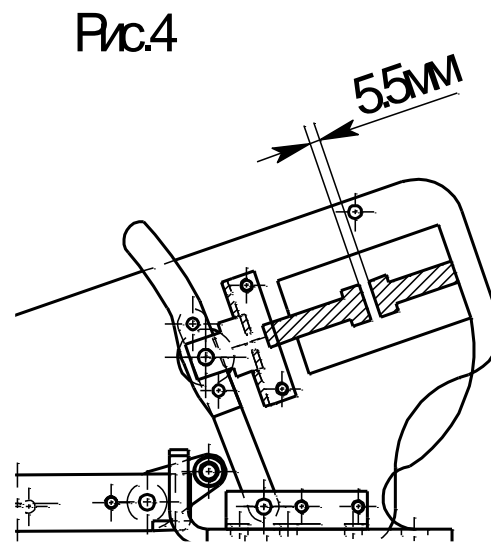
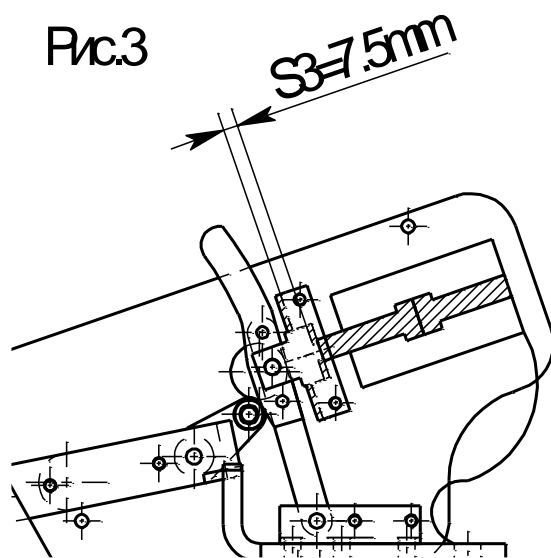
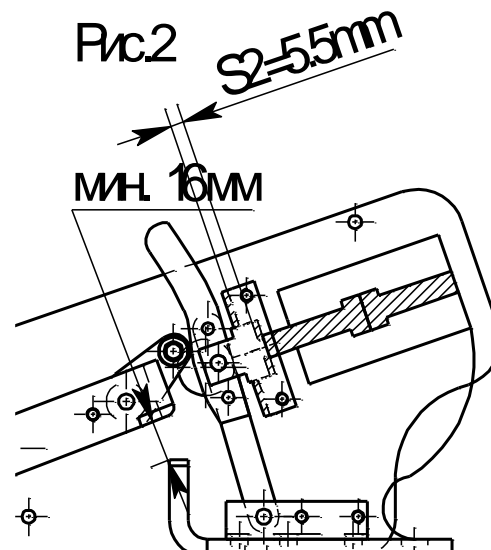
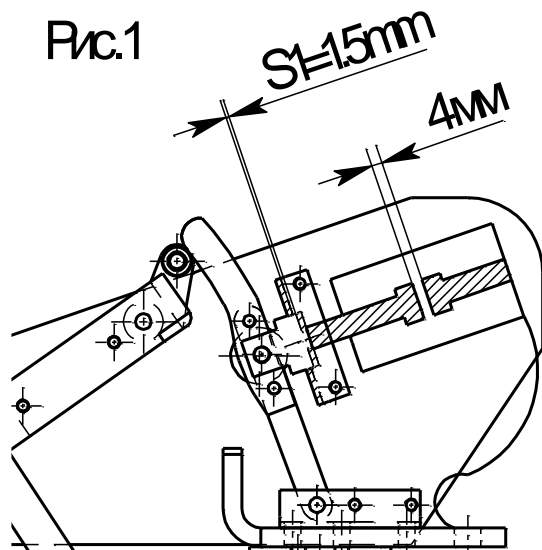
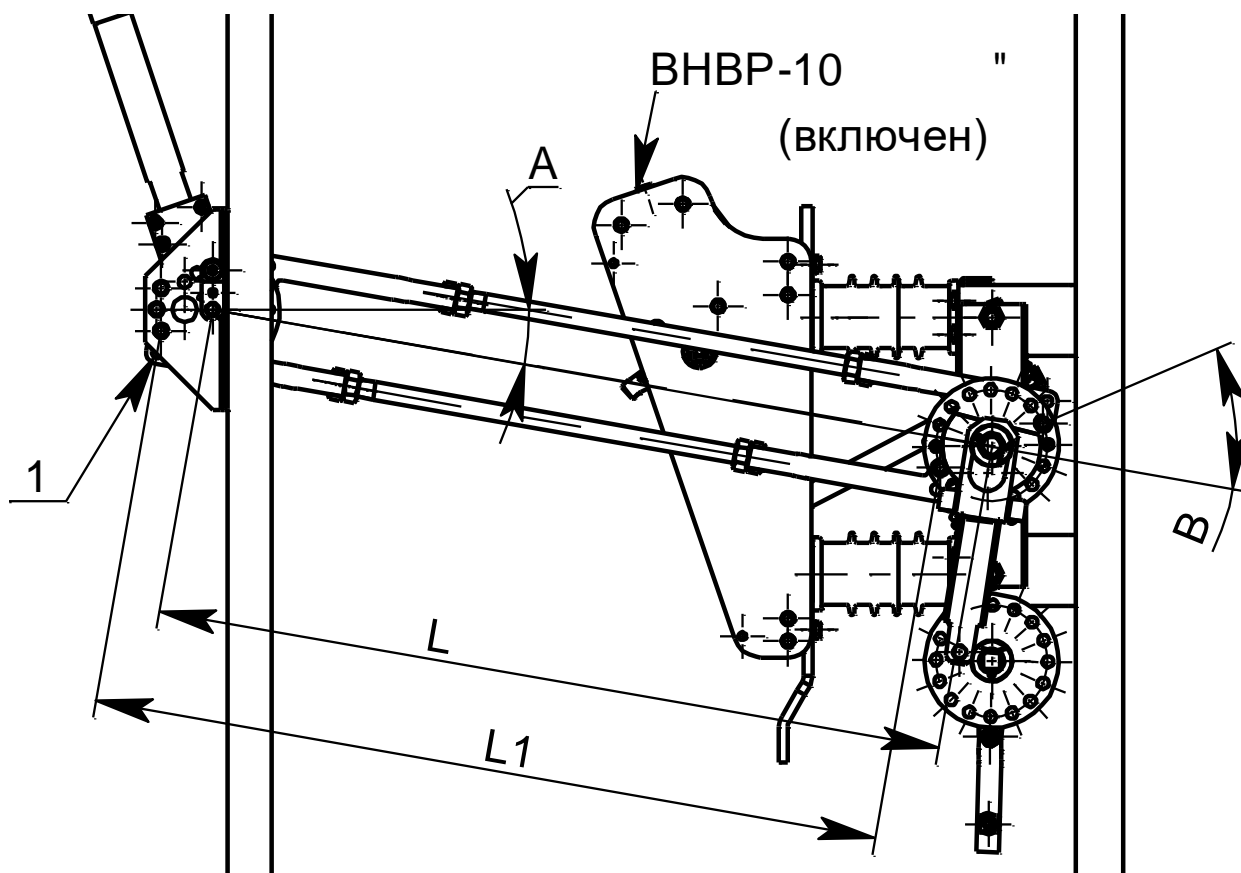


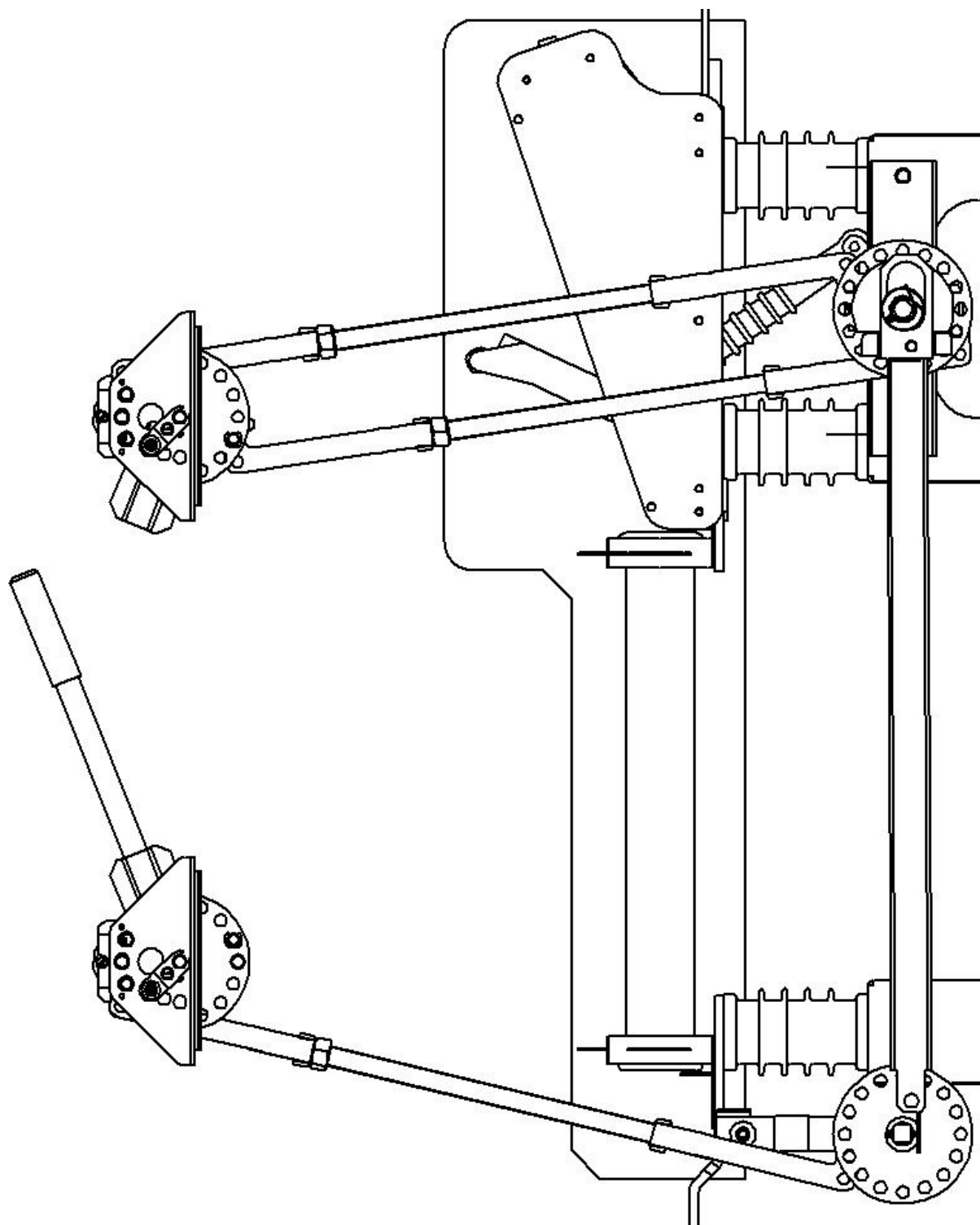
Схема установки выключателя ВНВР-10 для работы с приводом ПРС-10



При установке соблюдать следующие требования

1. Угол A должен находиться в диапазоне от 0° до $\pm 30^\circ$. При углах A в диапазоне от 15° до 30° нижнюю тягу (а при углах в диапазоне от -15° до -30° верхнюю тягу) присоединять к дискам привода ПРС-10, используя отверстие 1;
2. Тяги выключателя следует устанавливать при включенном положении выключателя и привода ПРС-10. При установке тяг диски выключателя повернуть до упора по часовой стрелке при левосторонней установке (как показано на рисунке) или против часовой стрелки при правосторонней установке (если смотреть со стороны дисков выключателя, на которые устанавливаются тяги);
3. Отверстия на дисках выключателя и приводов для крепления тяг должны подбираться из условия, чтобы угол B находился в интервале ($15^\circ \dots 30^\circ$).
4. Длина межцентровых отверстий тяг $L1$ устанавливается равной длине межцентровых отверстий приводов L , после чего фиксируется затяжкой 4-х контргаек.

Схема установки выключателя ВНР-10 для работы с приводом ПРС-10 содной тягой на управление заземляющими ножами.



Размеры установочных отверстий приводов ПРС-10(вариант).

