

открытое акционерное общество  
высоковольтного оборудования  
**«ЭЛЕКТРОАППАРАТ»**

**КОЛОНКОВЫЕ ЭЛЕГАЗОВЫЕ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ СЕРИИ ВГП**  
(с пружинным приводом)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2008 г.



## 1. СОДЕРЖАНИЕ.

1. Назначение .....	3
2. Отличительные особенности .....	3
3. Технические данные .....	4
4. Общее устройство и принцип действия .....	6
5. Устройство и назначение составных частей .....	7
6. Условия поставки .....	10

## ИЛЛЮСТРАЦИИ.

Рис.1. Выключатель элегазовый ВГП-110. Базовое исполнение. ....	11
Рис.2. Выключатель элегазовый ВГП-110 (базовое исполнение) на опорной металлоконструкции. ....	12
Рис.3. Комплект элегазовых аппаратов “Выключатель ВГП-110 - Трансформатор тока ТГФМ-110” на общей опорной металлоконструкции. ....	13
Рис.4. Выключатель элегазовый ВГП-220. Базовое исполнение .....	14
Рис.5. Комплект элегазовых аппаратов “Выключатель ВГП-220 - Трансформатор тока ТГФМ-220” на общей раме. ....	15
Рис.6. Схема электрическая принципиальная пружинных приводов типа ППрА-2000 исполнения УХЛ1 с питанием М от сети ~380 В. ....	16
Рис.7. Электрическая схема соединений приводов исполнения УХЛ1 с питанием от сети ~380 В. ....	17
Рис.8. Схемы управления электродвигателем М завода пружин привода с питанием от сети ~ 220 В. ....	18
Рис.9. Диаграмма работы сигнальных контактов для внешних вспомогательных цепей (КВВЦ). ....	19
Рис.10. Схема электрическая подсоединения сигнализатора изменения плотности SF6. ....	20
Перечень электрических элементов схем. ....	21

Опросный лист – заявка на поставку выключателей серии ВГП.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Выключатели серии ВГП предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах, а также для работы в циклах АПВ в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц с номинальным напряжением 110 и 220 кВ.

1.2 Выключатели с током отключения 40 кА изготавливаются в климатическом исполнении У, категории размещения 1 ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1.

Выключатель на напряжение 110 кВ с током отключения 20 кА изготавливается в исполнении УХЛ1 (с нижним пределом температуры эксплуатации - минус 50°С), категории размещения 1.

Выключатели могут эксплуатироваться как в закрытых, так и в открытых распределительных устройствах при следующих условиях:

- окружающая среда - невзрывоопасная, с содержанием коррозионно-активных агентов, не превышающим регламентированное ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа II (если иное не оговорено особо).

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - 40° С;

- относительная влажность воздуха: при температуре +20° С - до 80% (верхнее значение – 100% при температуре 25° С);

- скорость ветра при отсутствии гололеда - до 40 м/с, при гололеде с толщиной корки льда не более 20 мм – до 15 м/с;

- высота установки над уровнем моря – до 1000 м;

- тяжесть проводов – не более 1000 Н (100 кгс);

- сейсмичность: до 6 баллов по шкале MSK- 64 при установке аппарата на сварную опорную конструкцию и до 9 баллов при установке на фундаментные стойки (бетонные сваи с поперечным сечением 35x35 см).

1.3 Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565-2006 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия», МЭК 62271-100 и техническим условиям, согласованным с ОАО ФСК ЕЭС.

## 2 ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- минимальные среди аналогичных аппаратов габариты;

- единая конструкция аппаратов для открытых и закрытых распределительных устройств;

- использование во всех аппаратах серии только элегаза (не газовой смеси);

- взрывобезопасность, обеспечиваемая срабатыванием мембранного разрывного предохранительного устройства при оптимальном значении давления (между давлением, возникающим при наиболее тяжелых режимах отключения, и испытательным давлением фарфоровых изоляторов);

- стойкое покрытие отдельных контактных поверхностей токоведущих элементов методом газодинамического напыления металлов с высокой электропроводностью;

- антикоррозионное покрытие наружных металлических поверхностей эмалью, разработанной для морского судостроения;

- выключатели на напряжение 220 кВ имеют исполнение, предусматривающее монтаж на рамах его полюсов измерительных трансформаторов тока;

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### 3.1 Основные технические характеристики

№№ п/п	Наименование параметра	ВГП-110П* -40/2500 У1	ВГП-110П* - 20/2500 - УХЛ1	ВГП-220П* -40/2500- У1	ВГП-220П* - 20/2500- У1
1	Номинальное напряжение, кВ	110		220	
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126		252	
3	Номинальный ток, А	2500			
4	Номинальный ток отключения, кА	40	20	40	20
5	Номинальное относительное содержание аperiодической составляющей, %, не более	45			
6	Параметры сквозного тока короткого замыкания, кА				
	- наибольший пик	100	50	100	50
	- начальное действующее значение периодической составляющей	40	20	40	20
	- ток термической стойкости	40			
	- время протекания тока термической стойкости, с	3			
7	Параметры тока включения, кА				
	- наибольший пик	100	50	100	50
	- начальное действующее значение периодической составляющей	40	20	40	20
8	Ток ненагруженных линий, отключаемый без повторных пробоев, А, не более	31,5	31,5	125	125
9	Ток одиночной конденсаторной батареи, отключаемый без повторных пробоев, А	300	300	300	300
10	Собственное время отключения, с	0,030 <sup>+0,005</sup>			
11	Полное время отключения, с	0,050 <sup>+0,005</sup>			
12	Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3			
13	Собственное время включения, с	0,06±0,008			
14	Разновременность работы полюсов, с, не более				
	- при включении	0,002		0,005	
	- при отключении	0,001		0,0033	
15	Утечка элегаза в год, % от массы, не более	1			
16	Абсолютное давление элегаза в аппарате, приведенное к 20° С, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )				
	Номинальное давление заполнения	0,5 (5)	0,4 (4)	0,5 (5)	
	Давление (предупредительной) сигнализации о необходимости дозаправки	0,45 (4,5)	0,35 (3,5)	0,45 (4,5)	
	Давление блокировки управления (или принудительного отключения с блокировкой включения)	0,42 (4,5)	0,32 (3,2)	0,42 (4,2)	
17	Масса элегаза в полностью заправленном выключателе, кг	6,3	4,8	19	
18	Испытательное одноминутное напряжение частоты 50 Гц, кВ	230		440	
19	Испытательное напряжение грозового импульса (1,2/50мкс)				
	- относительно земли	450		900	
	- между разомкнутыми контактами	550		1050	
20	Длина «пути утечки» внешней изоляции, см, не менее	285		570	

21	Тип привода	<b>Пружинный</b>		
22	Количество приводов	<b>1</b>	<b>3</b>	
23	Номинальное напряжение трехфазного переменного тока цепи питания электродвигателя завода пружин, В	<b>400/230</b>		
24	Номинальное напряжение постоянного тока цепей питания электромагнитов управления в приводе, В	<b>220 или 110</b>		
25	Номинальное напряжение переменного тока цепей питания электрообогрева привода, В	<b>230</b>		
26	Количество электромагнитов управления в приводе			
	- включающих	<b>1</b>		
	- отключающих	<b>2</b>		
27	Рабочий диапазон напряжений электромагнитов управления, % от номинального значения			
	- включающего	<b>80 - 110</b>		
	- отключающих	<b>65 - 120</b>		
28	Номинальная величина установившегося значения постоянного тока электромагнитов управления, А, при напряжении 220 / 110 В			
	- включающего	<b>2,5 / 5</b>		
	- отключающих	<b>2,2 / 4,4</b>		
29	Количество коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей (КВВЦ) в одном приводе	<b>12 НО + 12НЗ + 2 проскальзывающих</b>		
30	Ток отключения контактов КВВЦ при напряжении 220 / 110 В, А			
	- переменного тока	<b>10 / 10</b>		
	- постоянного тока	<b>1 / 2</b>		
31	Мощность электродвигателя завода включающих пружин привода, кВт	<b>0,75</b>		
32	Номинальная мощность устройств электрообогрева привода, Вт			
	- антиконденсатного (включенного постоянно)	<b>50</b>		
	- основного, автоматически поддерживающего температуру в шкафу привода не ниже минус 20° С, в условиях умеренного / холодного климата	<b>800 / 1600</b>		
33	Время завода пружин, с не более	<b>15</b>		
34	Масса выключателя, кг	<b>1570</b>	<b>5250</b>	<b>4850</b>
35	Максимальное вертикальное усилие на одну фундаментную опору (переднюю и заднюю), возникающее (импульсно, с длительностью импульса 0,02 с) при срабатывании аппарата (выключателя на напряжение 110 кВ или полюса на напряжение 220 кВ), без учета его массы, Н			
	Вверх	<b>17500</b>		
	Вниз	<b>18500</b>		
36	Статическая нагрузка на одну фундаментную опору, Н, не более	<b>9800</b>		

**Примечание:**

1. Допускается питание электромагнитов управления привода выпрямленным током, например:

- а) от блока питания и заряда типа БПЗ-1 в сочетании с двумя или тремя (по одному на каждый электромагнит) блоками конденсаторов типа БК-403 (емкость 200 мкФ, номинальное напряжение 400В);
- б) от блоков БПТ-1002 или БПНС-2;
- в) от независимой сети переменного тока напряжением 230 В через диодный выпрямитель с двухполупериодной схемой выпрямления.

3.2 Выключатели выполняют следующие операции, циклы

- включение (В);

- отключение (О);

- включение – отключение (ВО), в том числе без преднамеренной выдержки времени между операциями;

- отключение-включение (ОВ) при любой бесконтактной паузе, начиная от  $t_{бр}$ , соответствующей  $t_{бк}$  ;

- коммутационные циклы :

О – 0,3с – ВО – 180с – ВО;

О – 0,3с – ВО – 20с – ВО;

О – 180с – ВО – 180с – ВО.

3.3 Допустимое без осмотра и ремонта дугогасительных устройств количество операций отключений каждого полюса для выключателей с номинальным током отключения 40 кА :

- при токах 100 % номинального тока отключения - 20;

- при токах 60 % номинального тока отключения - 50;

- при нагрузочных токах - 2500.

Для выключателей с током отключения 20 кА – 30, 65 и 2500 операций, соответственно.

Допустимое количество операций включения для токов короткого замыкания должно составлять не более 50 % от допустимого количества операций отключения, а при нагрузочных токах – равно допустимому количеству отключений.

3.4 Выключатели имеют следующие показатели надежности и долговечности:

- ресурс по механической стойкости до планового среднего ремонта 10000 циклов « включение – произвольная пауза – отключение» (В- tp – О);

- срок до планового среднего ремонта -20 лет, если до этого не исчерпаны ресурсы

по коммутационной или механической стойкости;

- срок службы – не менее 40 лет.

## 4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Выключатели серии ВГП относятся к газовым высоковольтным коммутационным аппаратам колонкового типа. Изолирующей и гасящей средой выключателей служит гексофторид серы SF<sub>6</sub> (элегаз).

4.2 Выключатели на напряжение 110 кВ представляют собой трехполюсный аппарат, полюсы которого имеют одну (общую) раму и управляются одним приводом.

Каждый из трех полюсов выключателей на напряжение 220 кВ имеет собственную раму и управляется своим приводом (выключатель с полюсным управлением).

Включение аппарата (выключателя на напряжение 110 кВ или полюса выключателя на напряжение 220 кВ) осуществляется включающими пружинами привода, а отключение – размещенной в раме отключающей пружиной, взводимой в процессе включения (также за счет энергии привода).

4.3 Принцип работы аппаратов основан на гашении электрической дуги (возникающей между расходящимися контактами при отключении тока) потоком элегаза.

Источников возникновения потока газа – два :

1) повышение давления в одной из заполненных газом полостей ДУ, обусловленное уменьшением ее замкнутого объема, возможность истечения газа из которой в зону расхождения дугогасительных контактов появляется непосредственно перед их размыканием ,

2) повышение давления газа в этой же полости вследствие его расширения под действием тепловой энергии самой электрической дуги.

Первый источник превалирует при отключении малых токов, а второй – больших.

## 5 УСТРОЙСТВО И НАЗНАЧЕНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1 **Полюс выключателя ВГП-110** представляет собой вертикальную колонну, состоящую из двух изоляторов, в верхнем из которых размещено дугогасительное устройство (ДУ), а нижний – служит опорой ДУ и обеспечивает ему требуемое изоляционное расстояние от заземленной рамы. Внутри опорного изолятора размещена изоляционная штанга, соединяющая подвижный контакт ДУ с приводной системой аппарата.

В верхней части основания (корпуса) неподвижного контакта ДУ имеется полость, для установки фильтра - поглотителя влаги и продуктов разложения элегаза под действием электрической дуги. Фильтрующим элементом в нем служит активированный адсорбент – синтетический цеолит НАХ.

На верхнем фланце изолятора ДУ установлен предохранительный клапан – устройство с тонкостенной мембраной, разрывающейся при давлении возникающем при внутреннем коротком замыкании, но не достигающем значения, при котором испытываются собственно изоляторы.

К нижнему фланцу опорного изолятора прикреплен корпус поворотного механизма, связывающего посредством упомянутой изоляционной тяги и закрепленного на шлицевом валу рычага (внутреннего, размещенного в корпусе) подвижный контакт ДУ с передаточным механизмом приводной системы аппарата.

Выходной вал поворотного механизма уплотнен манжетами, эффективность работы которых значительно повышена введенным в уплотняющий узел «гидравлическим затвором».

На корпусе поворотного механизма колонны установлен клапан автономной герметизации (КАГ) – устройство, предназначенное для заправки колонны элегазом; обеспечения газовой связи ее (во время работы) с другими колоннами аппарата и с сигнализатором изменения плотности элегаза, а также для локализации колонны при необходимости демонтажа сигнализатора или с другой целью.

**Полюс выключателя ВГП-220** имеет две колонны (два модуля), конструктивно аналогичных колоннам выключателя ВГП-110 и отличающихся лишь штангой и тем, что в каждой колонне не один, а два опорных изолятора (разделенных фланцем с уплотнениями).

Одна колонна выполняет здесь роль «полуполюса», поэтому ДУ двух колонн соединены последовательно между собой токоведущей трубой (шиной).

Штанги колонн выключателя ВГП-220 состоят из трех труб (двух дюралевок и одной изоляционной) с элементами их соединения.

Параллельно ДУ каждой колонны выключателя ВГТ-220 с током отключения 40 кА для более равномерного распределения напряжения между ними подключен конденсатор.

**5.2 Рамы выключателя ВГП-110 и полюса выключателя ВГП-220** конструктивно также аналогичны. Это сварные конструкции, основой которых служат два параллельных швеллера, по торцам соединенных между собой плитами, одна из которых предназначена для крепления привода.

В стенке одного из швеллеров имеются отверстия для валов поворотных механизмов колонн. В этот же швеллер врезан короб для размещения отключающей пружины.

К полкам швеллера приварены пластины так, что после крепления к ним и к коробу крышек с уплотнениями - в швеллере образуется полость, связанная (через отверстие в торцевой плите рамы) только с полостью шкафа привода. В одной из крышек имеется застекленное окно для наблюдения за стрелкой, указывающей положение контактов аппарата: «О» или «В».

К швеллерам приварены опорные стойки, высота которых выбрана так, что позволяет транспортировать раму в сборе с приводом.

Выключатель ВГП-220 имеет исполнение (см.рисунок....) с рамами полюсов, предусматривающими монтаж на них трансформаторов тока ТГФМ-220.

**5.3 Дугогасительное устройство** выключателей серии ВГП содержит неподвижную и подвижную контактные системы, в каждой из которых имеются главные контакты и снабженные элементами из дугостойкого материала дугогасительные контакты.

Главный контакт неподвижной системы и дугогасительный подвижной – розеточного типа, а главный контакт подвижной системы и дугогасительный неподвижной – штыревые.

Подвижная система содержит, кроме главного и дугогасительного контактов, связанную с токовым выводом ДУ неподвижную токоведущую гильзу; поршневое устройство, создающее при отключении повышенное давление в подпоршневой полости, и два фторопластовых сопла (большое и малое), которые направляют потоки газа из зоны повышенного давления в зону расхождения дугогасительных контактов.

Большое сопло, кроме того, препятствует радиальному смещению контактов подвижной системы относительно контактов неподвижной, поскольку никогда не выходит из направляющей втулки главного неподвижного контакта.

Главный контакт подвижной системы представляет собой ступенчатую медную гильзу, узкая часть которой адаптирована к входу в розеточный главный контакт неподвижной системы, а широкая часть имеет два ручья, в которых размещены токосъемные (замкнутые проволоочные) спирали, постоянно находящиеся в контакте с охватывающей их неподвижной токоведущей гильзой.

**5.4 Привод.** Все выключатели серии ВГП управляются приводами ППрА-2000. Приводы пружинные, одностороннего действия, с кулачковым заводом (мотором или вручную) включающих пружин на цикл В-О и обеспечением возможности медленного оперирования контактами управляемого выключателя без использования каких-либо дополнительных домкратных устройств.

Привод снабжен блокировочными устройствами, предотвращающими:

- проход команды на включающий электромагнит:

а) при включенном выключателе,

б) при невзведенных включающих пружинах,

в) при положении взводящего пружины кулака, препятствующем включению аппарата,

г) после отказа в работе электродвигателя;

- проход команды на отключающие электромагниты при отключенном выключателе;

- динамическую разрядку включающих пружин при включенном выключателе.

Привод снабжен рядом сигнальных цепей (см. «Перечень элементов электрических схем»), позволяющих следить за его состоянием со щита управления и видеть причины неготовности привода к включению; маломощным антиконденсатным электрообогревом шкафа; автоматически управляемой системой основного обогрева, максимальная мощность которого может меняться в зависимости от климатических условий эксплуатации выключателя.

Шкаф обеспечивает степень защиты привода - IP54, и в то же время – оставляет удобный доступ к любому узлу. В днище шкафа может быть установлено до 10 кабельных муфт, вкуче охватывающих кабели диаметром от 5 до 32 мм., а при необходимости ввести кабели и большего сечения.

Привод имеет гидравлический буфер, обеспечивающий торможение контактов аппарата при подходе к отключенному положению. Приводом же ограничивается ход контактов управляемого аппарата в направлении отключения.

Включенное и отключенное положения привода четко фиксируются.

**5.5 Передаточный механизм**, передающий движение от привода или от отключающей пружины к поворотным механизмам колонн, включает в себя рычаги, устанавливаемые при монтаже аппарата на шлицевые валы поворотных механизмов колонн; тяги, соединяющие эти рычаги между собой, с приводом и с отключающей пружиной; а также буферное устройство, состоящее из пакета тарельчатых пружин и предназначенное для торможения и ограничения хода подвижных контактов аппарата в направлении включения.

Механизм размещен между полками закрытого швеллера рамы, благодаря чему надежно защищен от атмосферных осадков, песка и пыли.

Отличие передаточных механизмов выключателей ВГП-110 и полюсов выключателей ВГП-220 обусловлено только разницей в количестве колонн.

**5.6 Отключающая пружина** (винтовая, сжатия, одинаковая для всех выключателей серии) установлена в коробе рамы аппарата так, что охватывает тягу, соединяющую поворотные механизмы двух последних колонн выключателя ВГП-110 (или колонны полюса выключателя ВГП-220). Неподвижный конец пружины упирается в торцевую стенку короба, а подвижный, закреплен на тяге.

**5.7 Газовая система** аппаратов включает в себя:

- упомянутые клапаны автономной герметизации (КАГ) и заправки колонн;

- коллектор, обеспечивающий во время работы аппарата (при открытых КАГах) связь газовых полостей колонн между собой и с сигнализатором изменения плотности элегаза;

- сам сигнализатор, представляющий собой стрелочный электроконтактный манометр с устройством температурной компенсации, приводящим показания к величине давления при температуре 20°C;

- соединительные трубки с ниппелями и уплотнениями.

Сигнализатор изменения плотности элегаза (датчик плотности) имеет три пары контактов, одна из которых, замыкающаяся при значительном снижении плотности элегаза из-за его утечки, предназначена для подачи сигнала (например, светового) о необходимости дозаправки колонн; а две других, размыкающихся при недопустимом падении плотности элегаза, предназначены для блокирования управления выключателем или для автоматического отключения аппарата с одновременной блокировкой включения (что определяется проектом подстанции).

## 6 УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ

Выключатели имеют высокую заводскую готовность. Монтаж их прост, заводская регулировка при монтаже не нарушается. Подготовка к пуску в работу - дозаправка колонн элегазом, проверка работоспособности и соответствия основных электромеханических характеристик паспортным данным производится шеф-инженером.

6.1 В комплект поставки выключателей входит:

- комплект колонн;
- рама (рамы) с приводом и передаточным механизмом;
- комплект шин и конденсаторов (только к выключателям ВГП-220 с током отключения 40 кА);
- одиночный комплект ЗИП с необходимым для заправки аппарата количеством элегаза (в баллоне);
- паспорт;
- руководство по эксплуатации выключателей серии ВГП;
- руководство по эксплуатации привода;
- паспорт и инструкция по эксплуатации сигнализатора изменения плотности SF<sub>6</sub>.

При указании в заказе, за отдельную плату, на группу выключателей, отгружаемых в один адрес, поставляется групповой ЗИП, необходимый для проведения газотехнологических работ перед пуском аппарата в эксплуатацию.

6.2 Дополнительно к выключателям могут быть поставлены (также за отдельную плату) комплекты элементов опорных металлоконструкций под выключатели ВГП-110 или полюсы выключателя ВГП-220, а также единая опорная металлоконструкция под выключатель ВГП-110 и трансформатор тока типа ТГФМ с двухвитковой или многовитковой первичными обмотками.

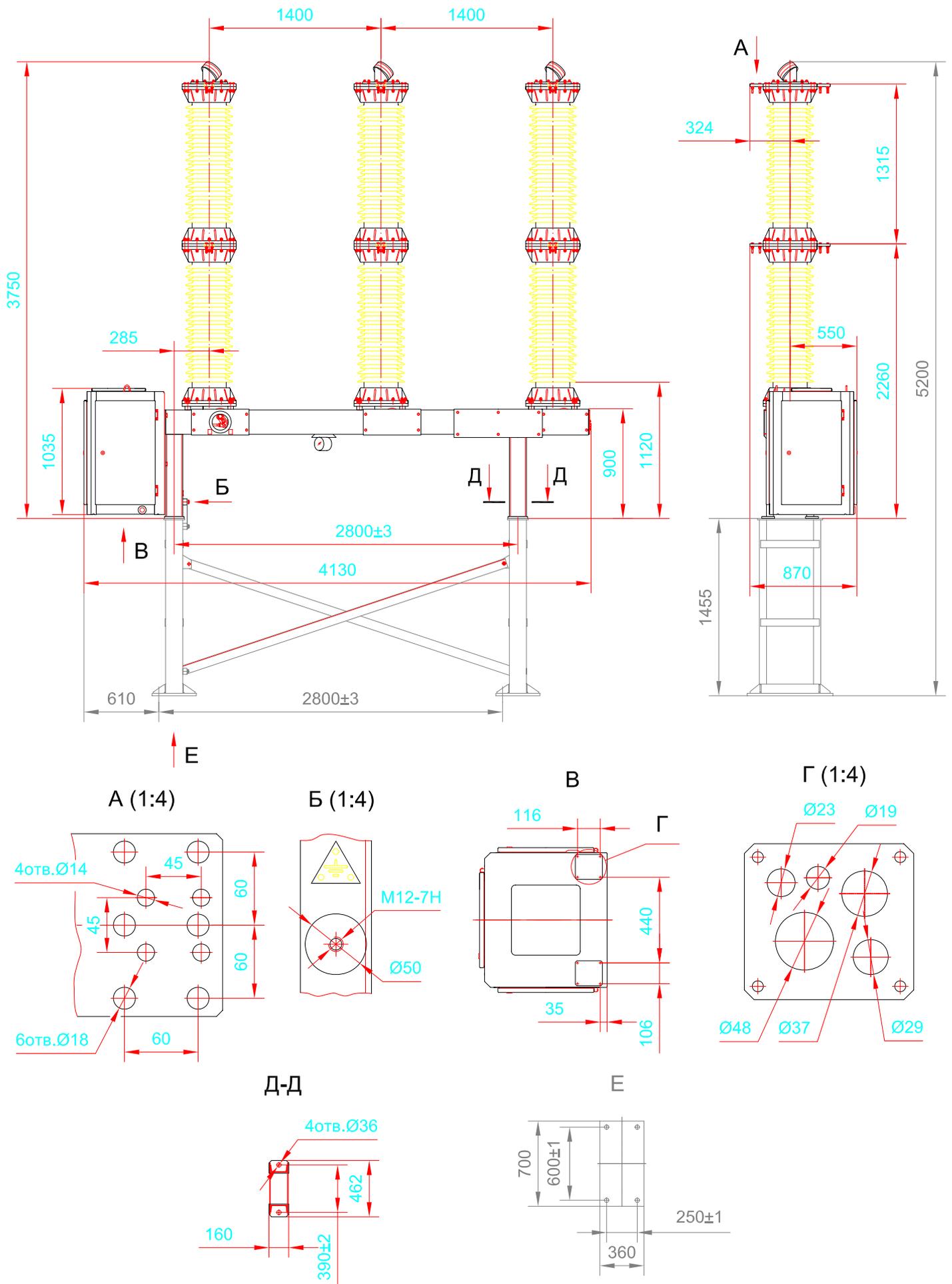


Рис. 2 - ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЭЛЕГАЗОВЫЙ ВГП-110II\* (базовое исполнение)  
НА ОПОРНОЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

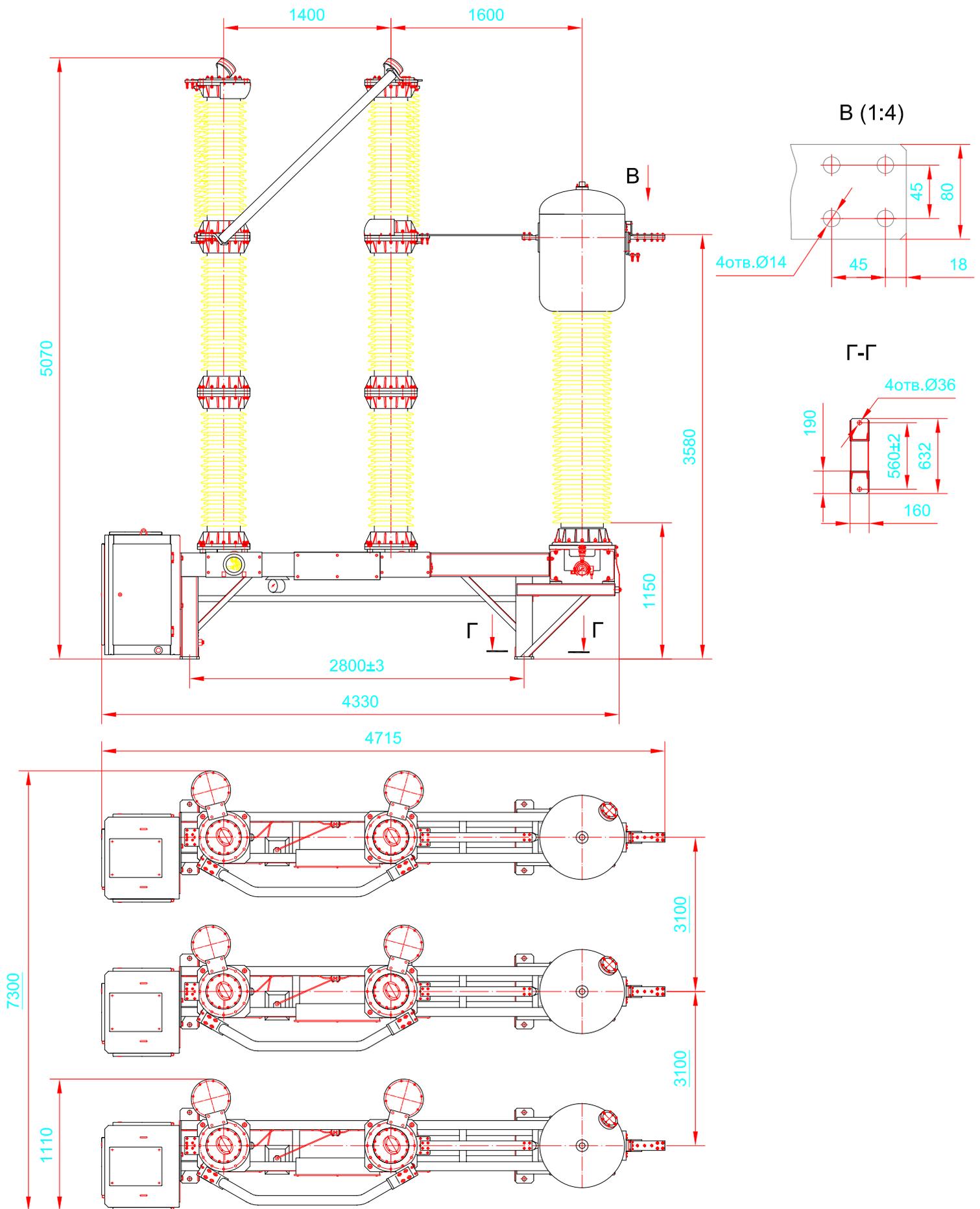


Рис. 5 -КОМПЛЕКТ ЭЛЕГАЗОВЫХ АППАРАТОВ " ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВГП-220II\* -  
 - ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТГФМ-220II " НА ОБЩЕЙ РАМЕ

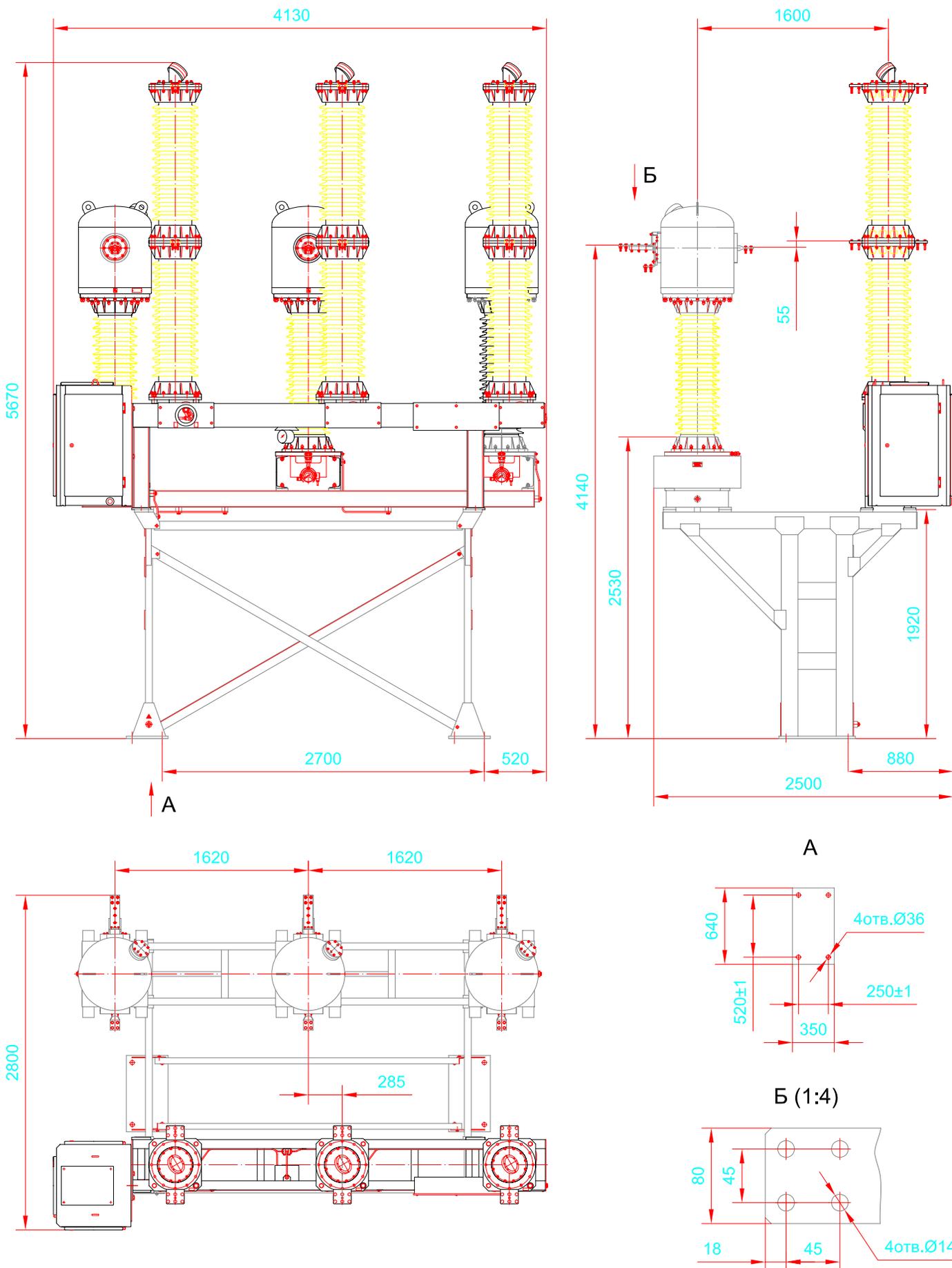


Рис. 3 - КОМПЛЕКТ ЭЛЕГАЗОВЫХ АППАРАТОВ " ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВГП-110II\* -  
 - ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТГФМ-110II " НА ОБЩЕЙ ОПОРНОЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

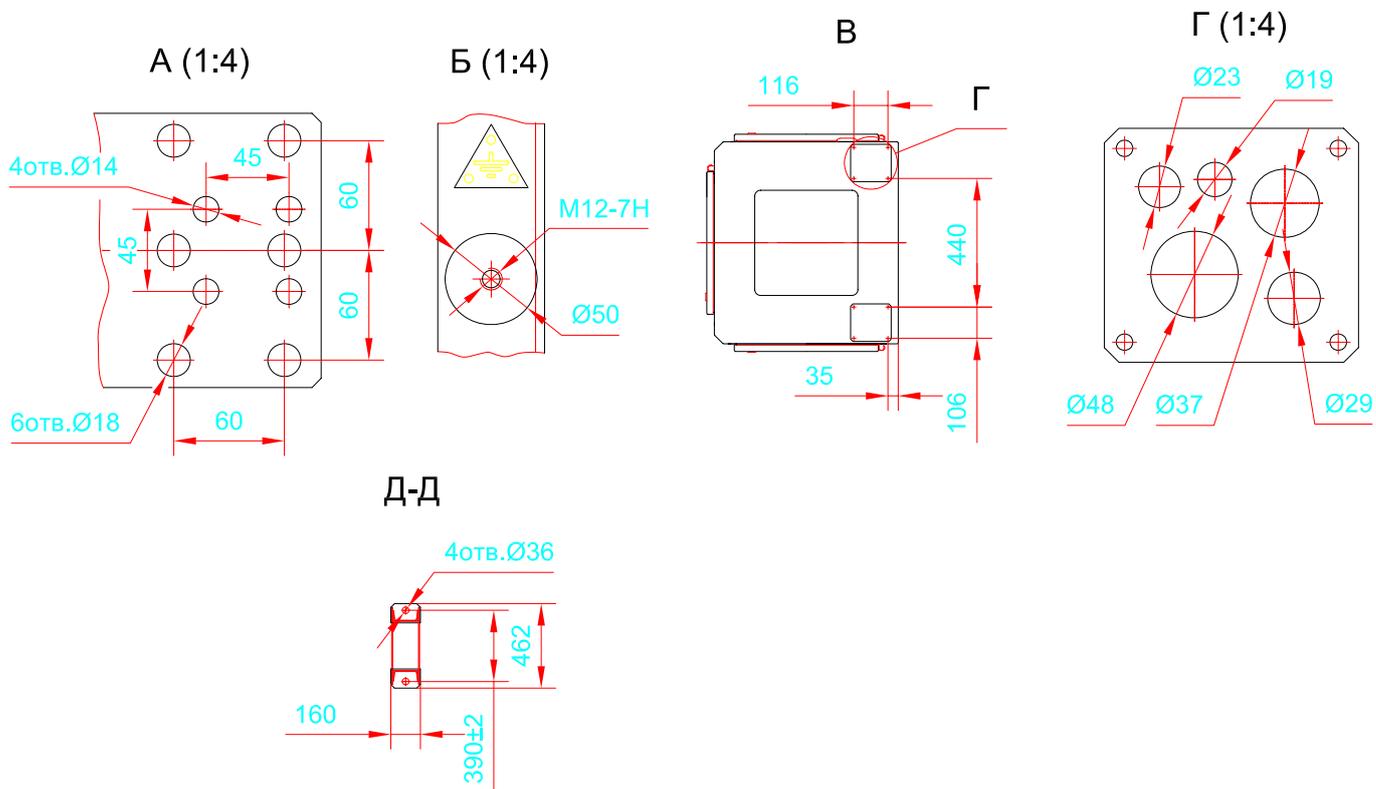
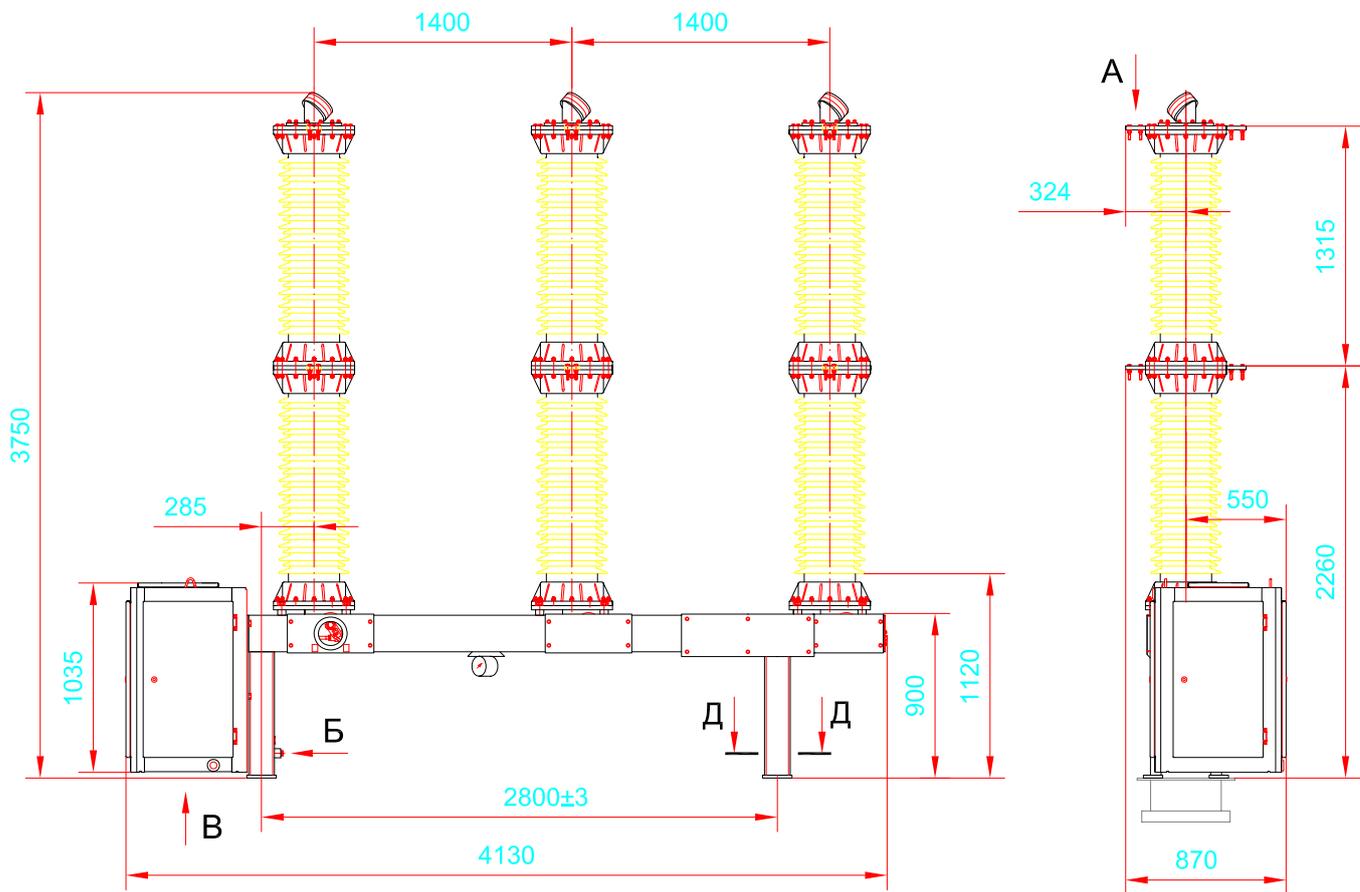
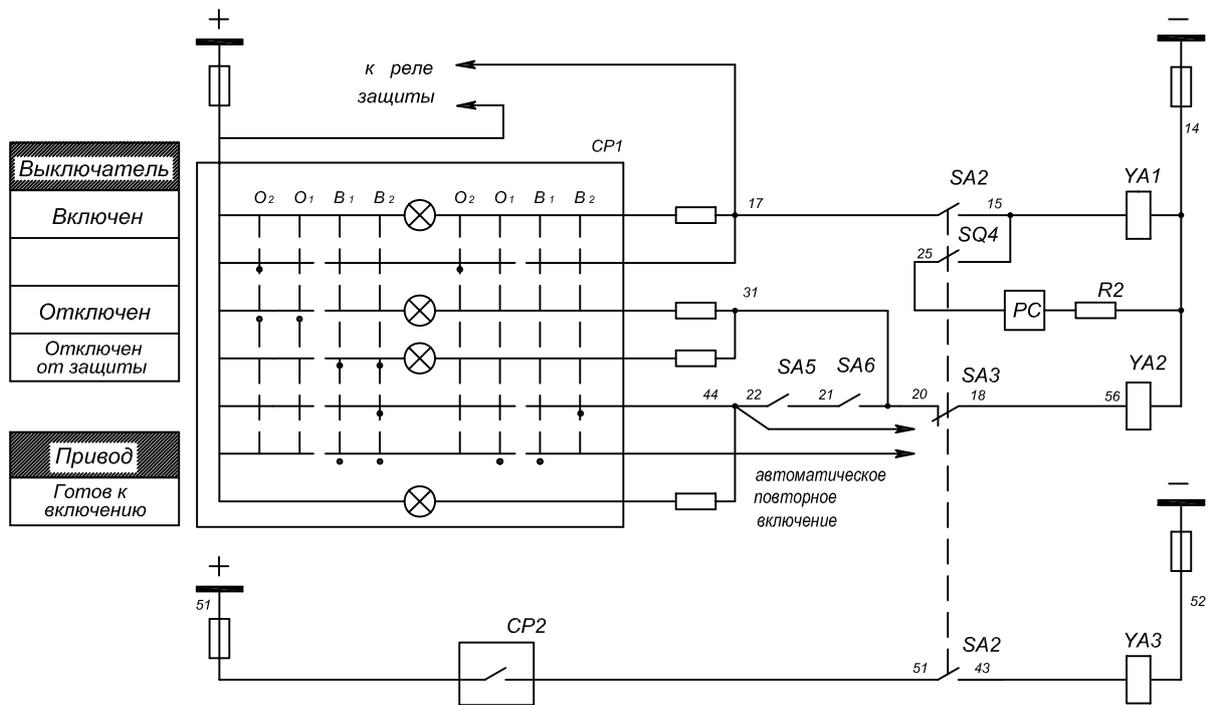


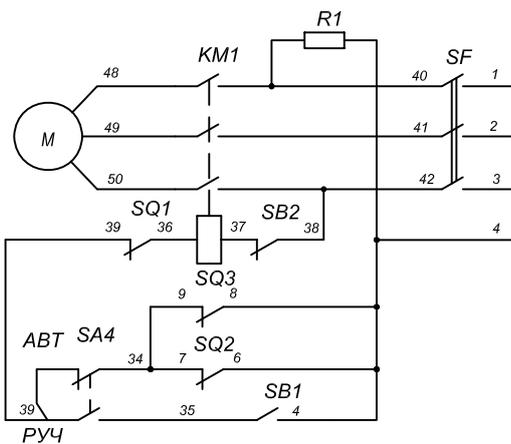
Рис.1 - ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЭЛЕГАЗОВЫЙ ВГП-110II\* (Базовое исполнение)



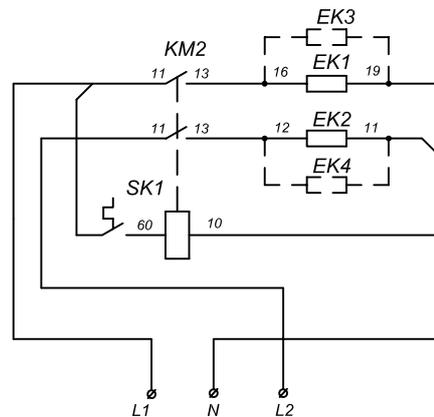


**а**

Только для исполнения УХЛ



**б**



**в**

*а* - подключение электромагнитов управления (YA1, YA2, YA3);  
*б* - подключение двигателя М и антиконденсатного подогревателя R1;  
*в* - подключение основных нагревателей;

**Рис.6** Схема электрическая принципиальная приводов исполнения УХЛ1 с питанием М от сети ~380 В

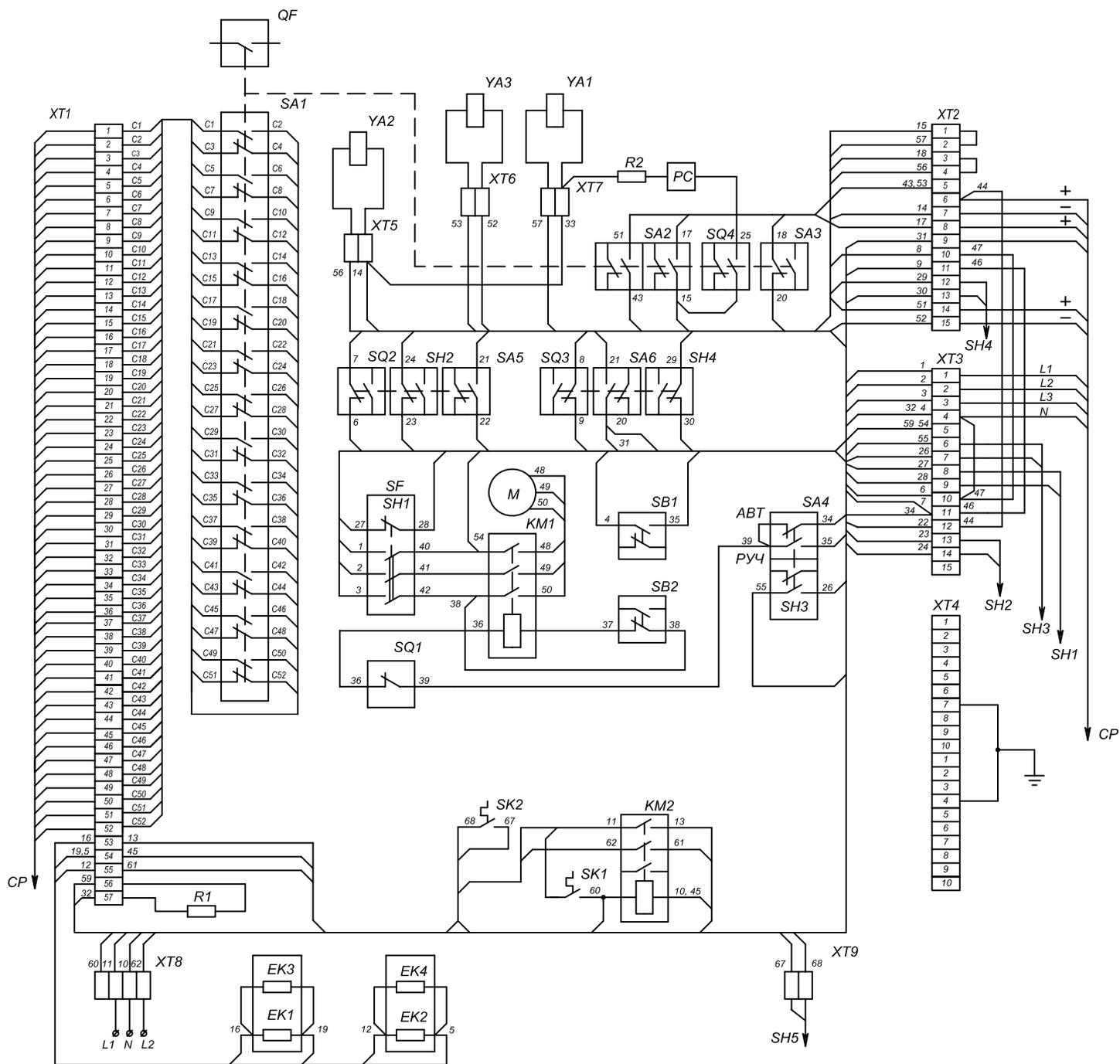


Рис. 7 Электрическая схема соединений приводов исполнения УХЛ1 с питанием от сети ~380 В



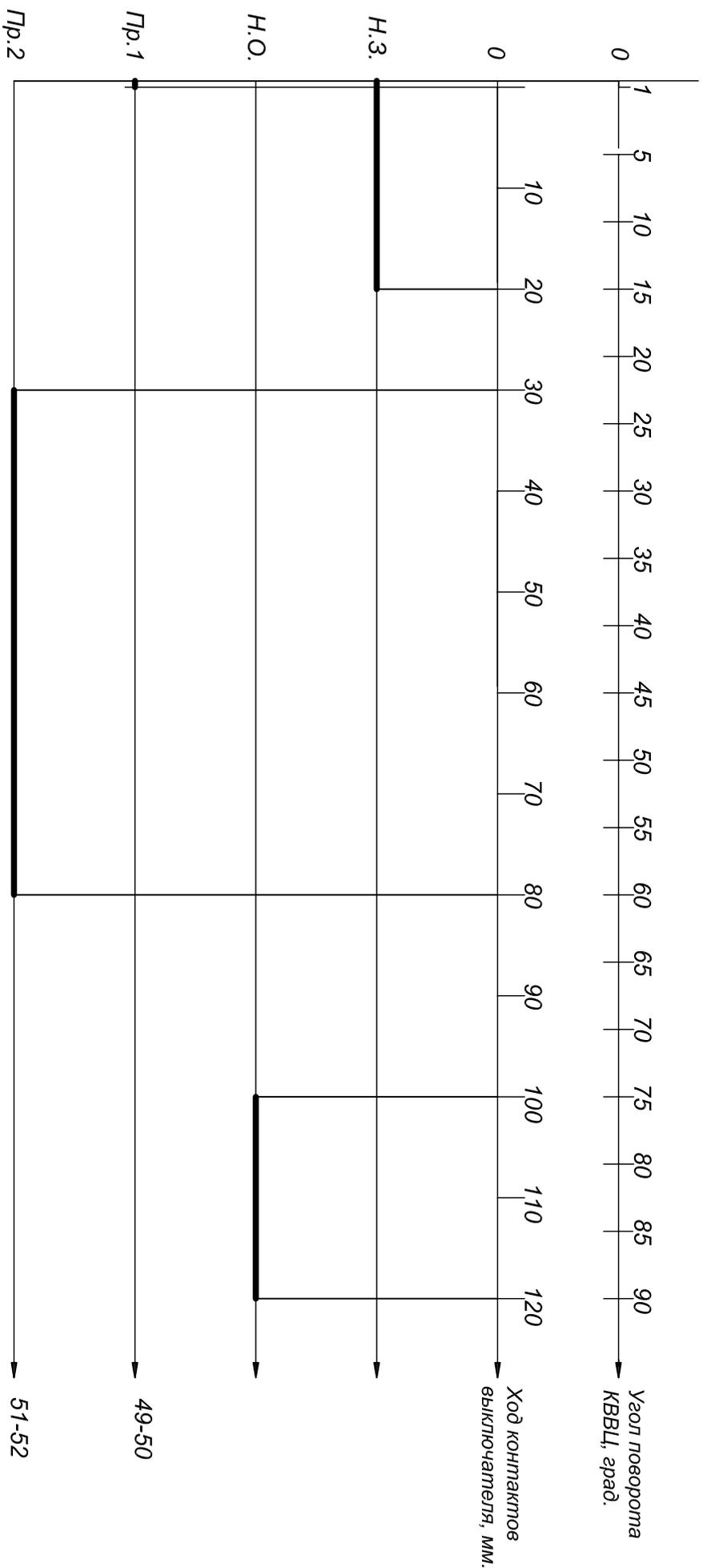


Рис.9 Диаграмма работы сигнальных контактов для внешних вспомогательных цепей (КВВЦ)

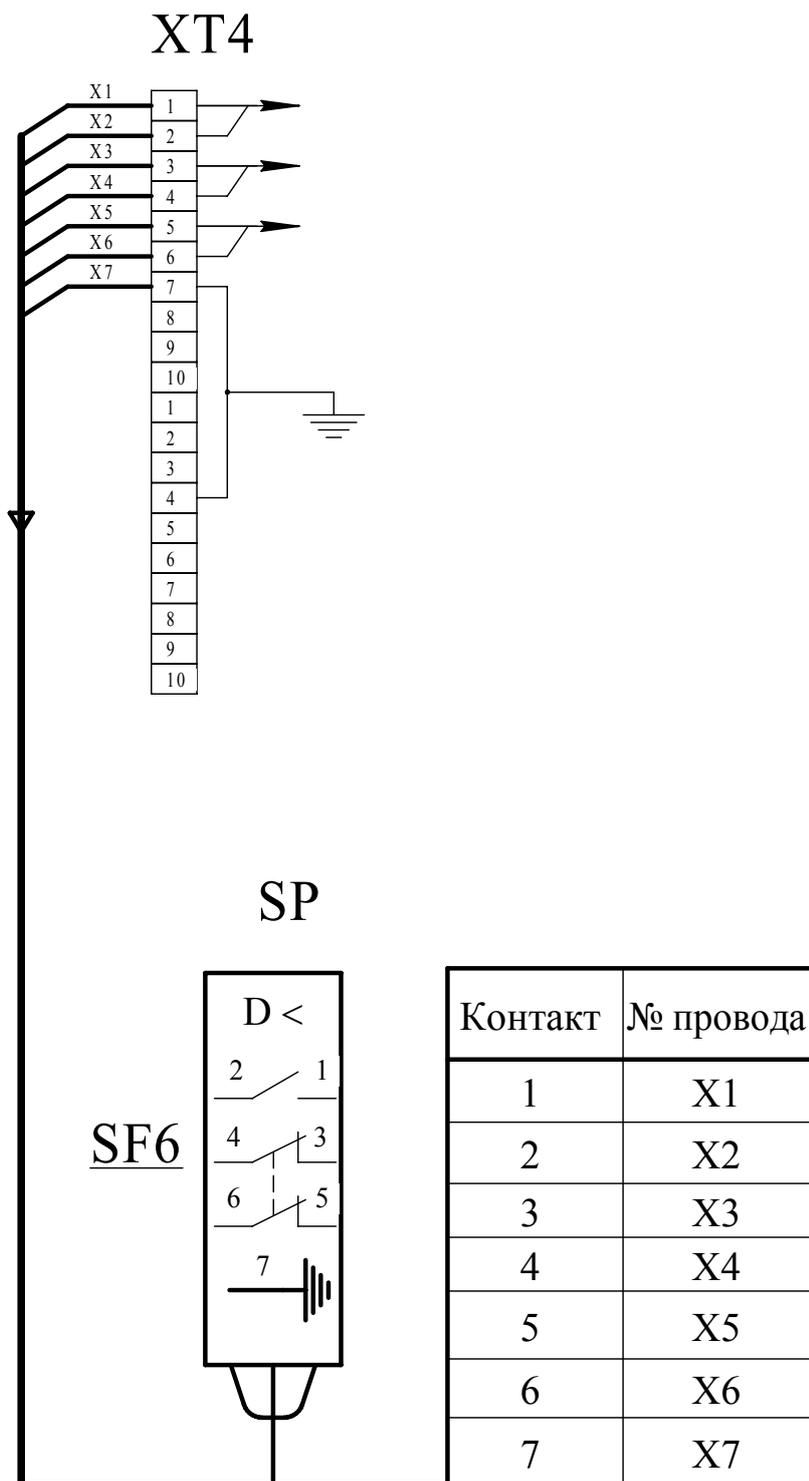


Рис.10. Схема электрическая подсоединения сигнализатора изменения плотности SF6

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Обозначение	Тип, выполняемая функция	Примечания
1	2	3
QF	Выключатель (полюс) управляемый	
SA1	Устройство коммутирующее для внешних вспомогательных цепей, контролирующее положение контактов QF	
SA2	Контакт блокировочный в цепи отключения выключателя	
SA3 SA5 SA6	Контакты блокировочные в цепи включения, контролируемые: - положение контактов выключателя QF; - положение кулака завода пружин; - состояние включающих пружин;	
SA4	Переключатель режимов работы электродвигателя (АВТ, РУЧ)	
SQ1	Контакт блокировки включения электродвигателя при ручном заводе пружин (выключатель конечный)	
SQ2	Контакт типа БКМ, отключающий электродвигатель (после обеспечения готовности привода к включению)	
SQ3	Контакт типа БКМ, включающий электродвигатель завода пружин в начале процесса включения выключателя.	
SQ4	Контакт отключения счетчика	
SB1	Кнопка пуска двигателя при ручном заводе пружин	
SB2	Кнопка остановки двигателя	
SF	Выключатель автоматический питания электродвигателя и антиконденсатного подогрева R1	
EK1-EK4	Нагреватели трубчатые	
SK1	Датчик-реле температуры	$t_{\text{замык}} = 1^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{разм}} = 8^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
SK2	Датчик-реле температуры	$t_{\text{замык}} = -18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{разм}} = -15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
KM1 KM2 M2	Пускатель электромагнитный	
PC	Счетчик импульсов (операций O)	
YA1, YA3	Электромагниты отключения	$U_{\text{н}} = 110\text{В}$ или $220\text{В}$
YA2	Электромагнит включения	
M	Двигатель	
R1	Резистор (антиконденсатный обогрев)	
R2	Резистор	Только при $U_{\text{н}} \text{ЭУ} = 220\text{В}$

Продолжение таблицы

1	2	3
ХТ 1 - ХТ	Блок зажимов	
СР	Пульт управления	
СР1, СР2	Ключи управления	не поставляются
	Контакты сигнальных цепей:	
SH1	«Не включен автомат SF»	
SH2	«Неисправность в системе завода пружин»	
SH3	«Не включена автоматика управления электродвигателем»	
SH4	«Не взведены пружины»	
SH5	«Опасное снижение температуры в шкафу привода»	

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ-ЗАЯВКА

### на поставку выключателей элегазовых серии ВГП

Поставщик:

**ОАО ВО «Электроаппарат»**

Россия, 199106, г. Санкт-Петербург,

24 линия В. О., д. 3-7

Тел. (812) 328-83-00, факс (812) 322-19-14

заполняется на каждый  
заказываемый выключатель или  
на партию, при полностью  
аналогичном исполнении всех  
выключателей партии

Заказчик \_\_\_\_\_ факс \_\_\_\_\_ тел \_\_\_\_\_

Наименование энергообъекта – место установки  
выключателя \_\_\_\_\_

**1. Количество заказываемых выключателей \_\_\_\_\_ штук.**

**2. Исполнение по номинальному напряжению и номинальному току отключения.  
(заказываемое исполнение отметить «V» или «X»)**

2.1	110 кВ	<input type="checkbox"/>	2.2	220 кВ	<input type="checkbox"/>
2.1.1	40 кА	<input type="checkbox"/>	2.2.1	40 кА	<input type="checkbox"/>
2.1.2	20 кА	<input type="checkbox"/>	2.2.2	20 кА	<input type="checkbox"/>

**3. Исполнение по длине пути утечки (ДПУ) изоляторов**

3.1 Стандартное исполнение для среды со степенью загрязнения II\*  
(удельная ДПУ – 2,25 см/кВ)

3.2 Специальное исполнение для среды со степенью загрязнения III  
(удельная ДПУ – 2,5 см/кВ)

3.3 Специальное исполнение для среды со степенью загрязнения IV  
(удельная ДПУ – 3,1 см/кВ)

**4. Климатическое исполнение**

4.1 У1 (для эксплуатации при температуре воздуха от +40 до – 45 °С)

4.2 УХЛ1 (для эксплуатации при температуре воздуха от +40 до – 50 °С). Исполнение  
относится только к выключателю ВГП-110 с номинальным током отключения 20 кА

**5. Рама аппарата**

5.1 Стандартная (базового исполнения выключателя, см. рисунки 1, 3)

5.2 Специальная (только к выключателю ВГП-220), приспособленная для установки на  
ней трансформатора тока ТГФМ-220 (см. рисунок 5)

**6. Тип привода**

6.1 Пружинный

6.2 Пружинно-гидравлический

**7. Исполнение привода по номинальному напряжению электромагнитов управления**

7.1 220В постоянного тока

7.2 110В постоянного тока

**8. Исполнение пружинного привода по номинальному напряжению трехфазного переменного тока цепи питания электродвигателя завода пружин.**

8.1 400 В

8.2 230 В

**9. Исполнение пружинно-гидравлического привода по роду тока и номинальному напряжению цепи питания электродвигателя завода пружин.**

9.1 Трехфазный переменный ток **400 В**9.2 Трехфазный переменный ток **230 В**9.3 Постоянный ток **220 В**

**10. Дополнительная комплектация**

(комплектация поставляется за отдельную плату; заказываемую отметить, указав количество)

10.1 Опорная металлоконструкция для выключателей ВГП-110 или ВГП-220 (см. рисунки 1,4)

10.2 Опорная металлоконструкция, общая для выключателя ВГП-110 и трансформатора ТГФМ-110 исполнения а) или б):

а) – с двухвитковой первичной обмоткой

б) – с многовитковой первичной обмоткой

Примечание. При заказе выключателей ВГП-220 на специальных рамах (см. 5.2) в дополнительную комплектацию в обязательном порядке входят: 3 шины для соединения полюсов с трансформаторами, 3 шины для заземления оснований трансформаторов, необходимый крепеж по черт. ДУБК.674123.001-01 МЧ.

**11. Комплекты ЗИП**

Одиночный комплект ЗИП, включающий в себя в том числе необходимое для заправки аппарата количество элегаза, поставляется с каждым выключателем без дополнительной платы.

11.1 Групповой ЗИП, содержащий принадлежности для газотехнологических работ по подготовке аппарата к эксплуатации. (Поставляется при указании в заказе за отдельную плату на один и более выключателей, отгружаемых в один адрес. Указать количество.)

**12. Дополнительное количество элегаза, кг**

(поставляется при указании в заказе, за отдельную плату).

**13. Проведение шеф-монтажа.**

Требуется для сохранения гарантийных обязательств «ИЗГОТОВИТЕЛЯ». Производится в согласованные с «ЗАКАЗЧИКОМ» сроки за отдельную плату.

**14. Дополнительные требования «ЗАКАЗЧИКА»**

---



---



---



---



---

Заказчик в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г