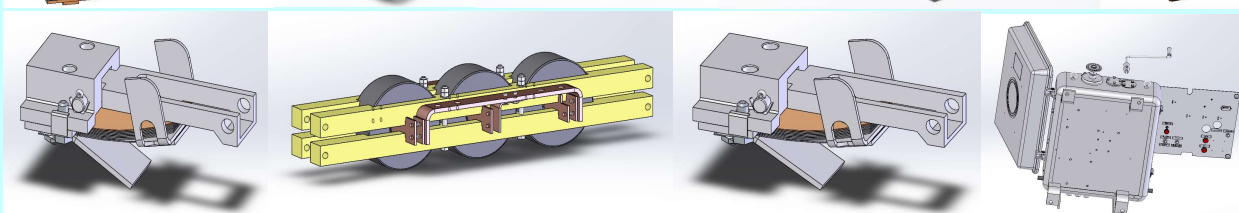
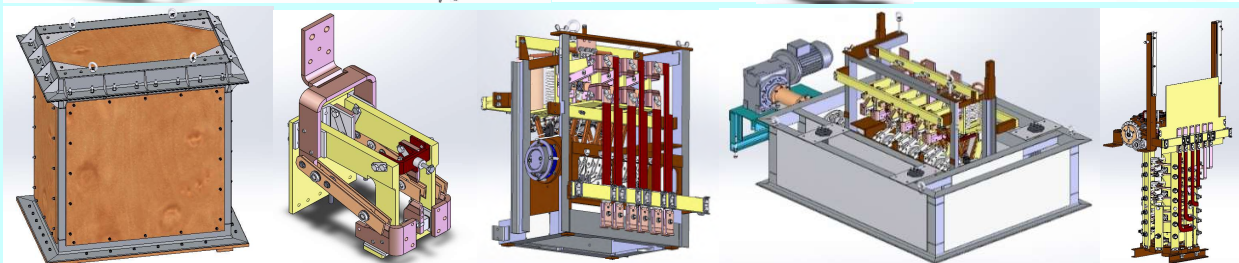
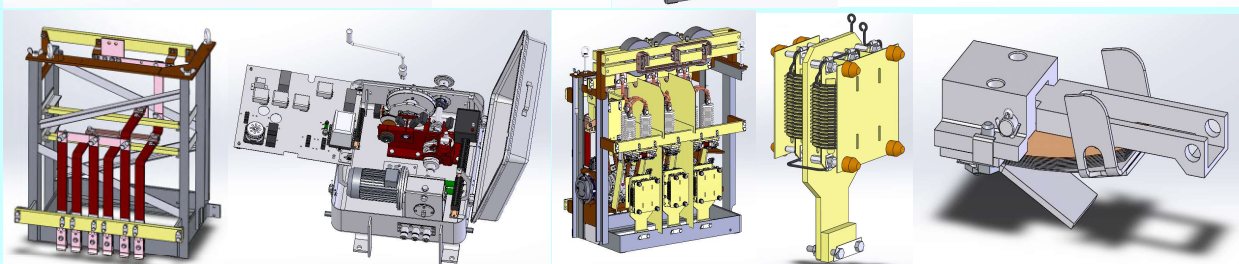


**КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ТРЕХФАЗНЫХ И  
ОДНОФАЗНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РПН С  
ВАКУУМНЫМИ ДУГОГАСИТЕЛЬНЫМИ КАМЕРАМИ НА  
ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ПРОМЭЛЕКТРОИНЖИНИРИНГ»**



## ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений деятельности ООО «Промэлектроинжиниринг» является выполнение капитальных ремонтов устройств переключения РПН трансформаторов с вакуумными дугогасительными камерами на напряжения 10÷35 кВ, с номинальными токами 400, 1000, 1250, 2000 А в одно- и трехфазных исполнениях.

За годы деятельности предприятие выполнены десятки таких ремонтов для различных заказчиков: Таджикскому алюминиевому заводу, заводам «Русала», Тихвинскому ферросплавному заводу, Красноярской железной дороге, Самароэнерго и другим.

Ремонты выполняются как для переключателей в полной комплектации, так и для отдельных составных частей: контакторов, избирателей, электроприводов.

С учетом накопленного опыта производится замена всех составных частей, как токопроводящих так и не токопроводящих, подверженных электрическому и механическому износу, на новые, что позволяет достигнуть уровня их эксплуатационной готовности, соответствующего новому оборудованию.

Качество выполняемых ремонтов обеспечивается в том числе наличием многочисленных видов технологической оснастки, предназначенной для изготовления запасных частей, наличием специальных измерительных приборов, таких как «РПН-Тестеры», электронные микроомметры, измерители усилий и моментов и др., наличием специальных испытательных стендов, оснащенных реверсивными частотно регулируемыми электроприводами, для «обкатки» контакторов в горячем трансформаторном масле.

На листе 4 данного каталога представлены чертежи установки разных комплектных устройств переключения РПН трансформаторов с вакуумными дугогасительными камерами.

На листе 5 представлены чертежи комплектных устройств переключения РПН (контактор + избиратель) с вакуумными дугогасительными камерами на токи от 400 до 1000 А.

На листе 6 представлены чертежи комплектных устройств переключения РПН (контактор + избиратель) с вакуумными дугогасительными камерами на токи от 1250 до 2000 А.

На листе 7 представлены контакторы трехфазных устройств переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-У-35/400ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 400 А.

На листе 8 представлен контактор однофазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНОА-35/1000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 1000 А.

На листе 9 представлен контактор трехфазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-35/1000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 1000 А.

На листе 10 представлен контактор однофазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНОА-35/2000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 2000 А.

На листах 11,12 представлены чертежи сопротивлений токоограничивающих для устройств на 400 А, намотанных нихромовым проводом диаметром от 1,0 до 2,2 мм.

На листах 13,14,15 представлены сопротивления токоограничивающие для устройств на 1000, 1250, 2000 А с количеством секций от 2-х до 5-ти, намотанных нихромовым проводом диаметром от 2,8 до 5,5 мм.

На листах 16 - 20 представлены отдельные запасные части для рассматриваемых устройств переключения РПН.

На листах 21- 24 представлены однофазные и трехфазные контакторы, переключаемые без возбуждения, применяемые для временного использования при ремонтах штатных контакторов. Эти контакторы выполняются в двух исполнениях: а) переключаемые только при выемке из бака трансформатора, см. на листе 21; в) переключаемые аналогично штатному контактору без выемки из бака трансформатора, см. на листах 22 – 24.

На листе 25 представлен стенд для обкатки контакторов в горячем трансформаторном масле с частотно-регулируемым, реверсивным электроприводом с косвенным разогревом трансформаторного масла нагретой водой первичного контура разогрева или в специальной колонне разогрева.

На листе 26 представлены осциллограммы коммутационных процессов, полученные с помощью прибора «РПН-Тестер».

На листе 27 представлен пример выполнения упаковки контактора после выполнения ремонтных работ.

На листе 28 представлены избиратели устройств переключения РПН .

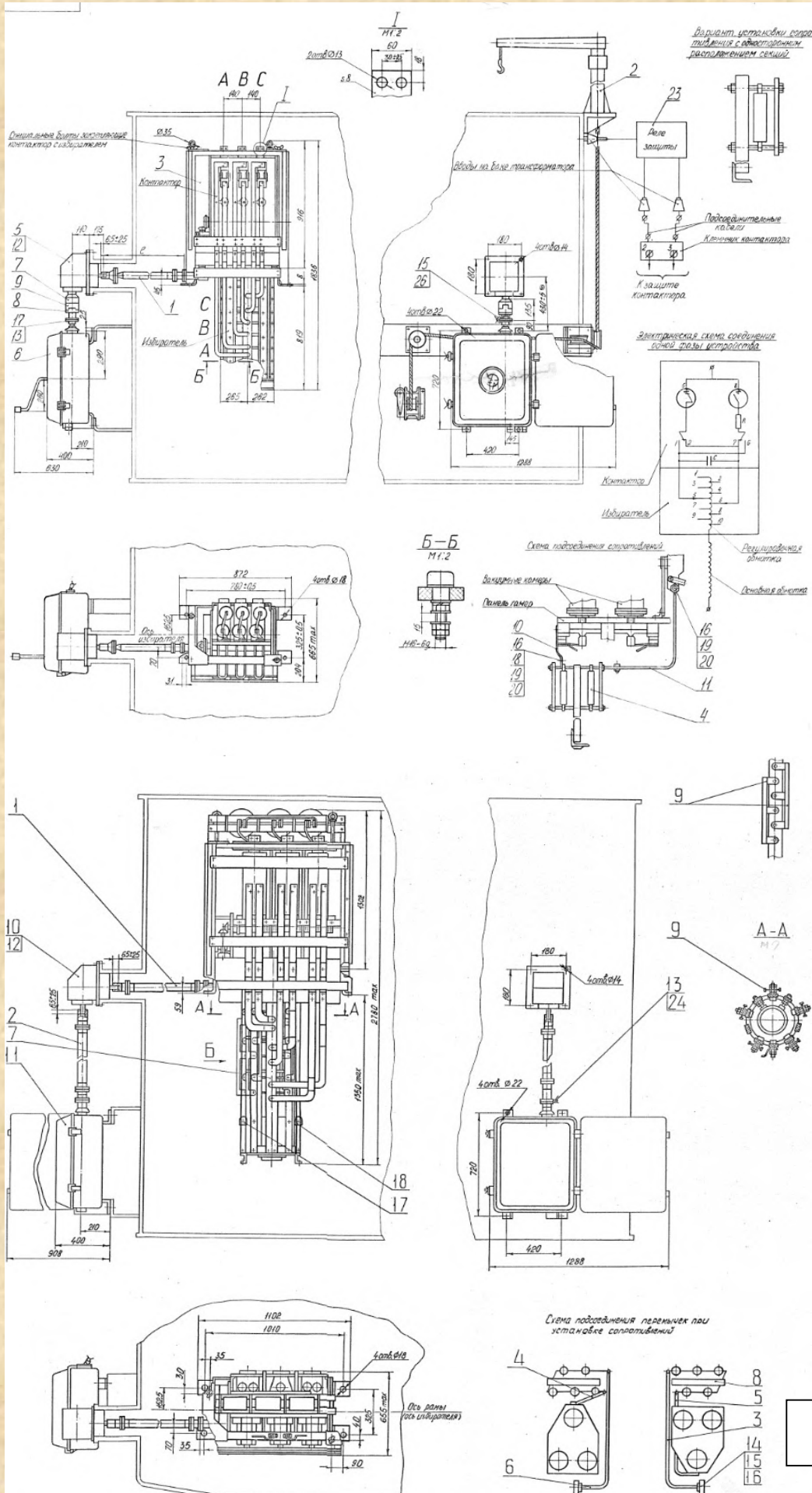
На листе 29 представлен привод моторный типа ПМ-2М устройств переключения РНТА и РНОА на токи 400 – 2000 А.

На листах 30 - 31 представлен перечень деталей и узлов устройств переключения РНТА и РНОА на токи 400 – 2000 А на складе предприятия .

На листах 32 - 36 представлены фотографии техпроцессов выполнения ремонтов, а также фотографии отдельных запасных частей.

На листе 37 приведены реквизиты предприятия.

Примеры установки комплектных устройств переключения РПН с вакуумными камерами типов РНГА-10/400ВУ1 и РНОА-35/2000ВУ1

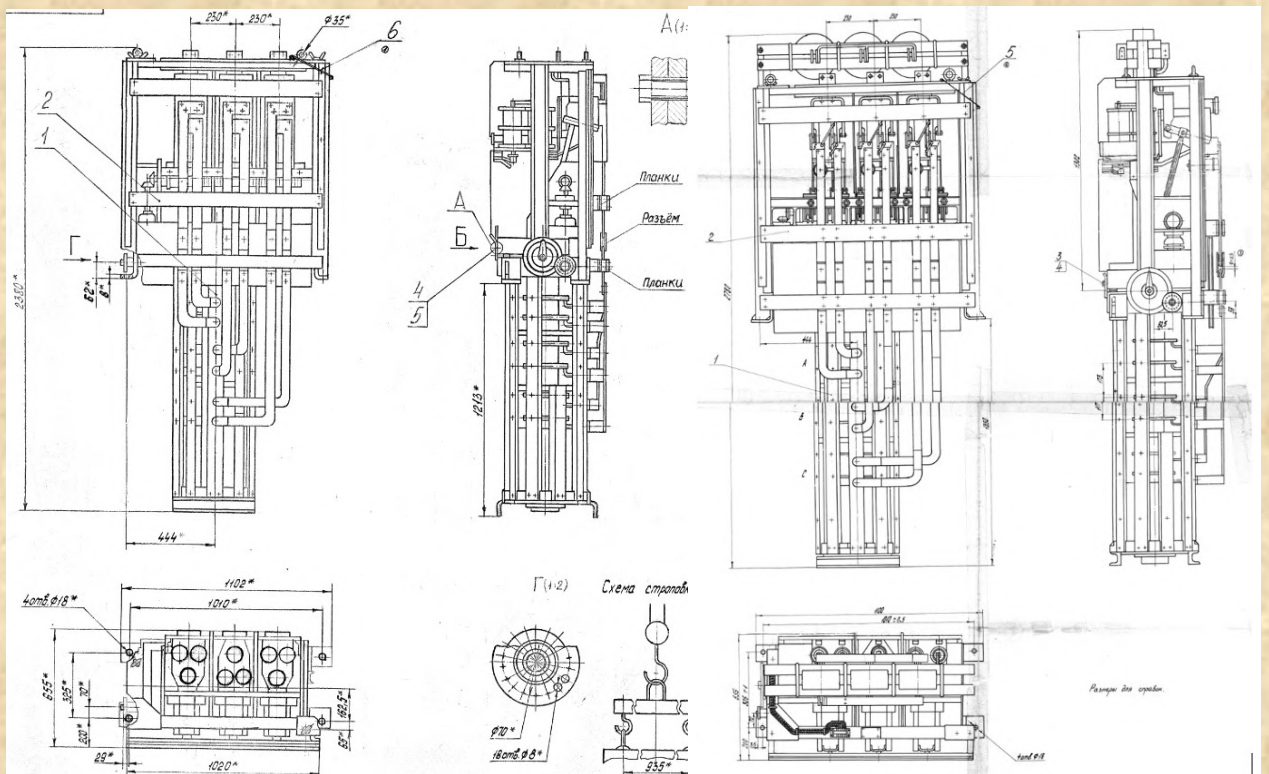
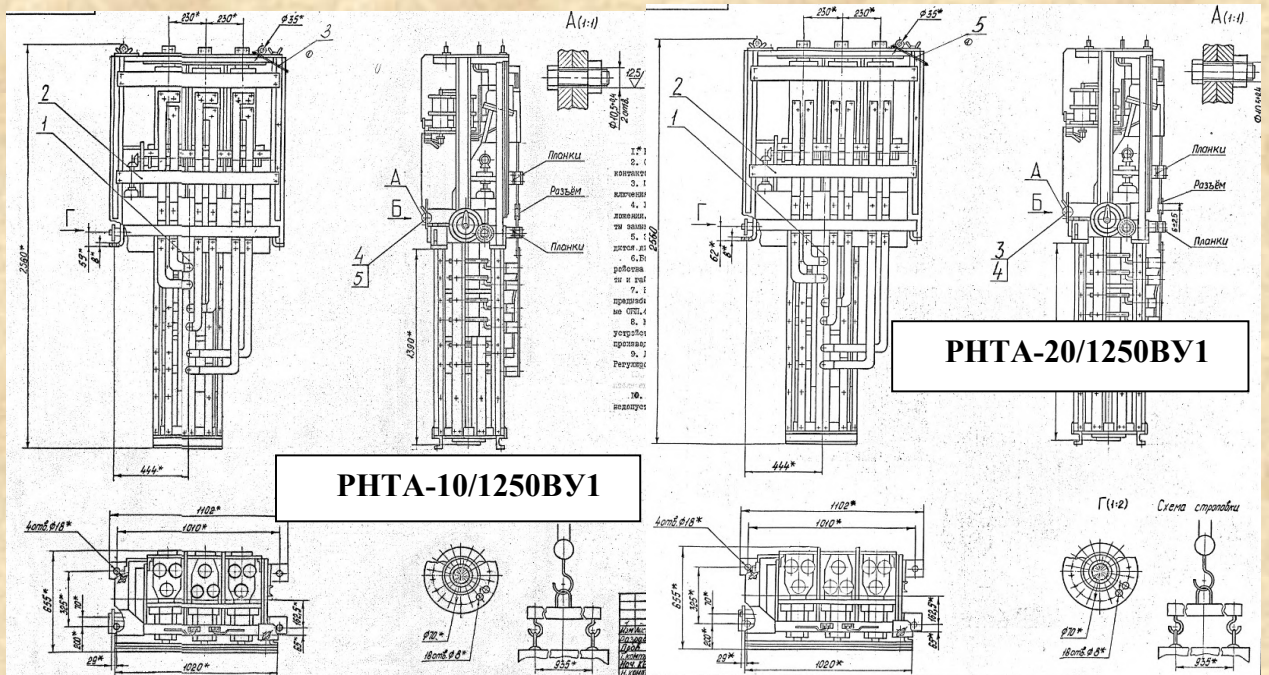


РНГА-10/400ВУ1

РНОА-35/2000ВУ1



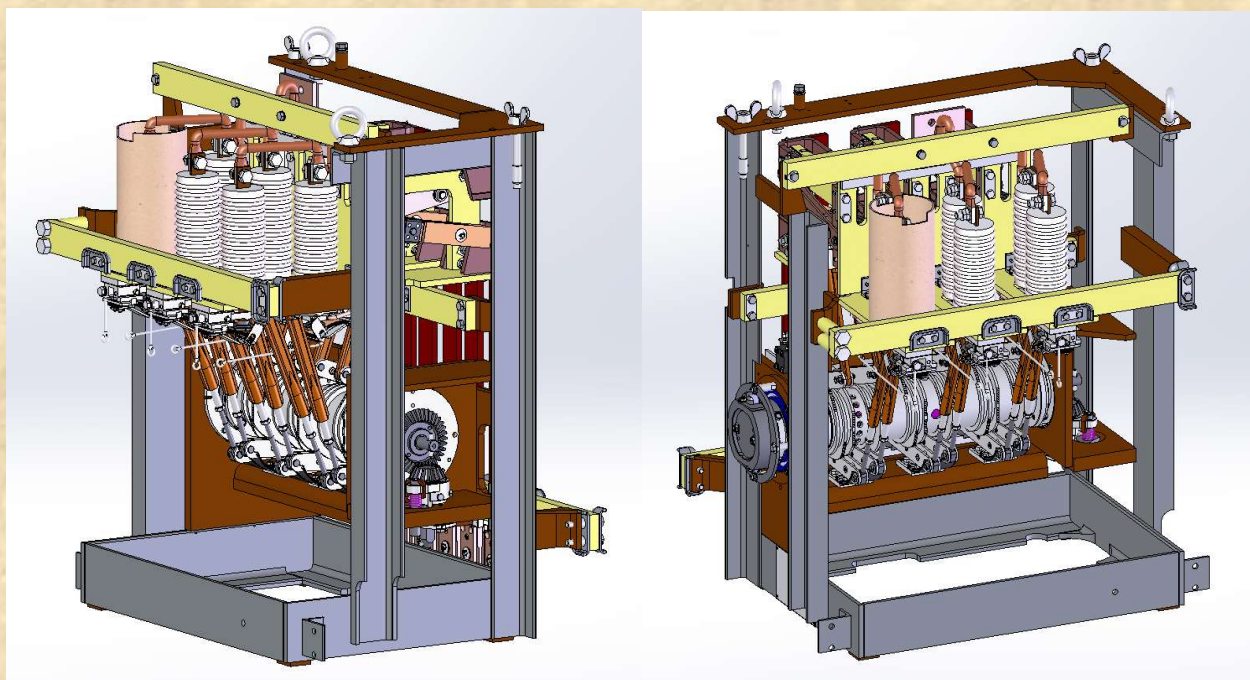
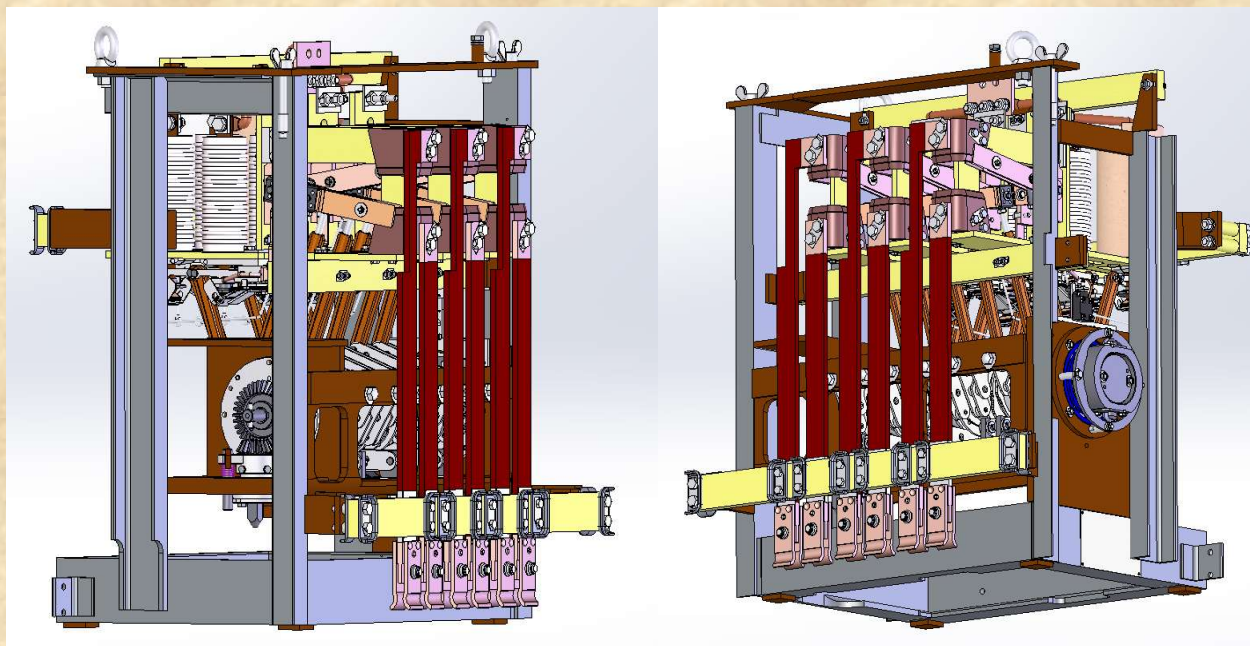
**Комплектные устройства переключения РПН (контактор+избиратель) с вакуумными дугогасительными камерами на токи от 1250 до 2000 А**



**RHTA-24/1250BU1**

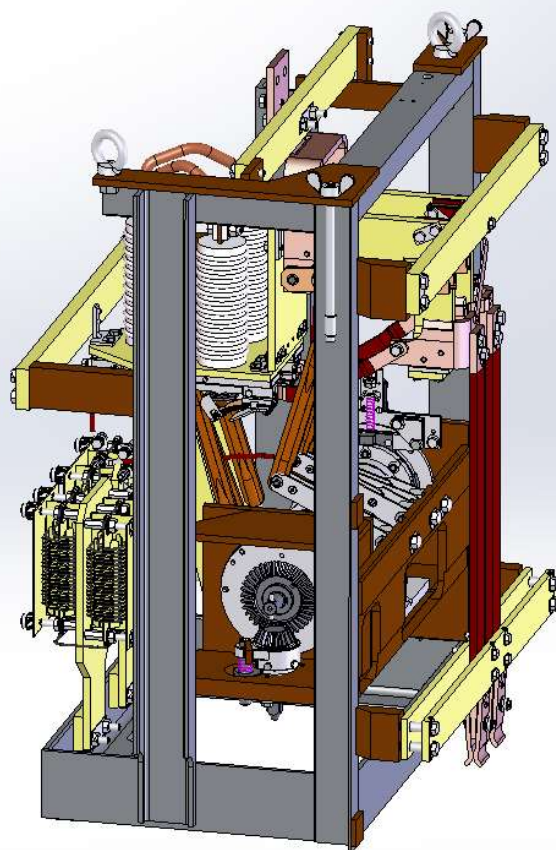
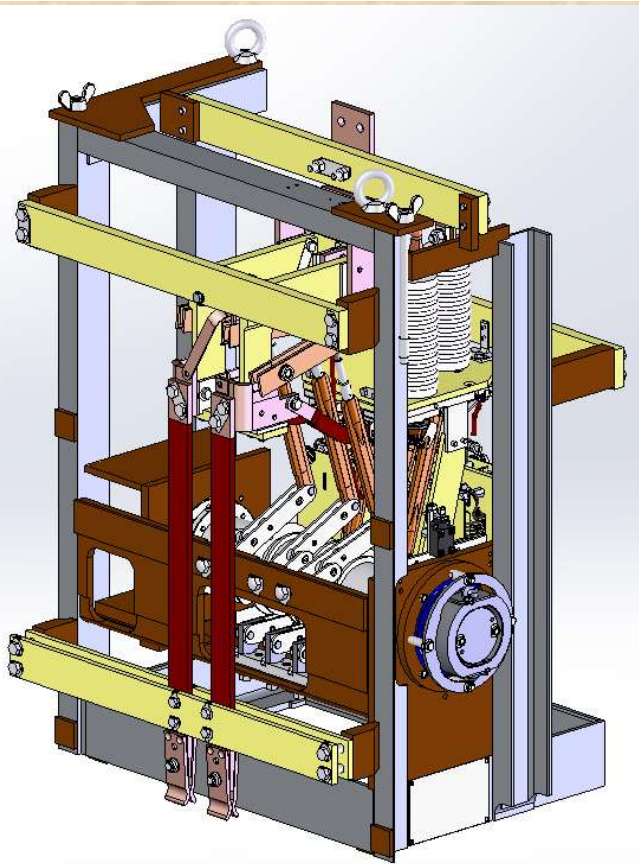
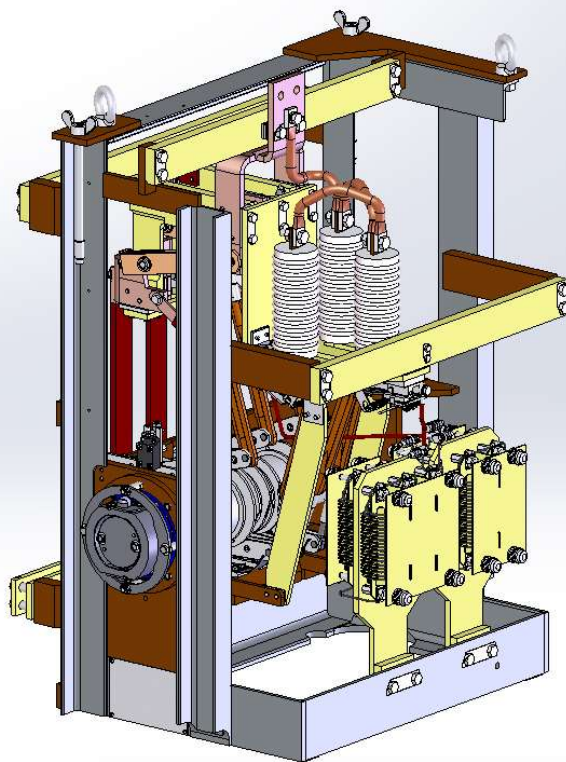
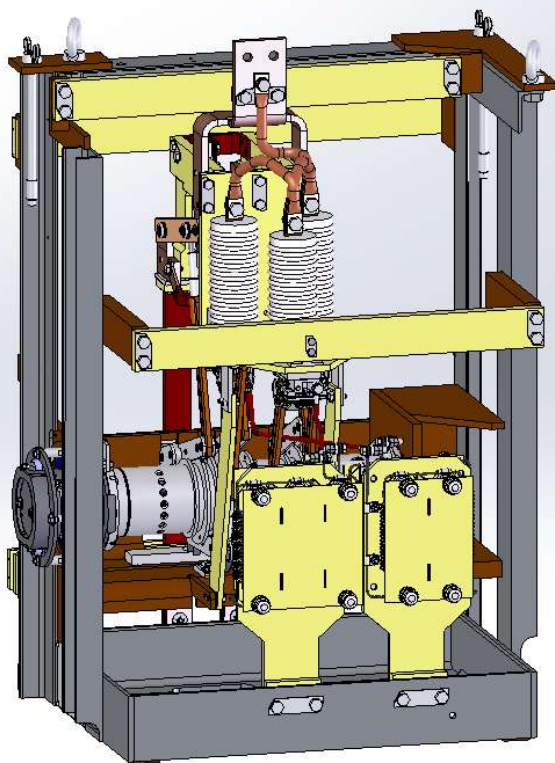
**PHOA-35/2000BU1**

**Контактор трехфазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-У-35/400ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 400 А**



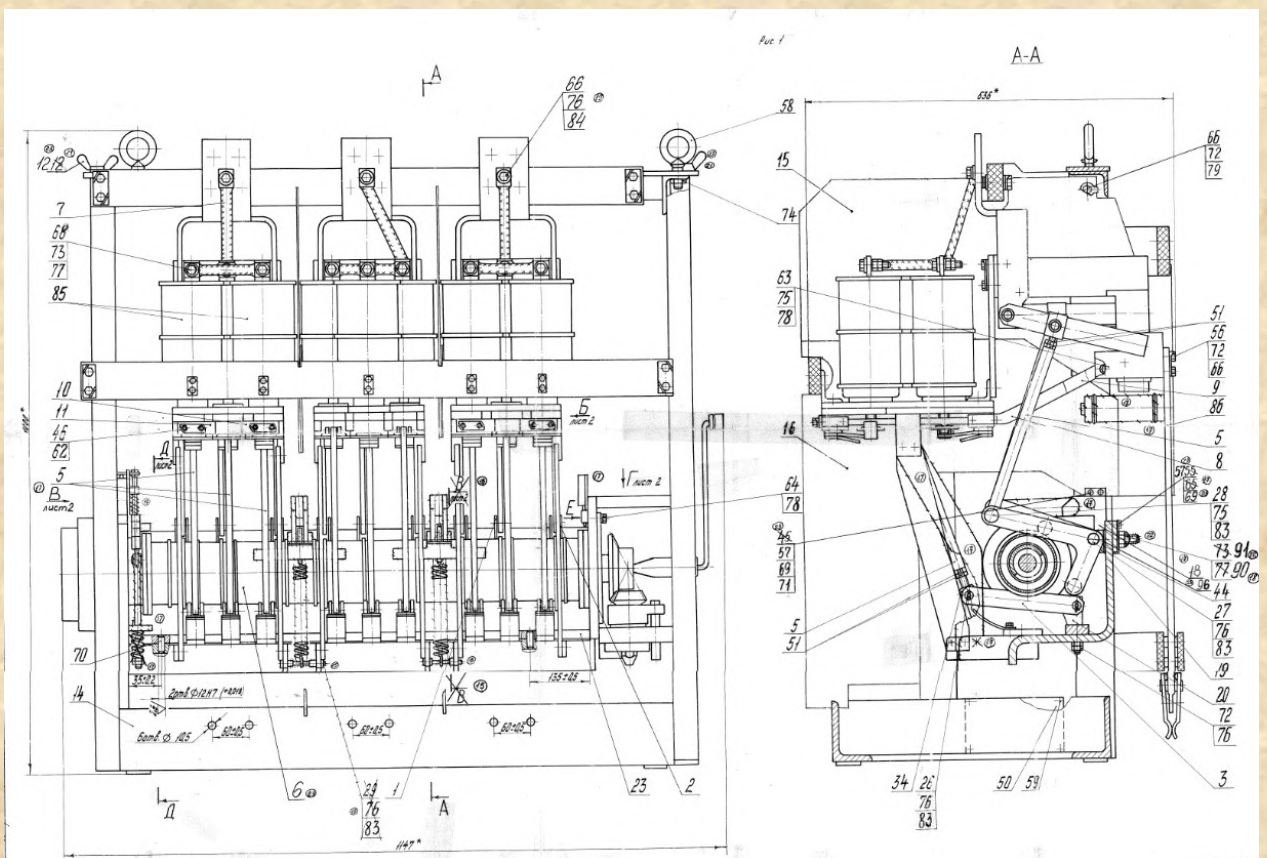
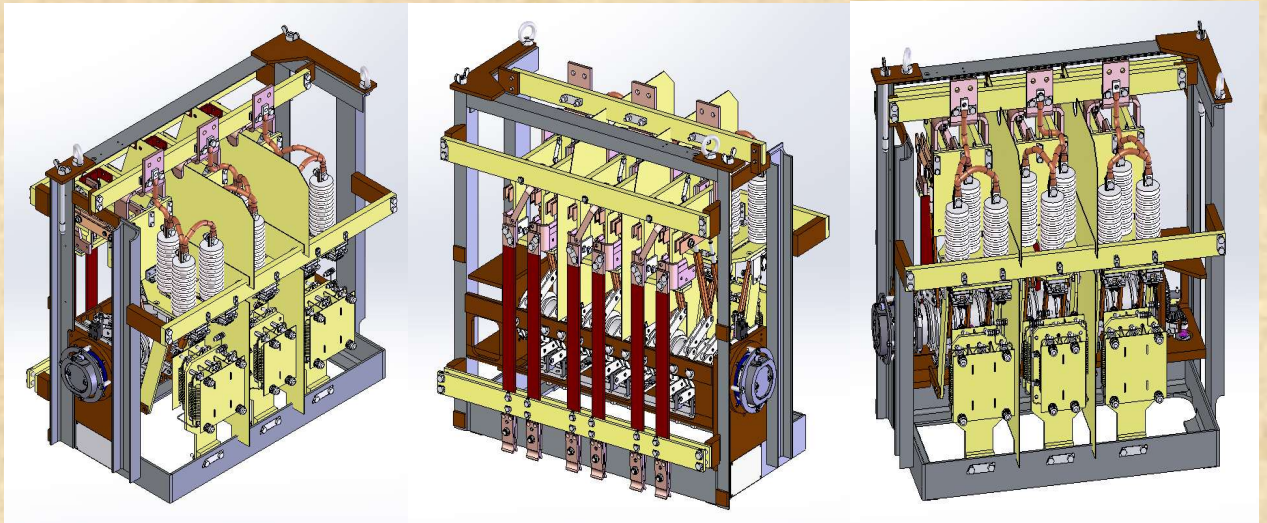
**Трехфазное устройство переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-У-35/400ВУ1 предназначено для переключений отпаяк регулировочной обмотки в нулевой точке при схеме соединения «звезда с нулем» трансформатора классов напряжения 35, 110, 220 кВ**

**Контактор однофазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНОА-35/1000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 1000 А**



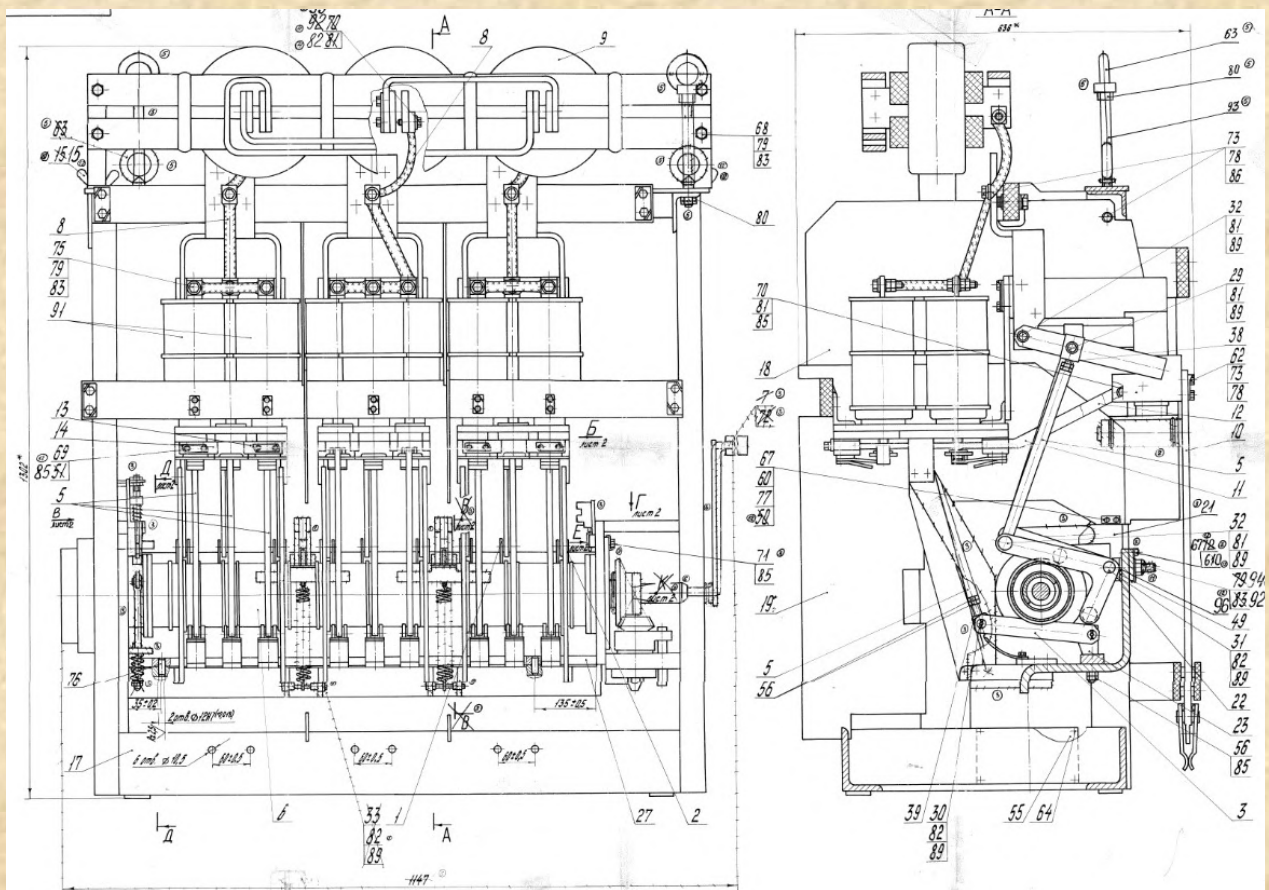
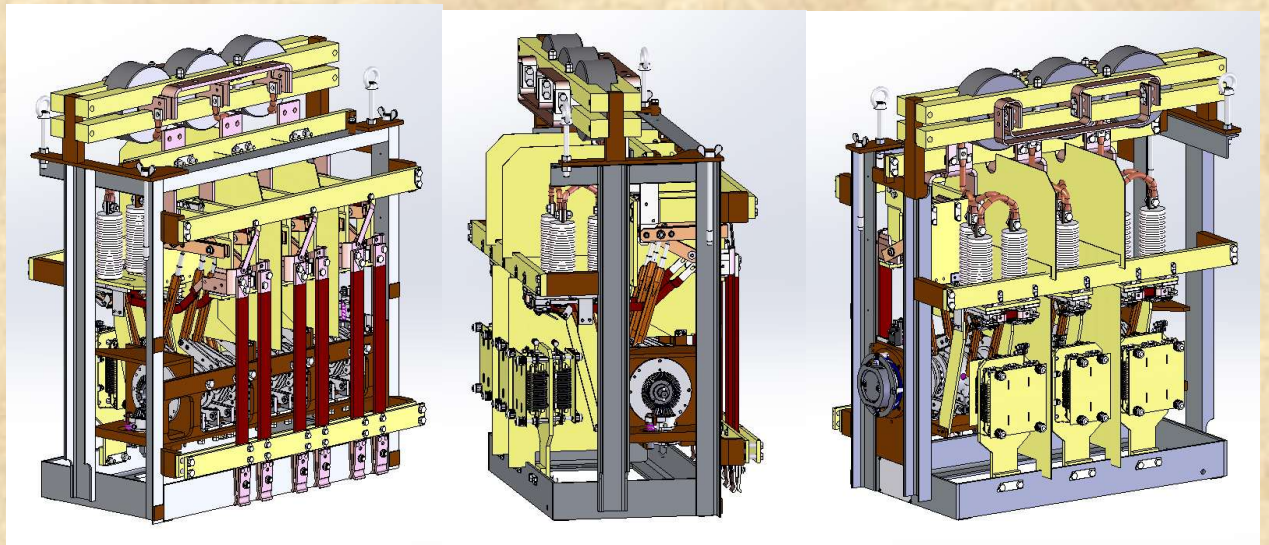


**Контактор трехфазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-35/1000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 1000 А**



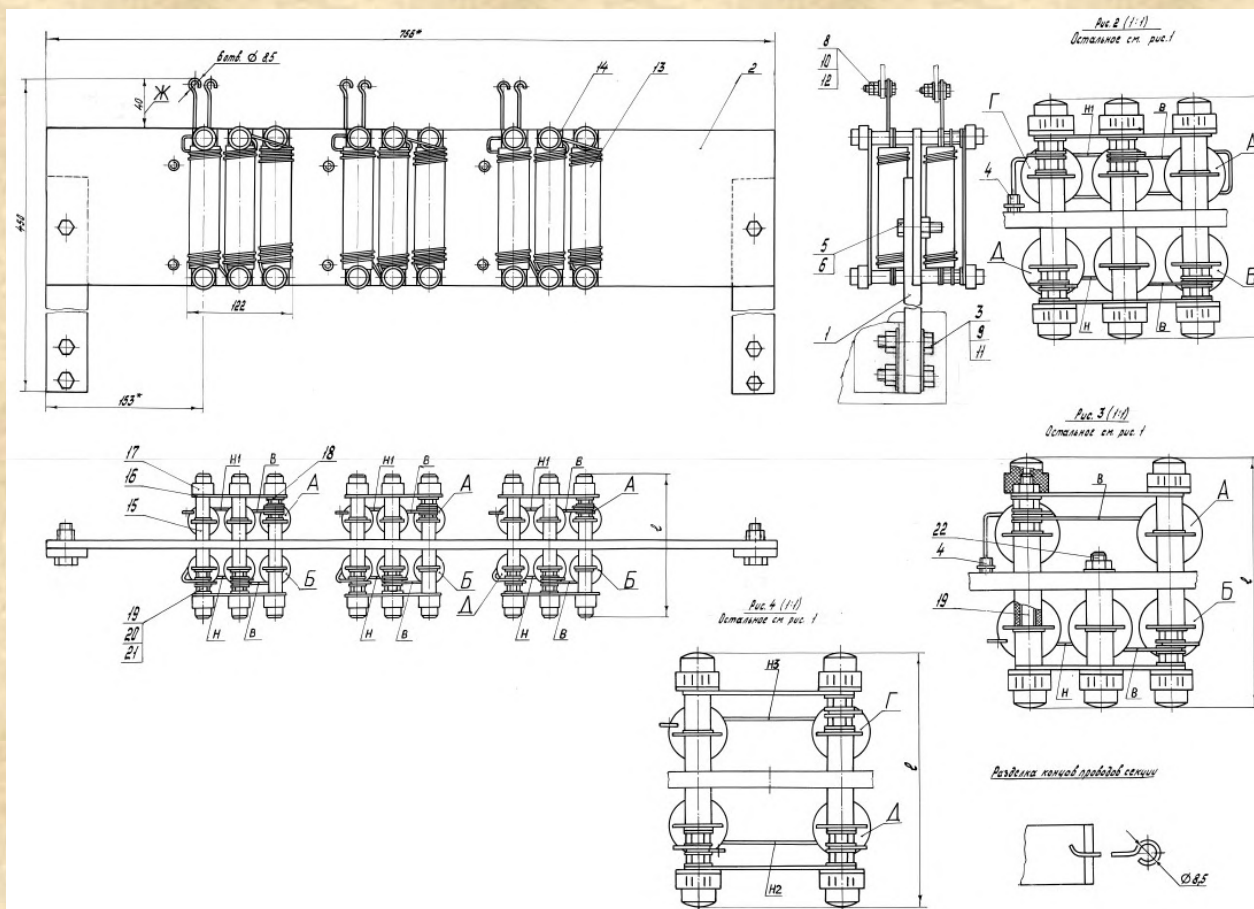
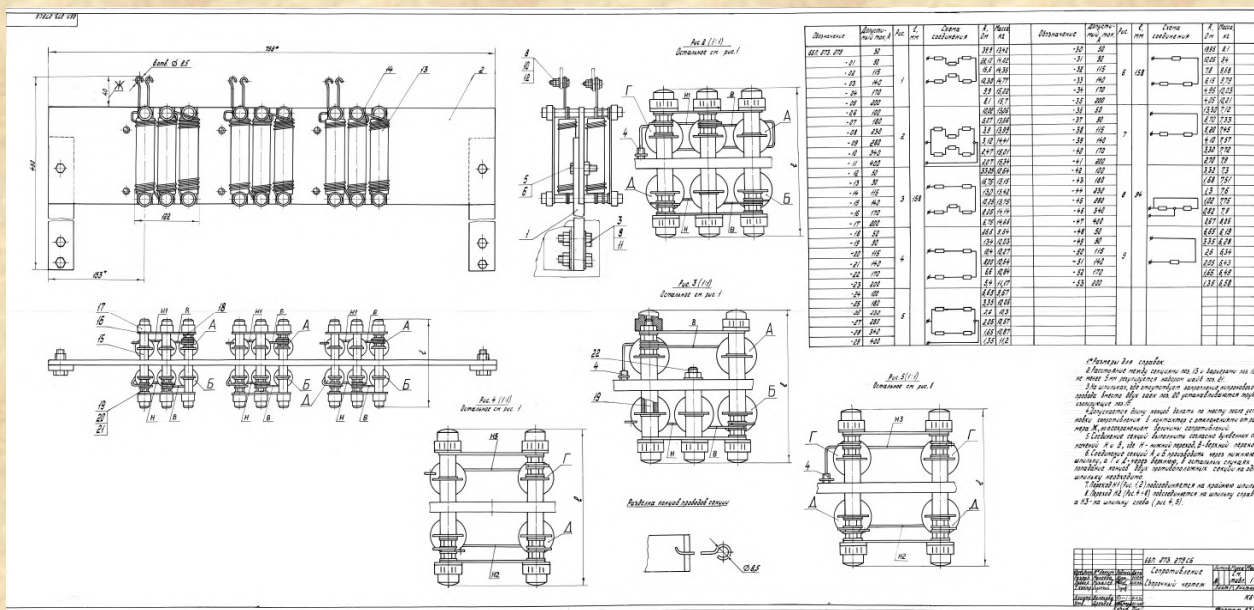
**Трехфазное устройство переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНТА-35/1000ВУ1 предназначено для переключений отпаек регулировочной обмотки при схеме соединения «треугольник» трансформатора класса напряжения 35 кВ**

**Контактор однофазного устройства переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНОА-35/2000ВУ1 на напряжение 35 кВ ток 2000 А**



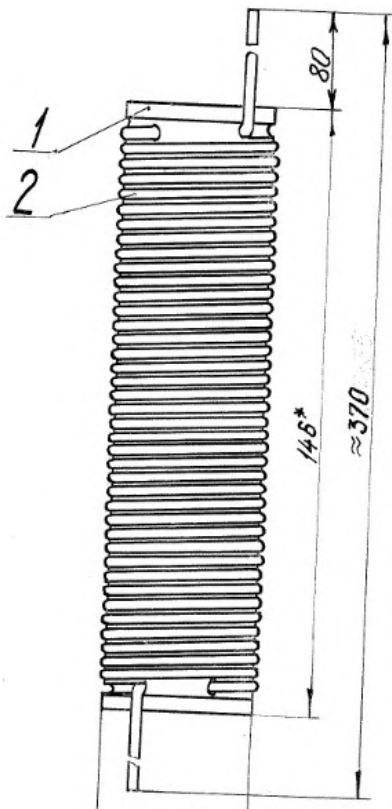
**Однофазное устройство переключения РПН с вакуумными дугогасительными камерами типа РНОА-35/2000ВУ1 предназначено для переключений отпаек одной фазы регулировочной обмотки трансформатора класса напряжения 35 кВ**

# Запчасти контакторов. Сопроотивления токоограничивающие для устройств на 400 А, намотанных никромовым проводом диаметром от 1,0 до 2,2 мм



**Запчасти контакторов. Сопротивления токоограничивающие  
для устройств на 400 А, намотанных нихромовым проводом  
диаметром от 1,0 до 2,2 мм**

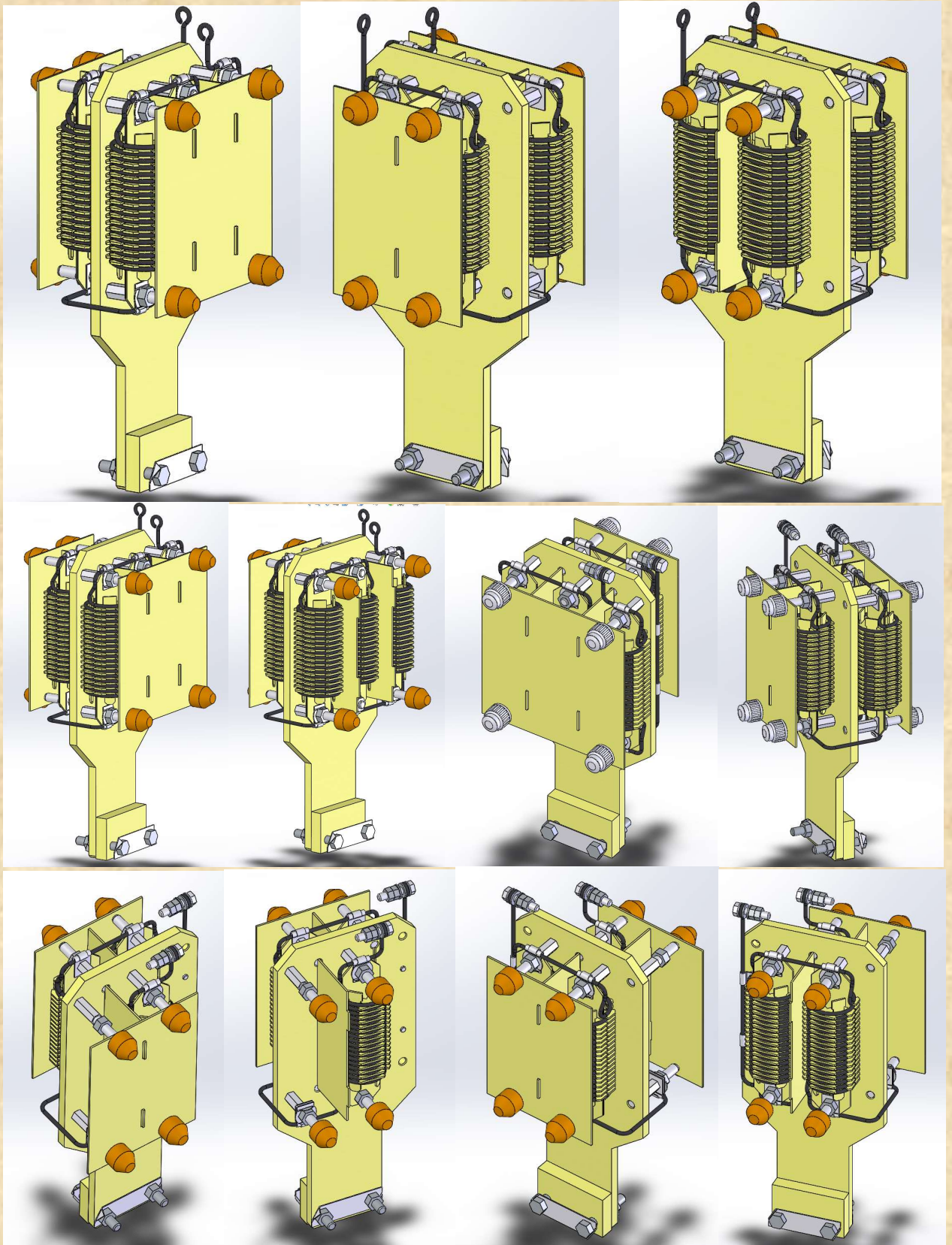
Обозначение	Допустимый ток, А	Рис.	ℓ, мм	Схема соединения	R, Ом	Масса, кг	Обозначение	Допустимый ток, А	Рис.	ℓ, мм	Схема соединения	R, Ом	Масса, кг	
66П. 273. 279	50	1	158		39,9	13,42	-30	50	6	158		19,95	8,1	
-01	90				28,10	14,02	-31	90				10,05	4,4	
-02	115				15,8	14,35	-32	115				7,8	4,58	
-03	140				12,30	14,77	-33	140				6,15	4,79	
-04	170				9,9	15,22	-34	170				4,95	10,03	
-05	200	8,1	15,7	-35	200	4,05	10,21							
-06	100	2	158		10,02	13,06	-36	50	7	158		13,30	7,12	
-07	180				5,07	13,66	-37	90				6,70	7,33	
-08	230				3,9	13,99	-38	115				5,20	7,45	
-09	280				3,12	14,41	-39	140				4,10	7,57	
-10	340				2,47	15,01	-40	170				3,30	7,72	
-11	400	2,07	15,34	-41	200	2,70	7,9							
-12	50	3	158		33,25	12,64	-42	100	8	94		3,32	7,3	
-13	90				16,75	13,15	-43	180				1,68	7,51	
-14	115				13,0	13,42	-44	230				1,3	7,6	
-15	140				10,25	13,75	-45	280				1,02	7,75	
-16	170				8,25	14,14	-46	340				0,82	7,9	
-17	200	6,75	14,66	-47	400	0,67	8,05							
-18	50	4	158		26,6	9,64	-48	50	9	158		6,65	6,19	
-19	90				13,4	10,03	-49	90				3,35	6,28	
-20	115				10,4	10,27	-50	115				2,6	6,34	
-21	140				8,20	10,54	-51	140				2,05	6,43	
-22	170				6,6	10,84	-52	170				1,65	6,49	
-23	200	5,4	11,17	-53	200	1,35	6,58							
-24	100	5	158		6,65	9,67								
-25	180				3,35	10,06								
-26	230				2,6	10,3								
-27	280				2,05	10,57								
-28	340				1,65	10,87								
-29	400	1,35	11,2											



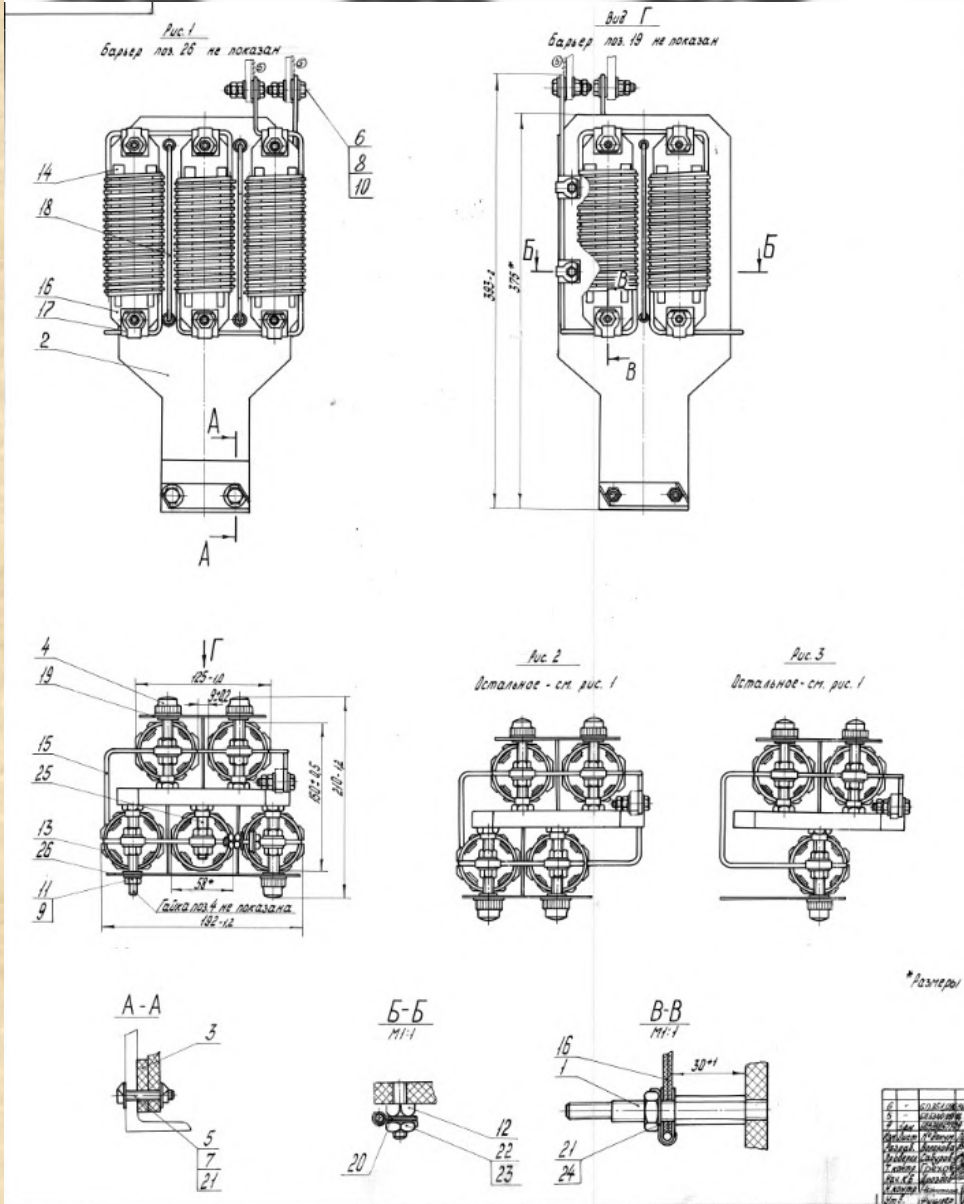
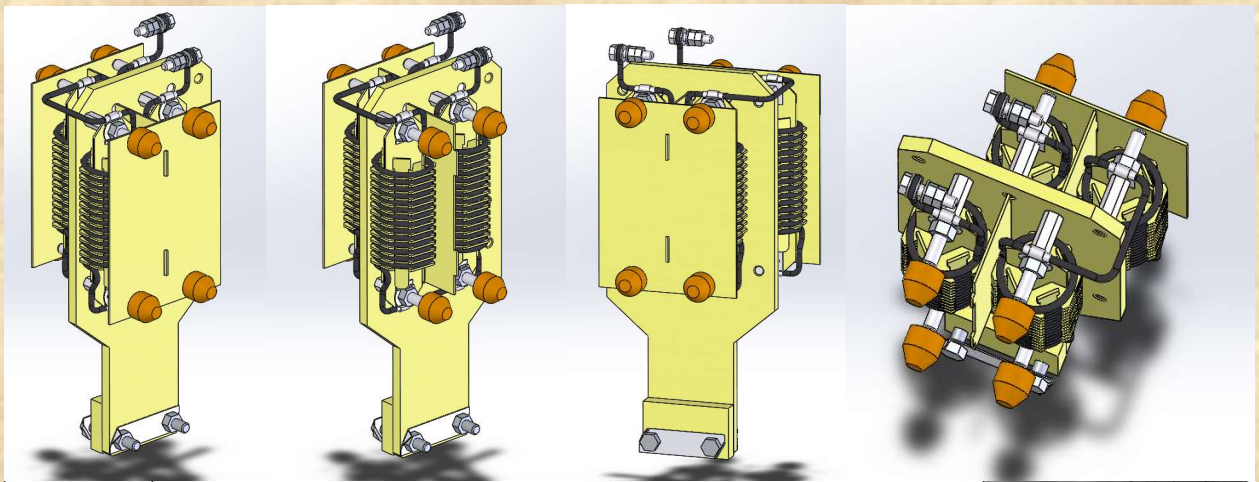
Исполнение	Масса, кг	Сопротивление, Ом
56П. 540. 656	0,302	6,65
-01	0,335	3,35
-02	0,354	2,6
-03	0,377	2,05
-04	0,402	1,65
-05	0,429	1,35

\* Размеры для справок.

**Запчасти контакторов. Сопротивления токоограничивающие для устройств на 1000, 1250, 2000 А с количеством секций от 2-х до 5-ти, намотанных нихромовым проводом диаметром от 2,8 до 5,5 мм**



**Запчасти контакторов. Сопротивления токоограничивающие для устройств на 1000, 1250, 2000 А с количеством секций от 2-х до 5-ти, намотанных нихромовым проводом диаметром от 2,8 до 5,5 мм**

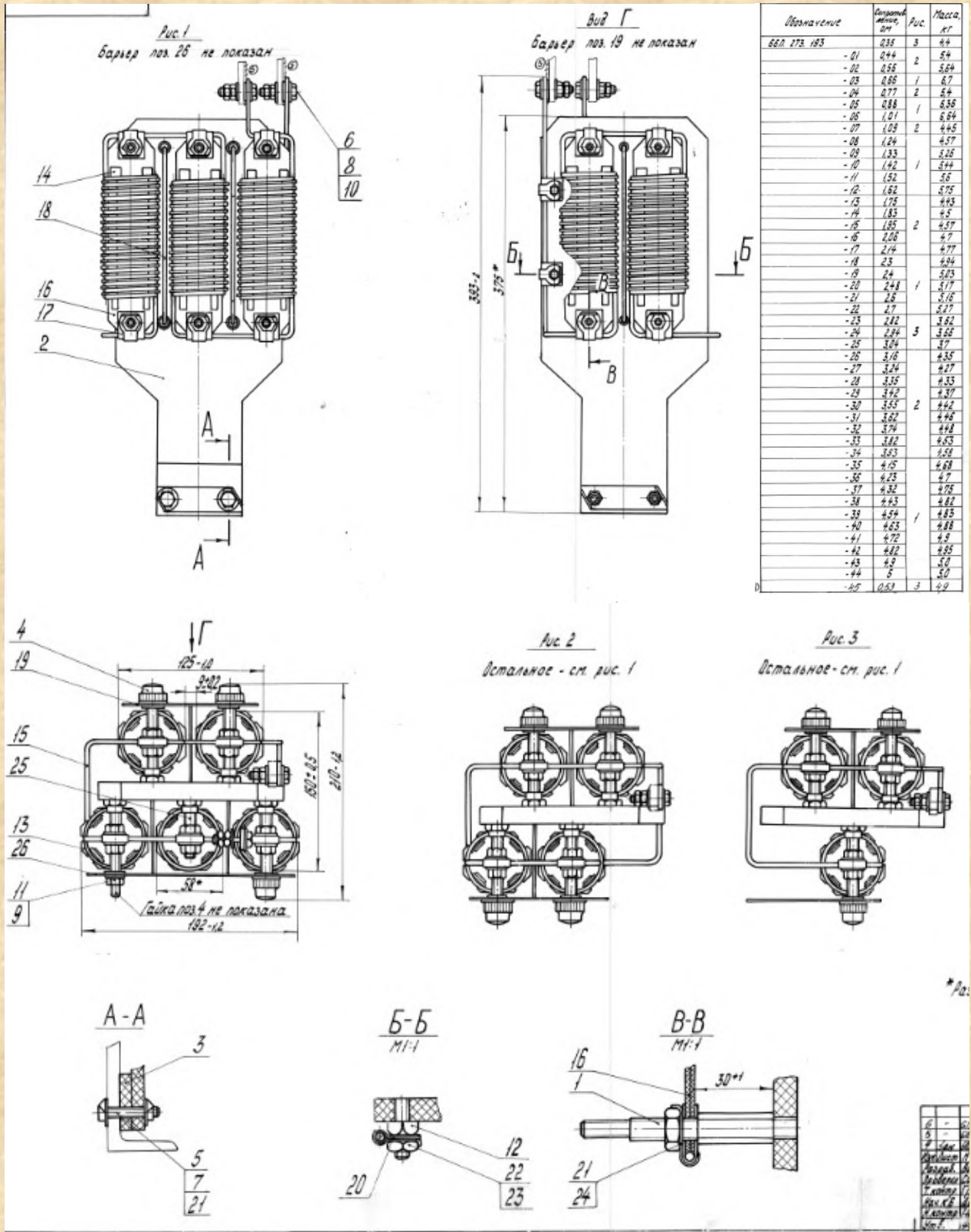


Обозначение	Сопротивление, Ом	Рис.	Масса, кг
БДЛ 273.193		3	4,4
- 01	0,44	2	5,4
- 02	0,56		5,64
- 03	0,66	1	6,7
- 04	0,77	2	6,4
- 05	0,88	1	6,36
- 06	1,01		6,64
- 07	1,08	2	4,45
- 08	1,24		4,57
- 09	1,33		5,26
- 10	1,42	1	5,44
- 11	1,52		5,6
- 12	1,62		5,75
- 13	1,75		4,93
- 14	1,83		4,5
- 15	1,95	2	4,57
- 16	2,06		4,7
- 17	2,14		4,77
- 18	2,3		6,04
- 19	2,4		5,03
- 20	2,48	1	5,17
- 21	2,6		5,16
- 22	2,7		5,27
- 23	2,82		5,62
- 24	2,94	5	5,66
- 25	3,04		5,7
- 26	3,16		4,35
- 27	3,24		4,27
- 28	3,35		4,33
- 29	3,42		4,37
- 30	3,53	2	4,42
- 31	3,62		4,46
- 32	3,74		4,48
- 33	3,82		4,53
- 34	3,93		4,56
- 35	4,05		4,68
- 36	4,23		4,7
- 37	4,33		4,72
- 38	4,43		4,82
- 39	4,54	1	4,85
- 40	4,63		4,88
- 41	4,72		4,9
- 42	4,82		4,95
- 43	4,9		5,0
- 44	5		5,0
- 45	0,52	3	4,9

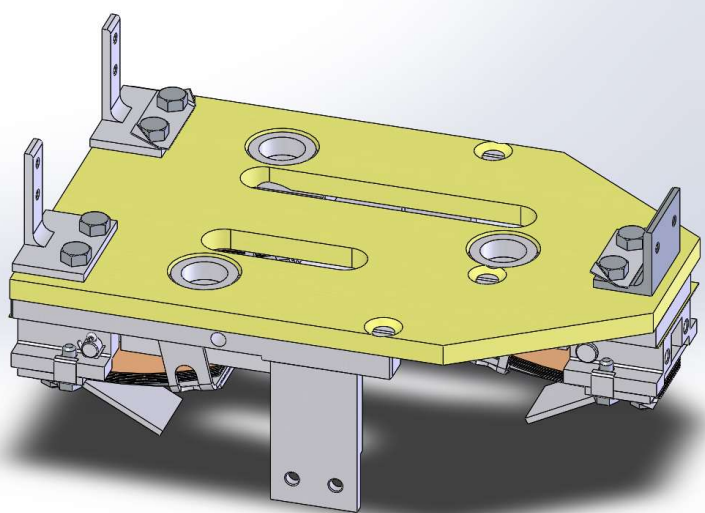
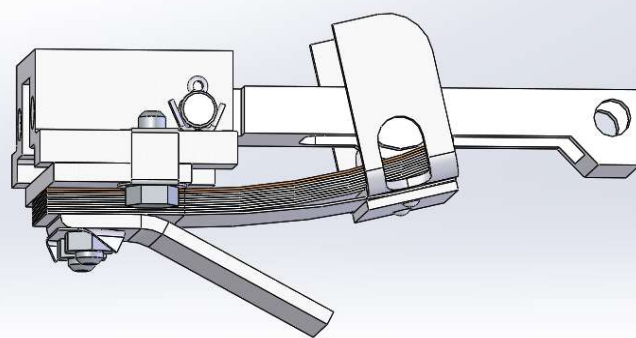
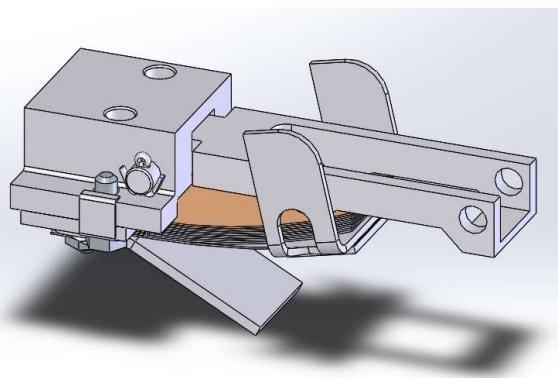
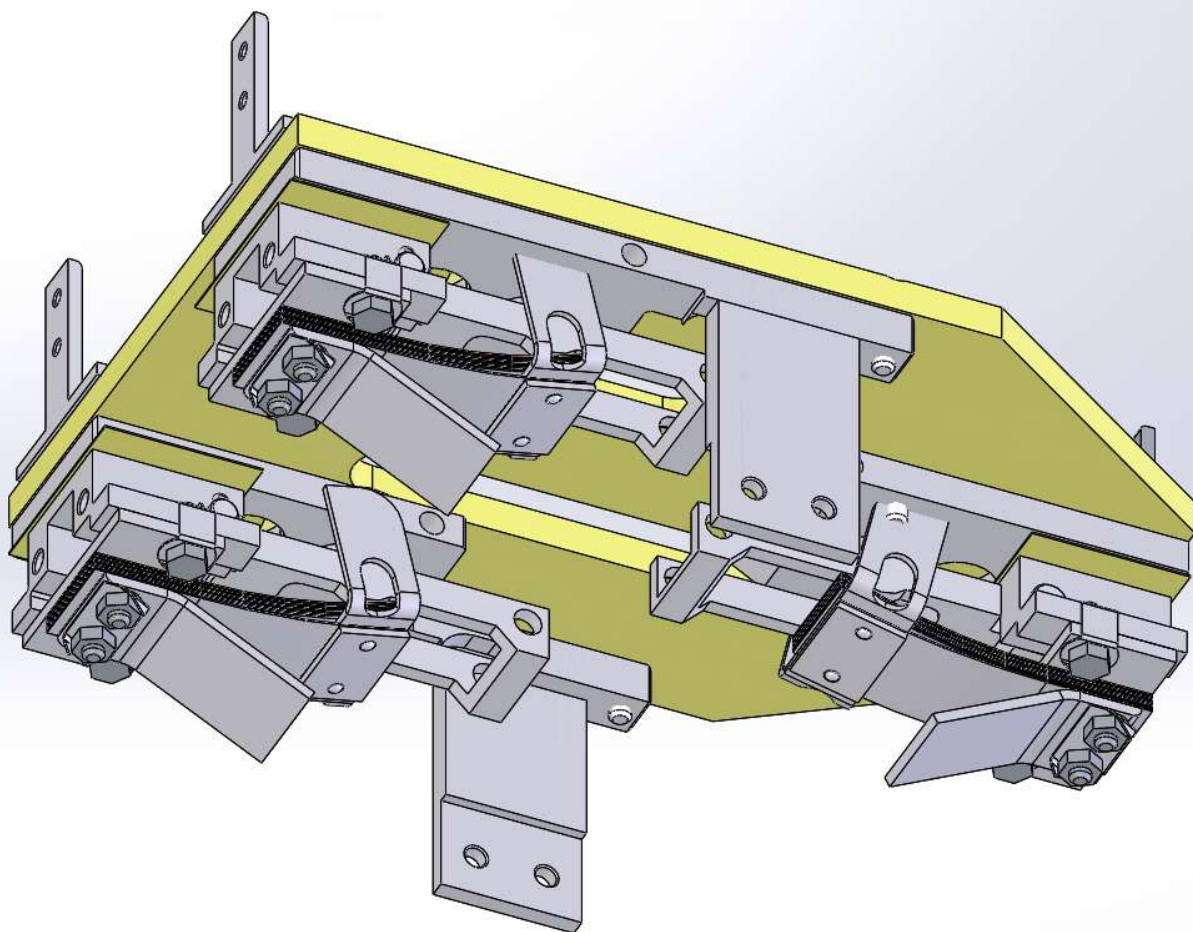
\* Размеры даны в мм.

№	Исполнитель	Дата	БДЛ 273.193 СС
1	Исполнитель	Дата	Сопротивление
2	Исполнитель	Дата	Сварочный чертёж
3	Исполнитель	Дата	
4	Исполнитель	Дата	
5	Исполнитель	Дата	
6	Исполнитель	Дата	
7	Исполнитель	Дата	
8	Исполнитель	Дата	
9	Исполнитель	Дата	
10	Исполнитель	Дата	
11	Исполнитель	Дата	
12	Исполнитель	Дата	
13	Исполнитель	Дата	
14	Исполнитель	Дата	
15	Исполнитель	Дата	
16	Исполнитель	Дата	
17	Исполнитель	Дата	
18	Исполнитель	Дата	
19	Исполнитель	Дата	
20	Исполнитель	Дата	
21	Исполнитель	Дата	
22	Исполнитель	Дата	
23	Исполнитель	Дата	
24	Исполнитель	Дата	
25	Исполнитель	Дата	
26	Исполнитель	Дата	
27	Исполнитель	Дата	
28	Исполнитель	Дата	
29	Исполнитель	Дата	
30	Исполнитель	Дата	
31	Исполнитель	Дата	
32	Исполнитель	Дата	
33	Исполнитель	Дата	
34	Исполнитель	Дата	
35	Исполнитель	Дата	
36	Исполнитель	Дата	
37	Исполнитель	Дата	
38	Исполнитель	Дата	
39	Исполнитель	Дата	
40	Исполнитель	Дата	
41	Исполнитель	Дата	
42	Исполнитель	Дата	
43	Исполнитель	Дата	
44	Исполнитель	Дата	
45	Исполнитель	Дата	

**Запчасти контакторов. Сопротивления токоограничивающие для устройств на 1000, 1250, 2000 А с количеством секций от 2-х до 5-ти, намотанных нихромовым проводом диаметром от 2,8 до 5,5 мм**

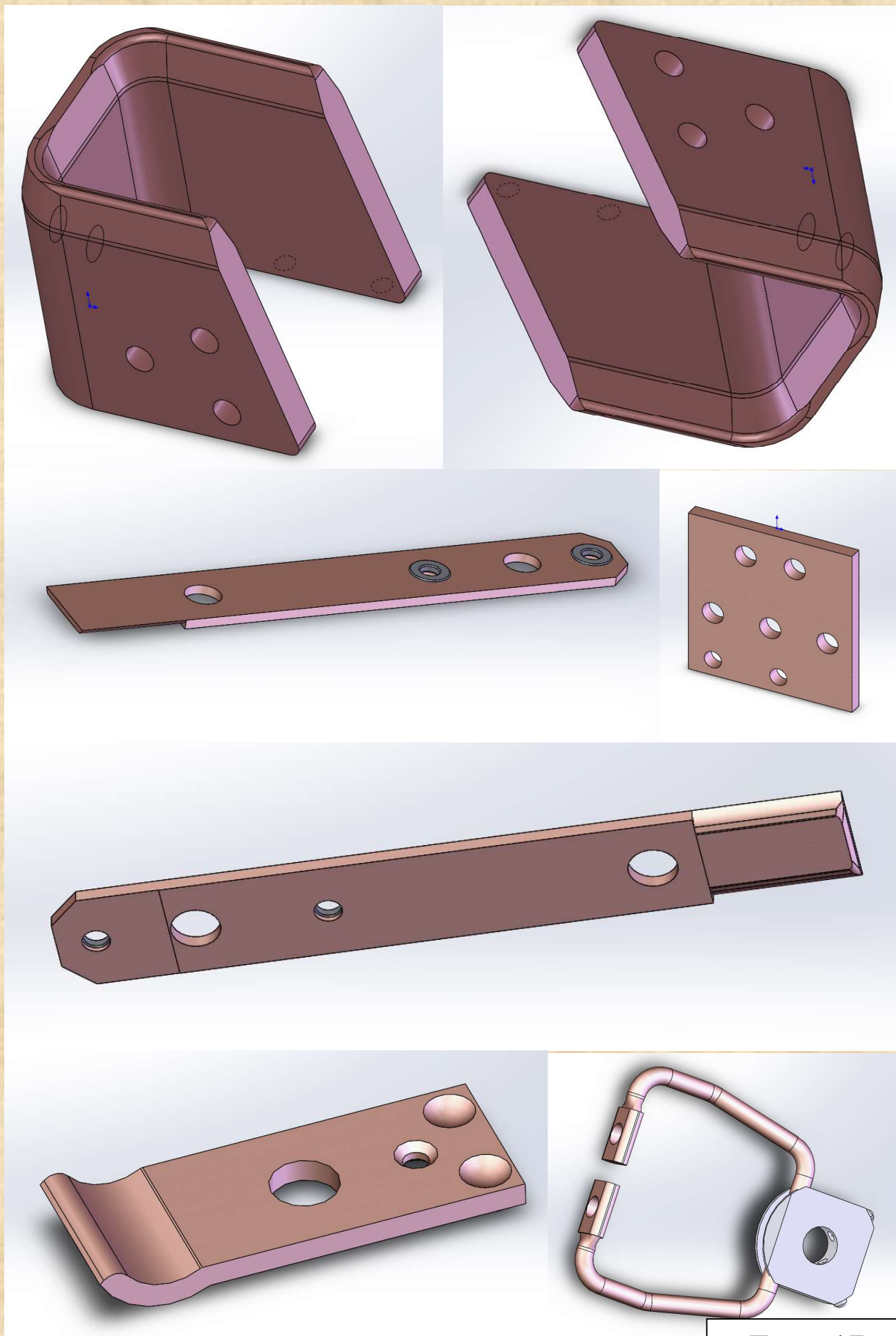


**Запчасти контакторов. Панель и токоотвод контакторов на 400, 1000, 1250, 2000 А однофазных и трехфазных**





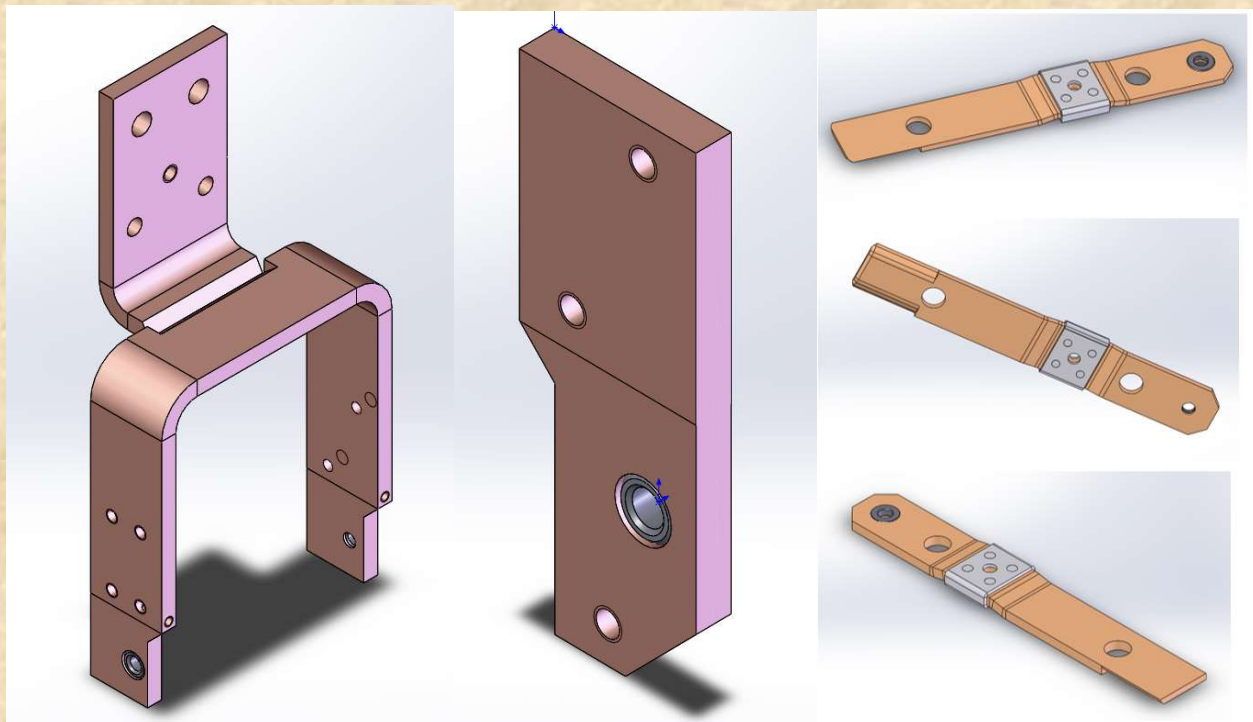
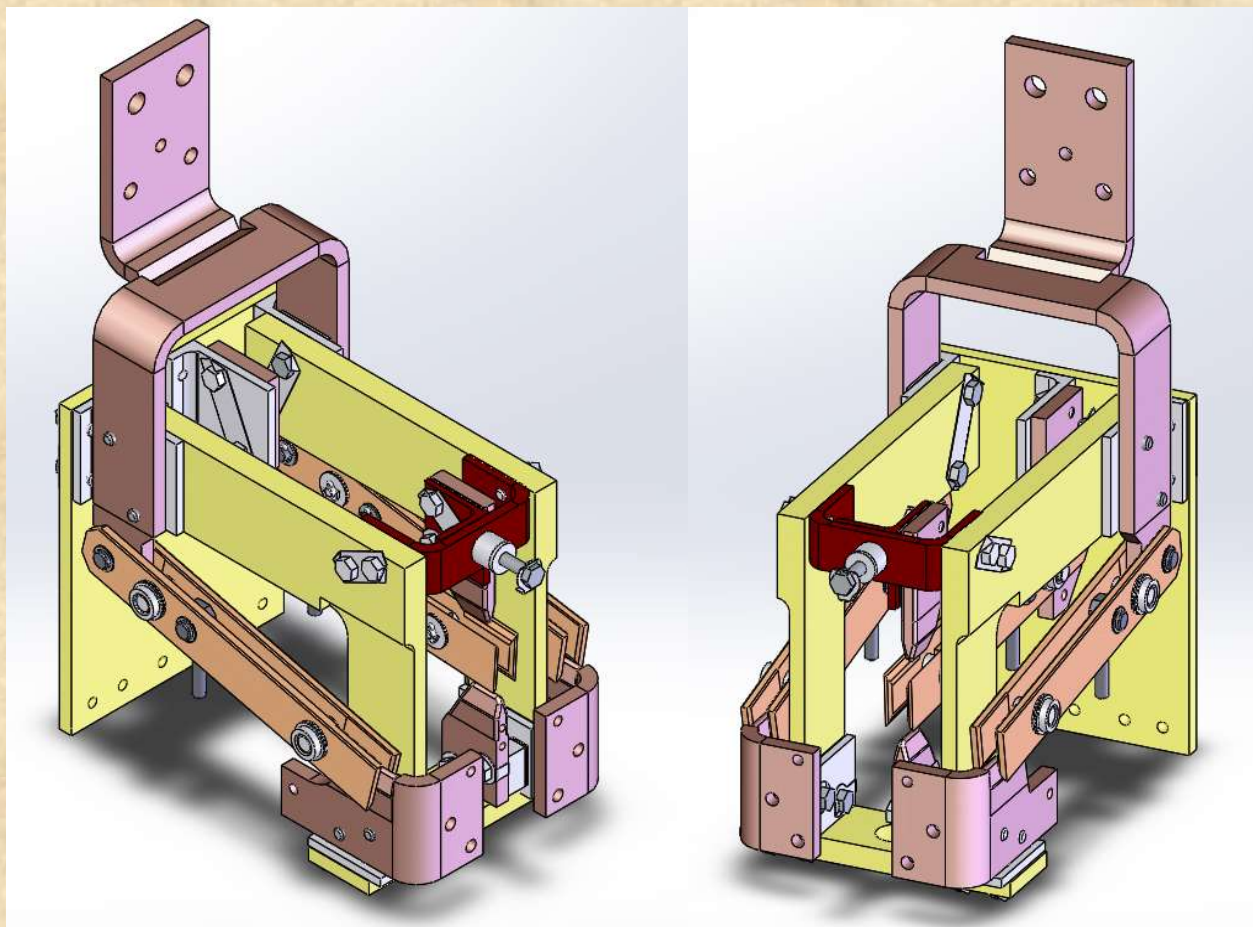
**Запчасти (контакты неподвижные и подвижные) контакторов на  
400 А**



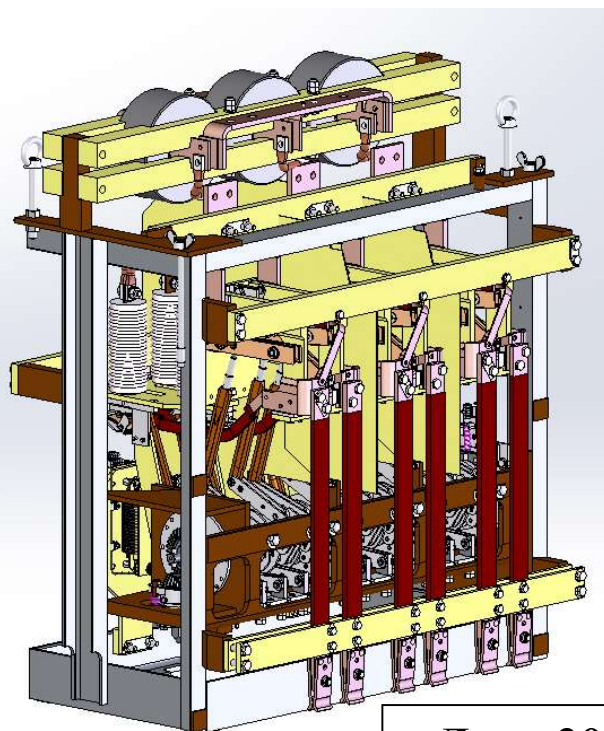
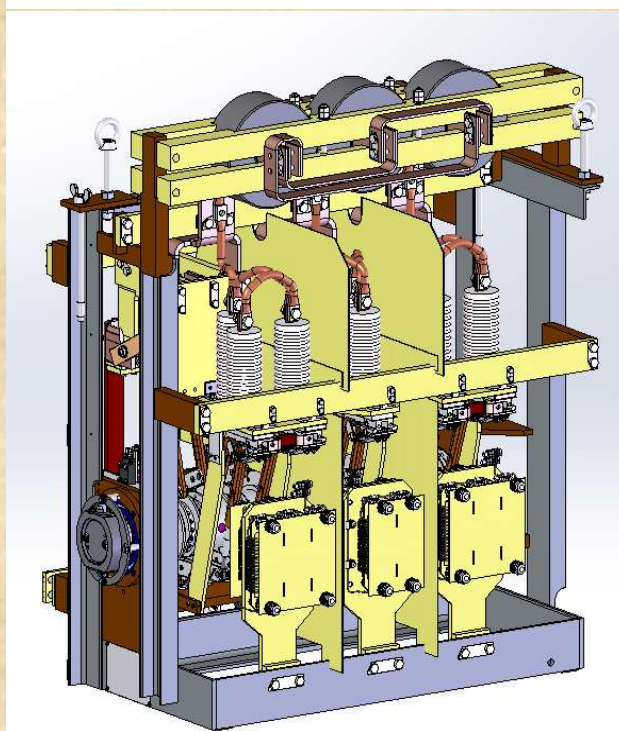
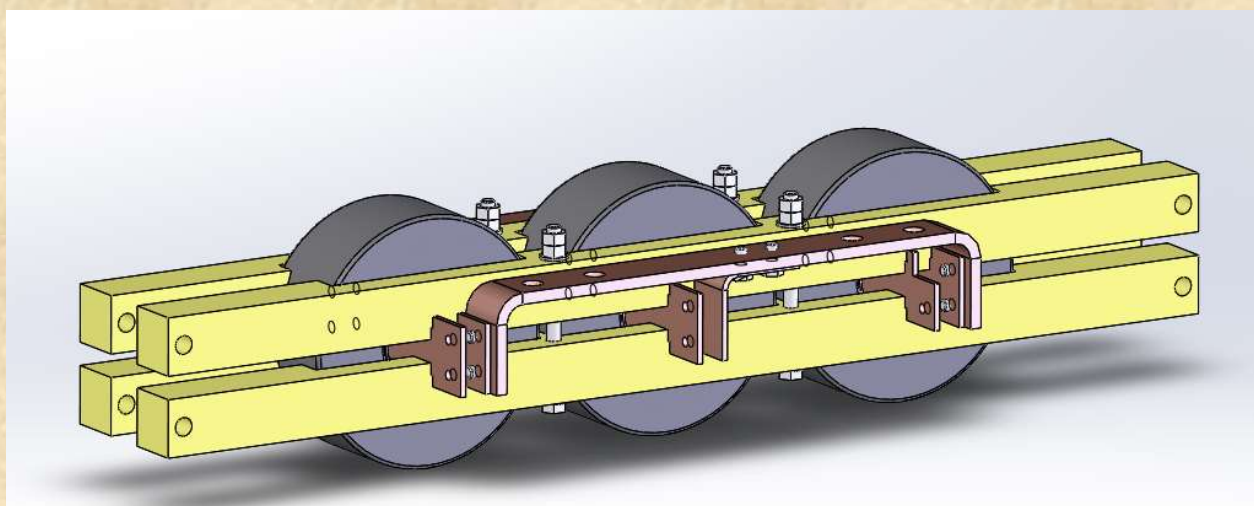
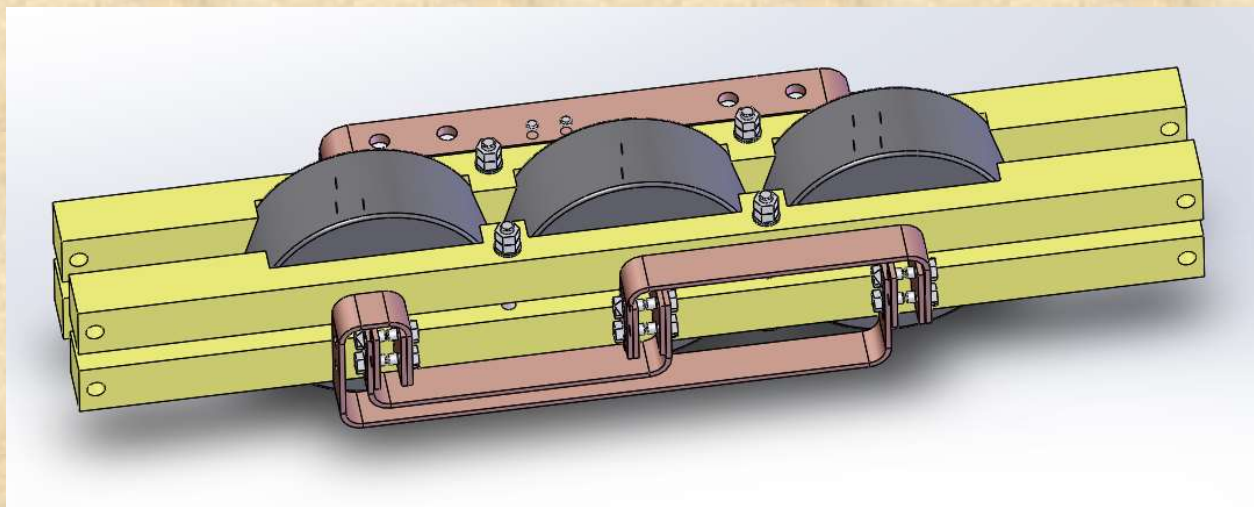
**Запчасти (контакты неподвижные и подвижные) контакторов на  
1000, 1250, 2000 А**



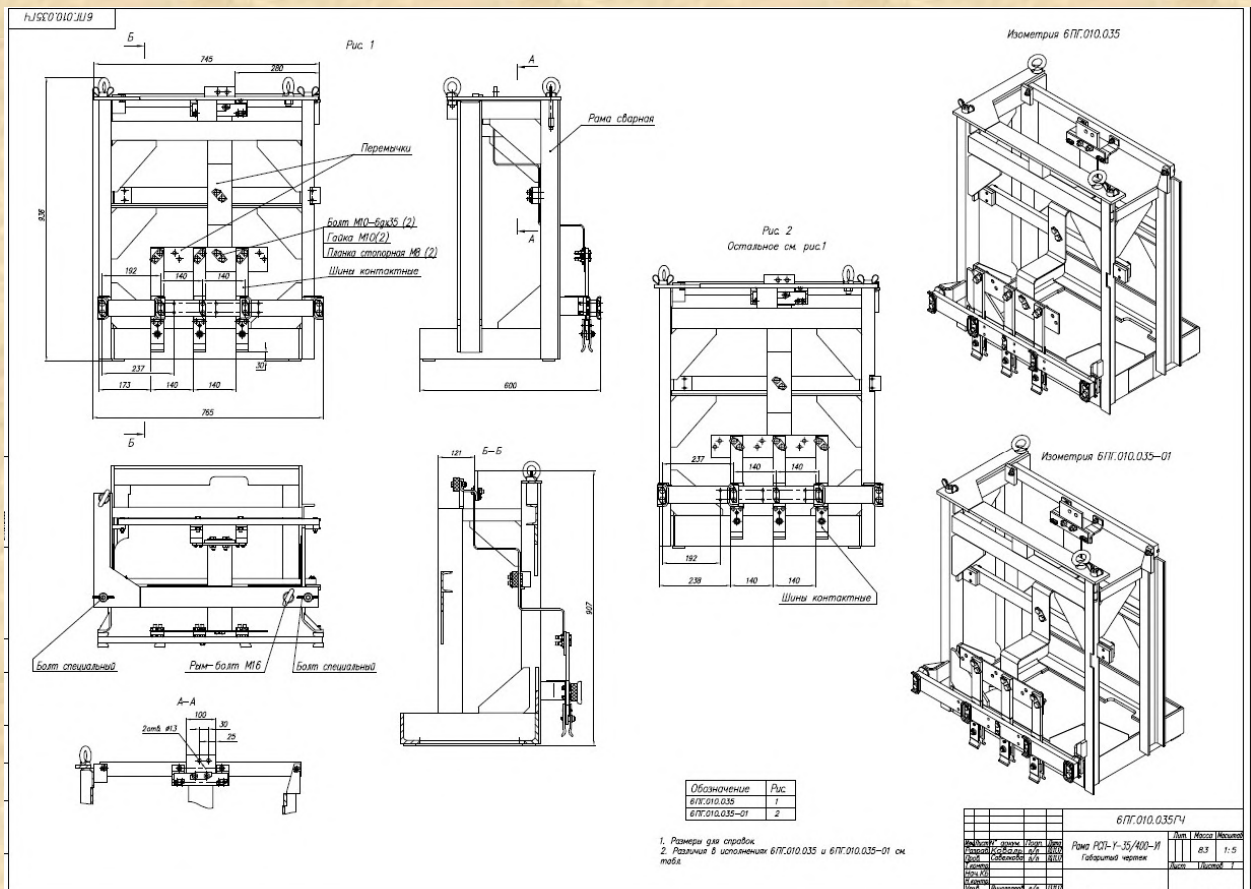
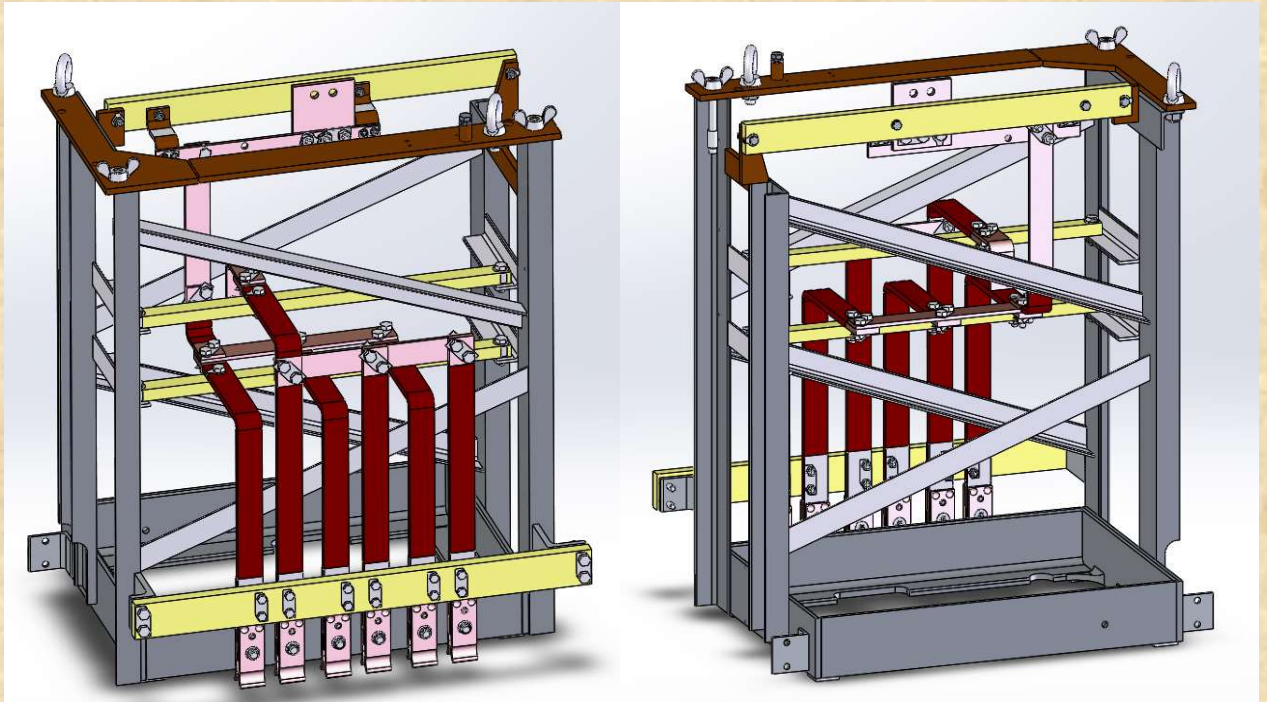
Запчасти (замыкатели и их деталировка) контакторов на 1000,  
1250, 2000 А



**Запчасти (уравнители) контакторов на 2000 А**

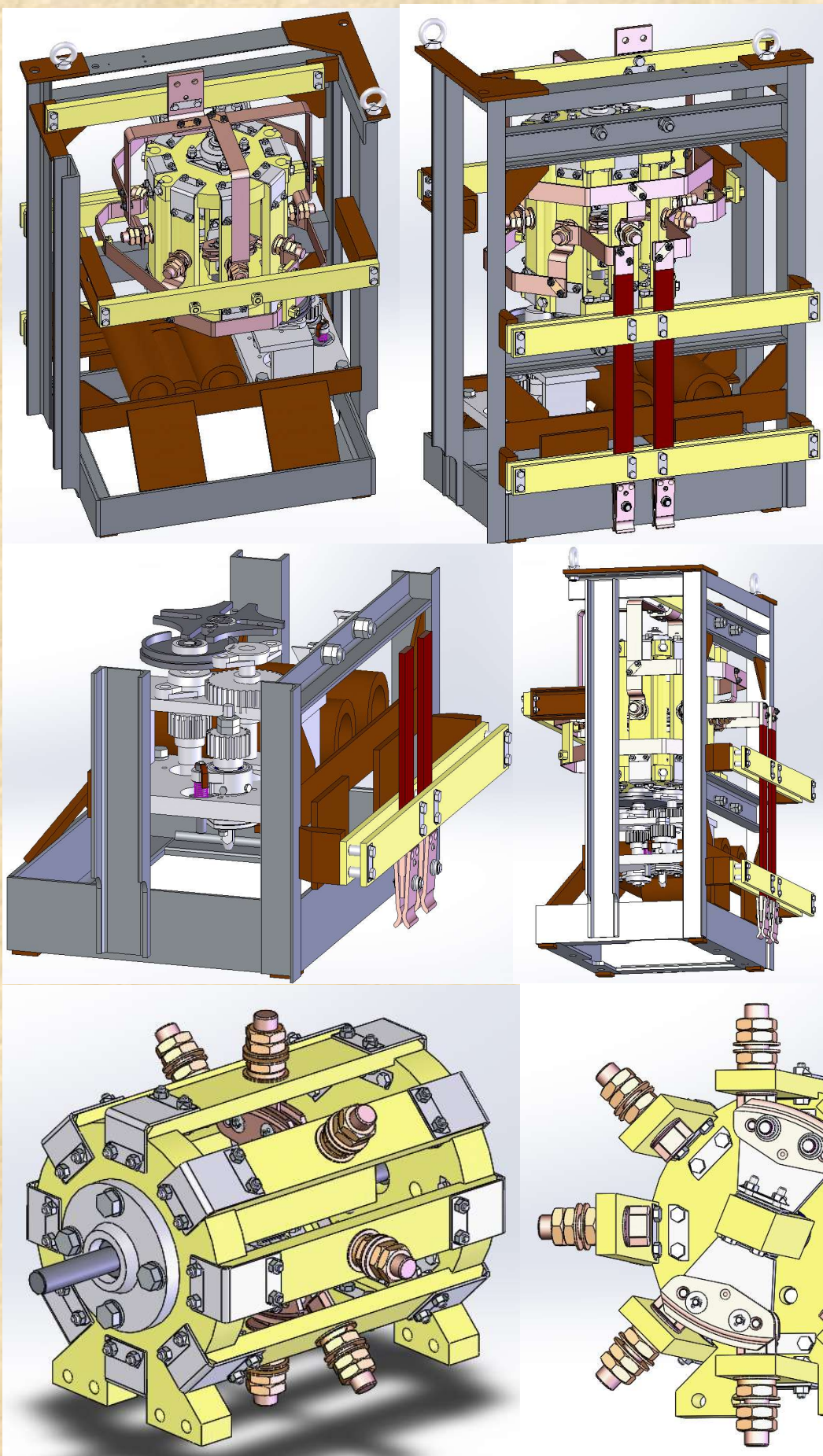


**Контактор РСР-У-35/400 У1, переключаемый без возбуждения с выемкой из бака трансформатора, трехфазный на напряжение 35 кВ, ток 400 А**



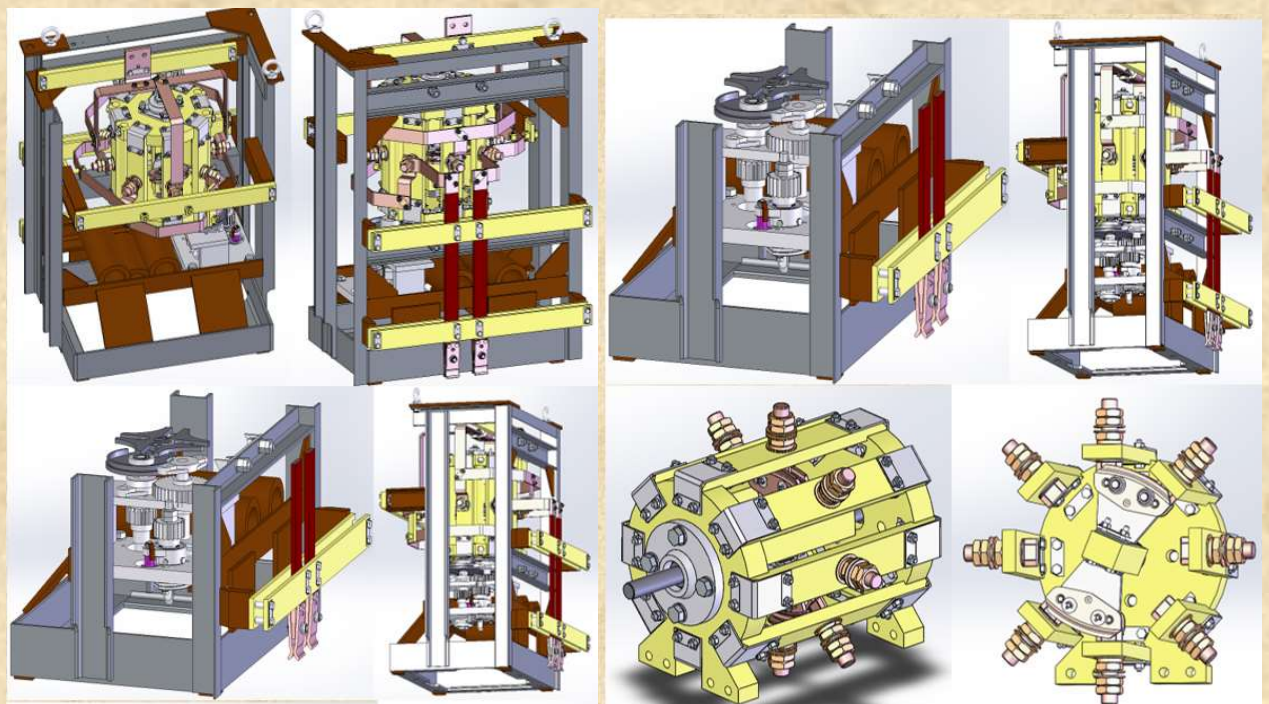
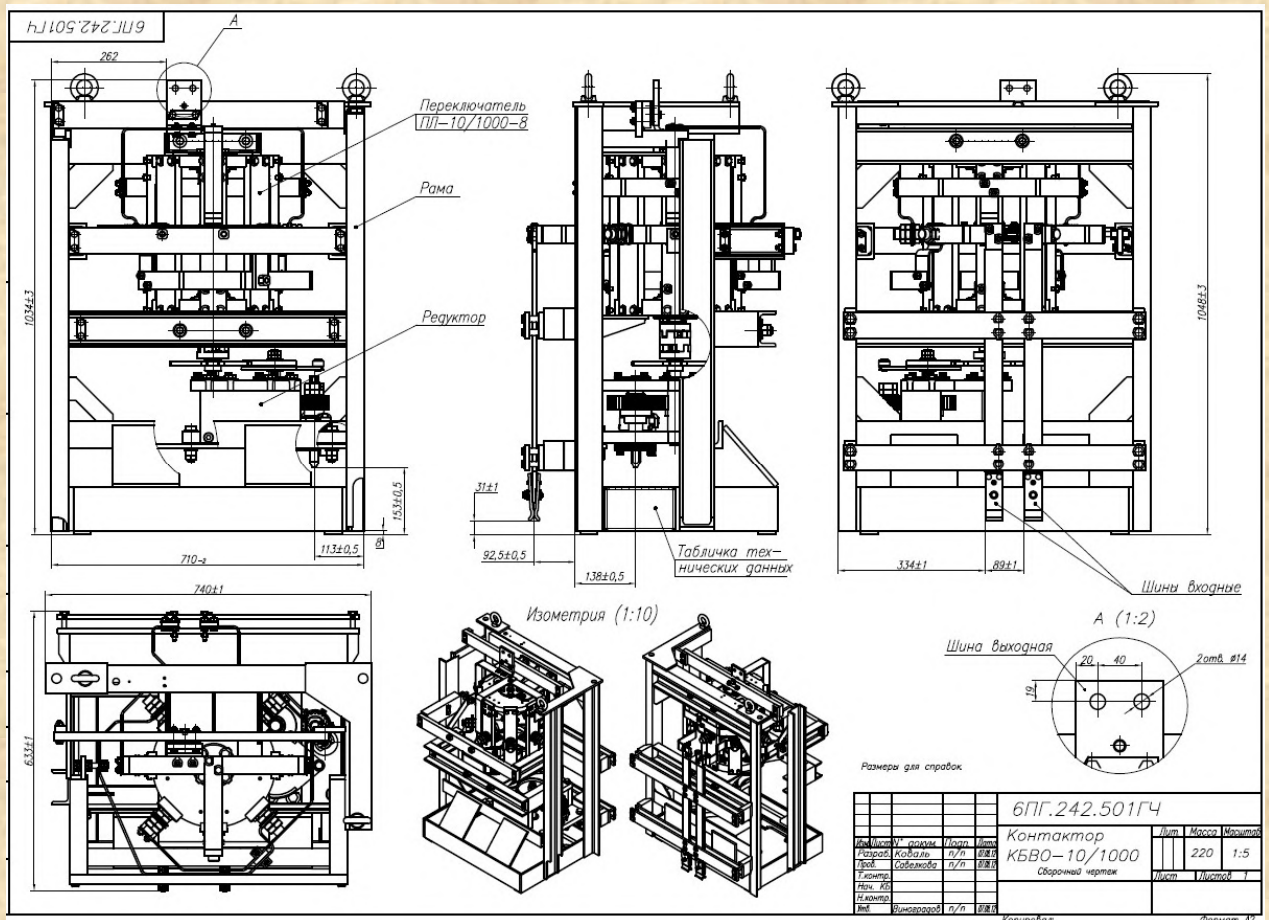
**Контактор РСР-У-35/400 У1, переключаемый без возбуждения с выемкой из бака трансформатора, трехфазный на напряжение 35 кВ, ток 400 А предназначен для временной замены контактора устройства РПН типа РНТА-У-35/400ВУ1 при ремонте последнего**

**Контактор КБВО-35/1000 У1, переключаемый без возбуждения,  
однофазный на напряжение 35 кВ, ток 1000 А**

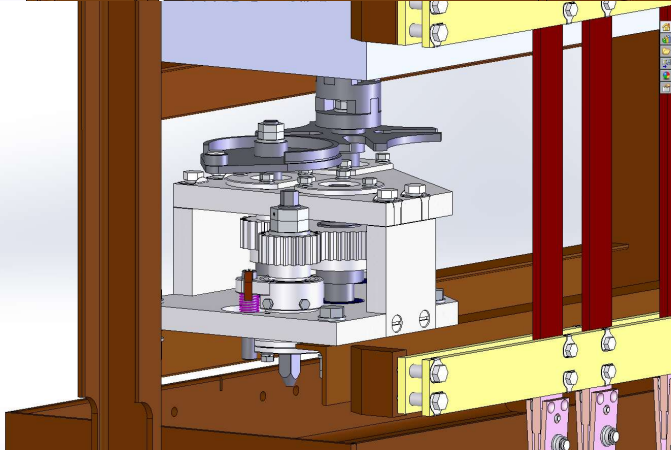
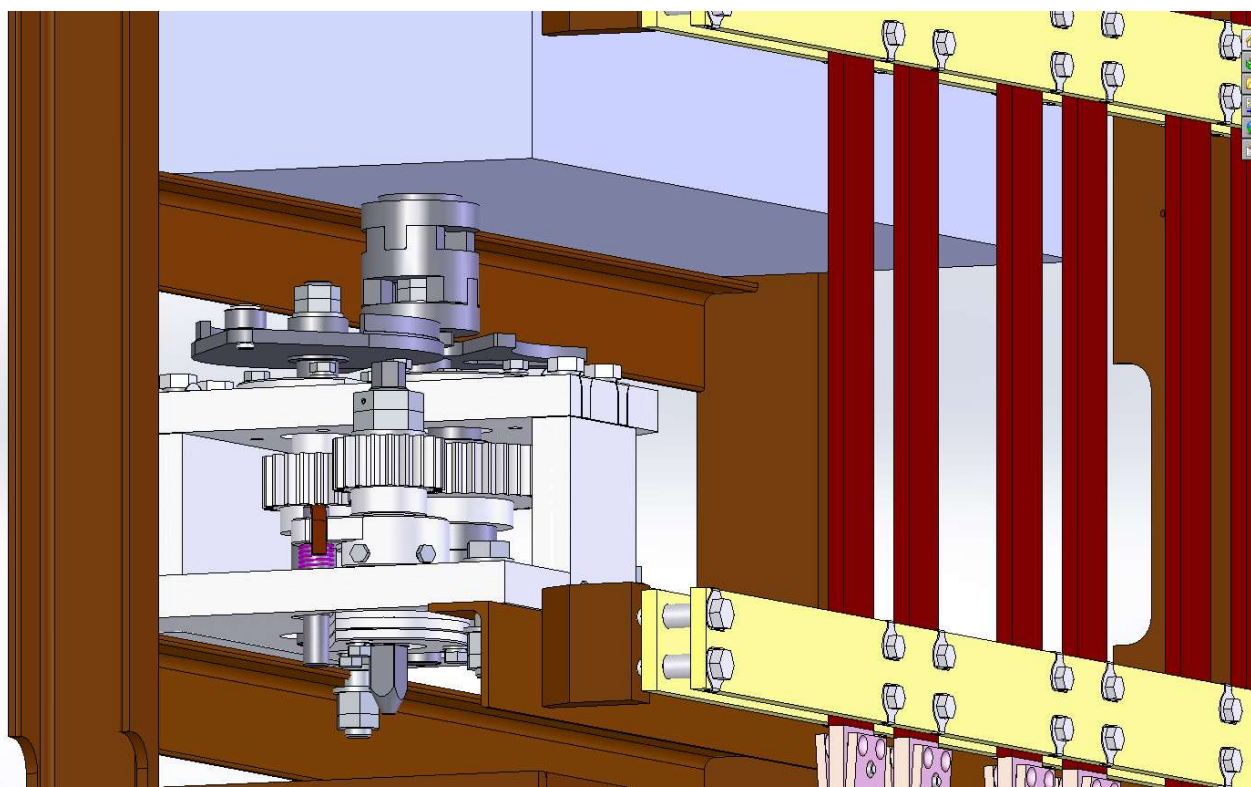
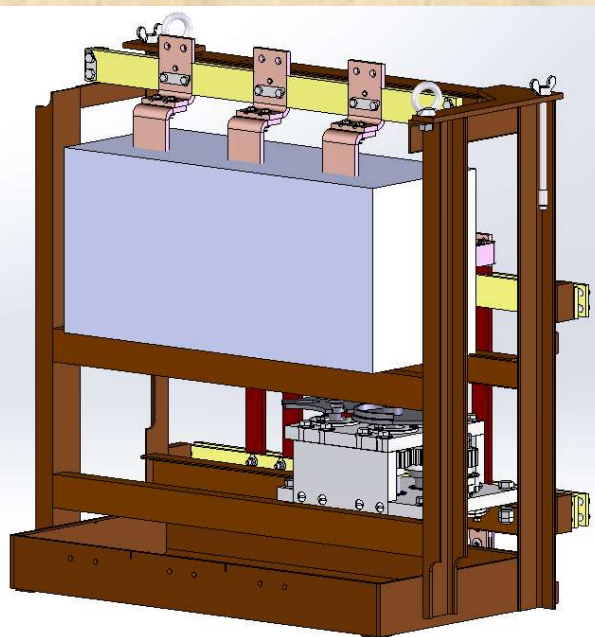
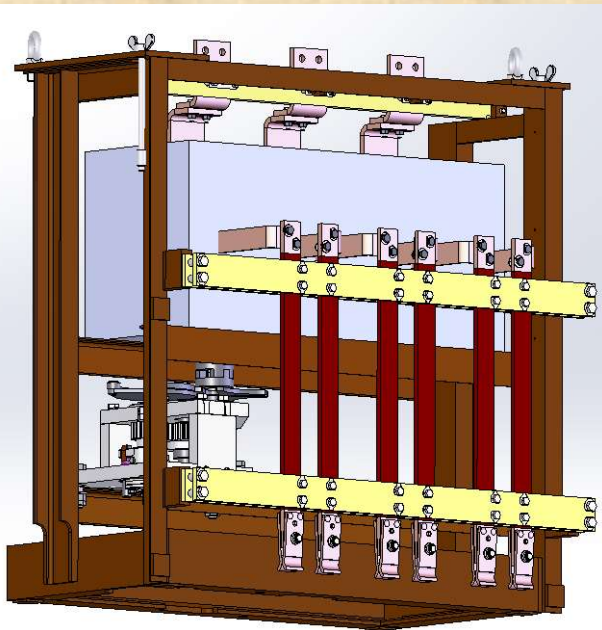


**Контактор КБВО-35/1000 У1 предназначен для временного использо-  
вания в переключающих устройствах типа РНОА-35/1000У1 вместо  
подлежащего ремонту контактора этого устройства**

# Контактор КБВО-35/1000 У1, переключаемый без возбуждения, однофазный на напряжение 35 кВ, ток 1000 А



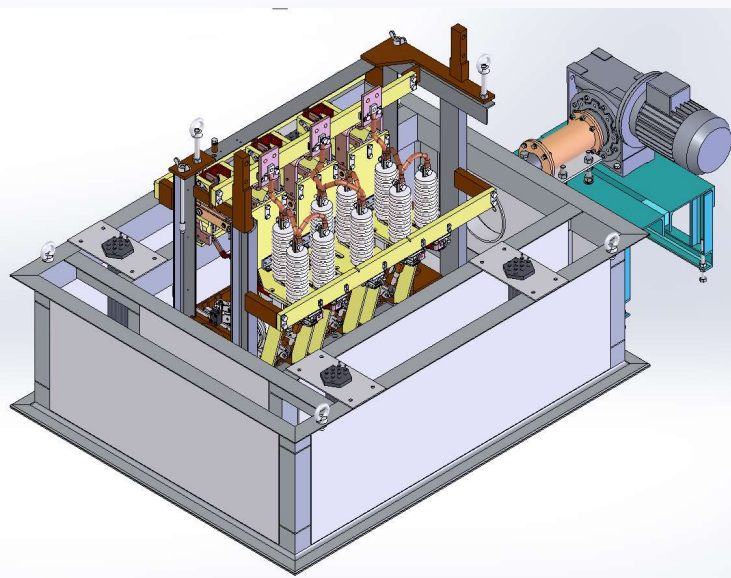
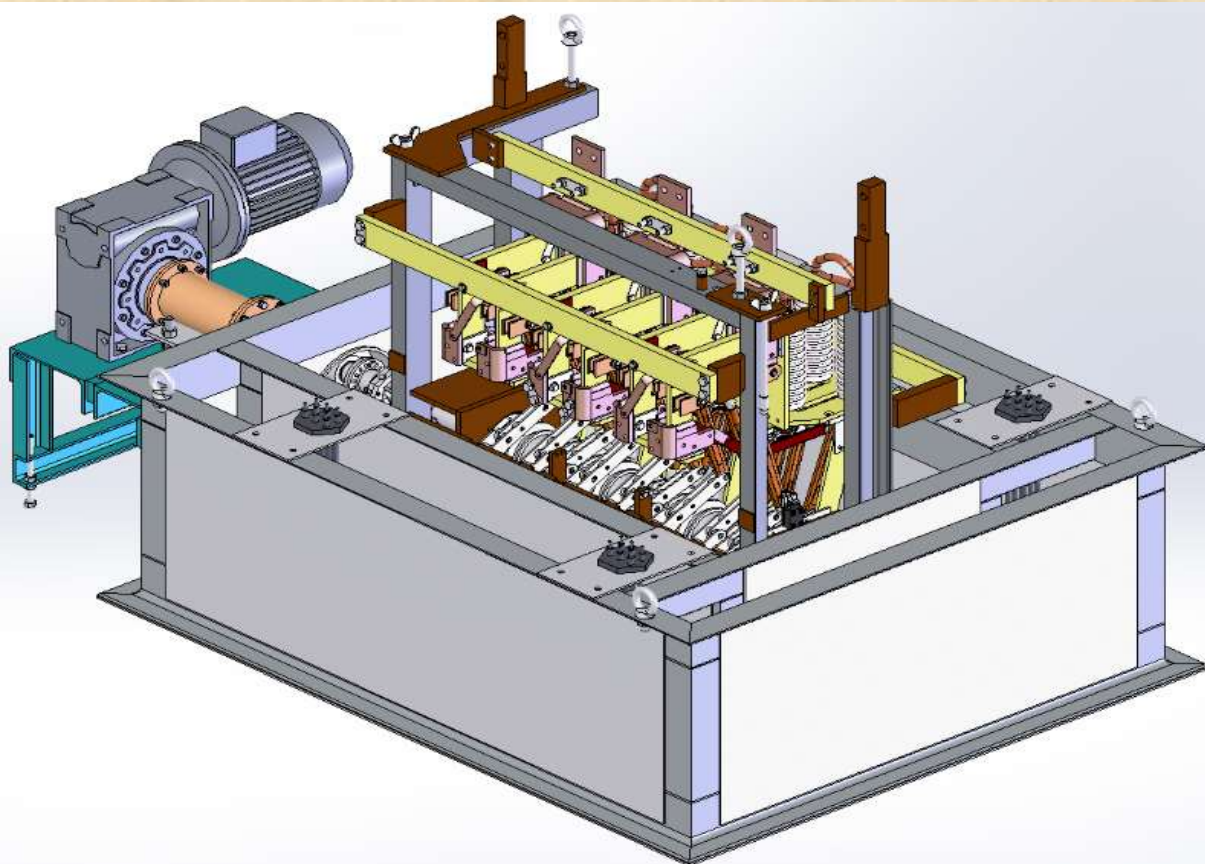
**Контактор КБВТ-35/1000 У1, переключаемый без возбуждения,  
трехфазный, на напряжение 35 кВ, ток 1000 А**



**Контактор КБВТ-35/1000 У1  
предназначен для временного  
использования в  
переключающих устройствах  
типа РНТА-35/1000ВУ1  
вместо подлежащего ремонту  
контактора этого устройства**

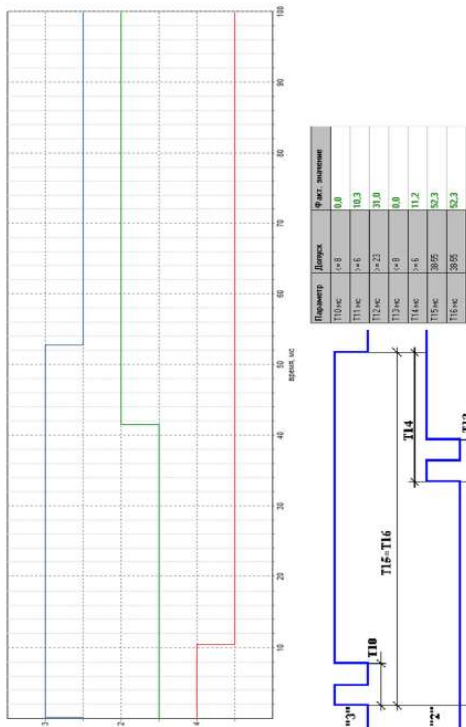


## Испытания контакторов – обкатка в горячем трансформаторном масле

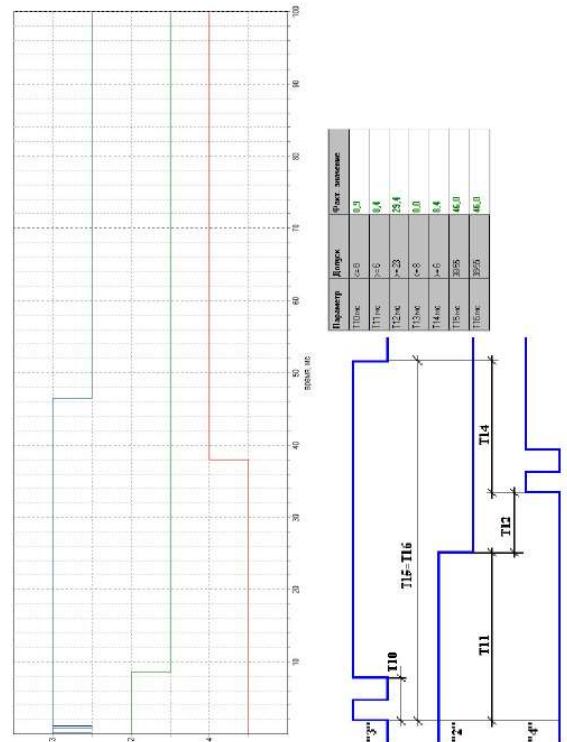


Обкатка контакторов в горячем трансформаторном масле выполняется на специальном стенде с частотно-регулируемым, реверсивным электроприводом с косвенным разогревом трансформаторного масла нагретой водой первичного контура разогрева или в специальной колонне разогрева

# Испытания контакторов – осциллографирование коммутационных процессов

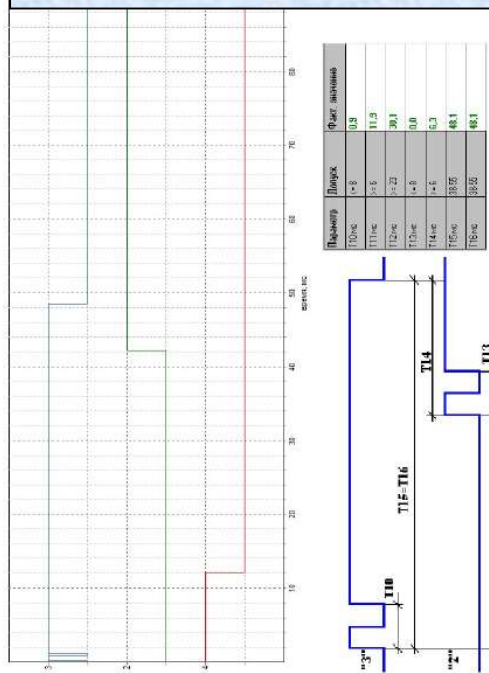


ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА КОНТАКТОРА УСТРОЙСТВА РНОА-35/1000ВУ1 зав. №77, цикл 1, переключение с 1-ого на 2-ое положение, дата 09.07.2021

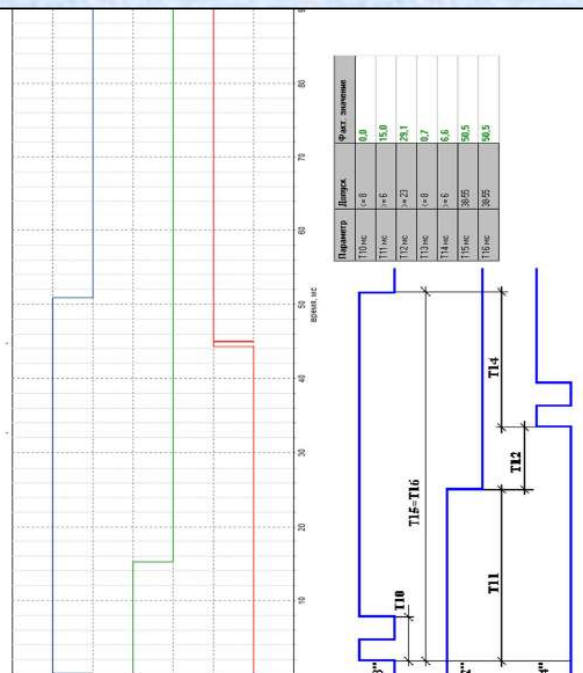


ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА КОНТАКТОРА УСТРОЙСТВА РНОА-35/1000ВУ1 зав. №77, цикл 2, переключение с 2-ого на 3-ое положение, дата 09.07.2021

## Осциллографирование коммутационных процессов выполняется специальным прибором «РПН-Тестер» дважды: до обкатки контактора в горячем трансформаторном масле и после обкатки

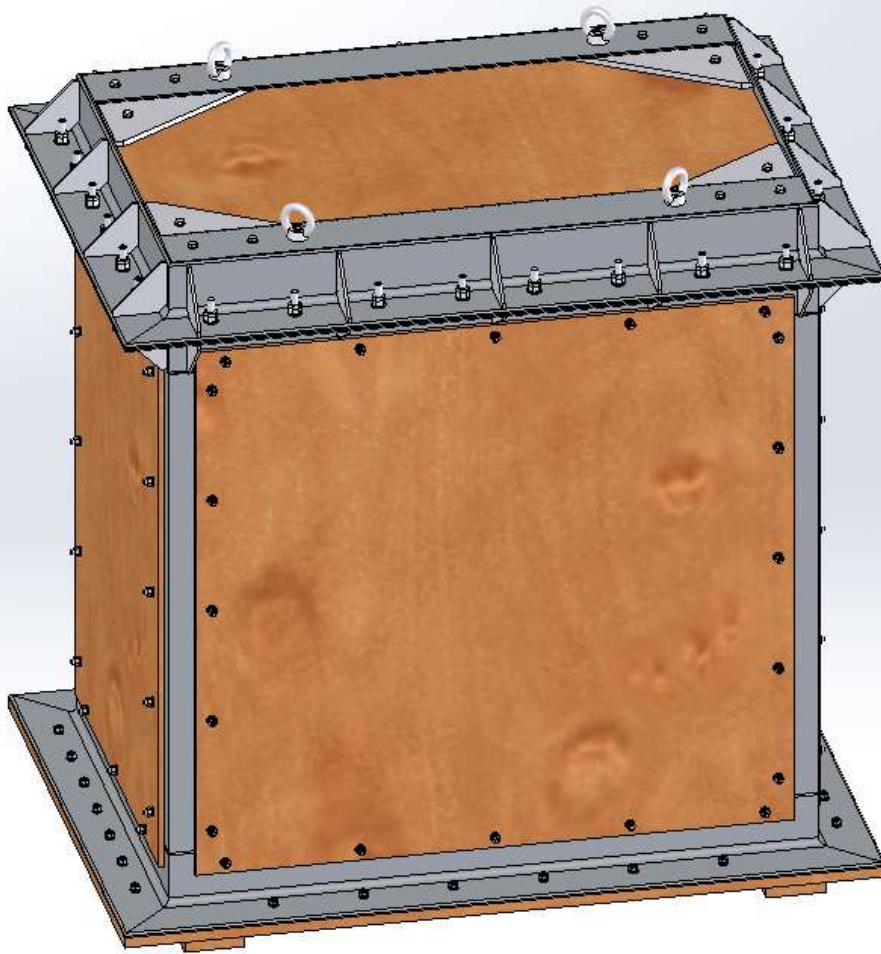


ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА КОНТАКТОРА УСТРОЙСТВА РНОА-35/1000ВУ1 зав. №77, цикл 3, переключение с 3-ого на 2-ое положение, дата 09.07.2021



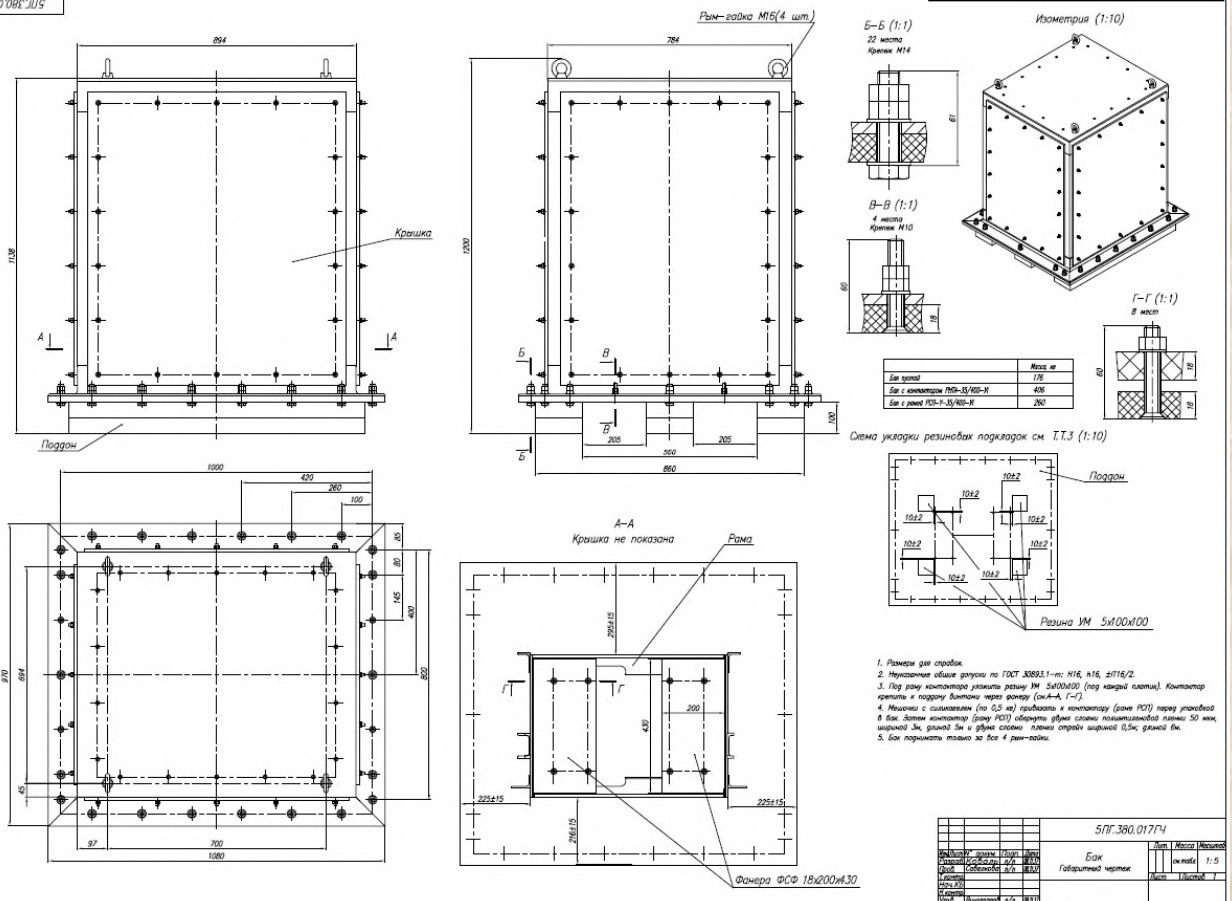
ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА КОНТАКТОРА УСТРОЙСТВА РНОА-35/1000ВУ1 зав. №74, цикл 4, переключение со 2-ого на 1-ое положение, дата 09.07.2021

# Упаковка контакторов после выполнения ремонтных работ

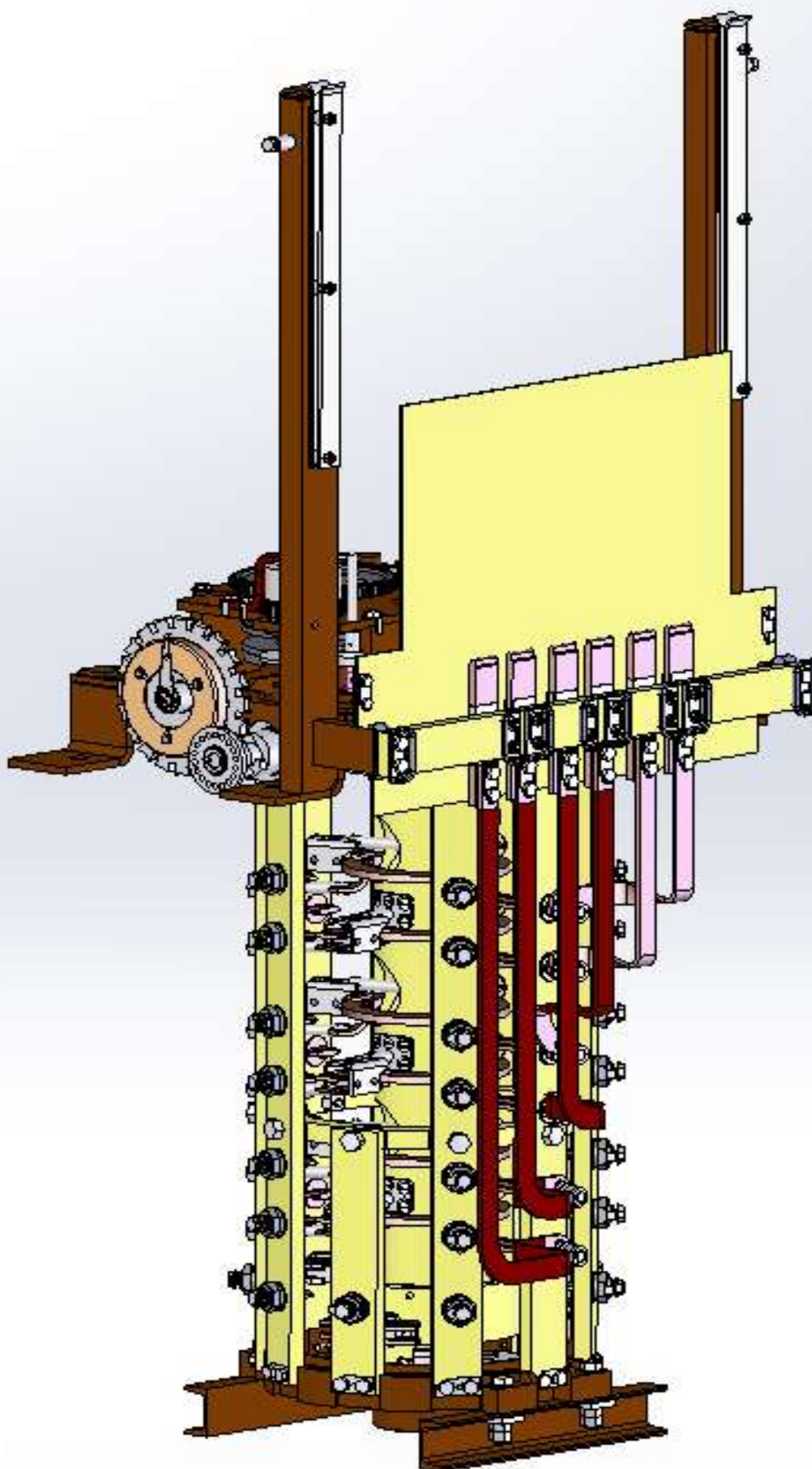


Упаковка контакторов выполняется в специальные герметичные баки из многослойной сухой фанеры. Фанерные листы смонтированы на стальном каркасе посредством болтовых соединений. Внутри упаковки размещены мешочки с силикагелем.

517.380.01774

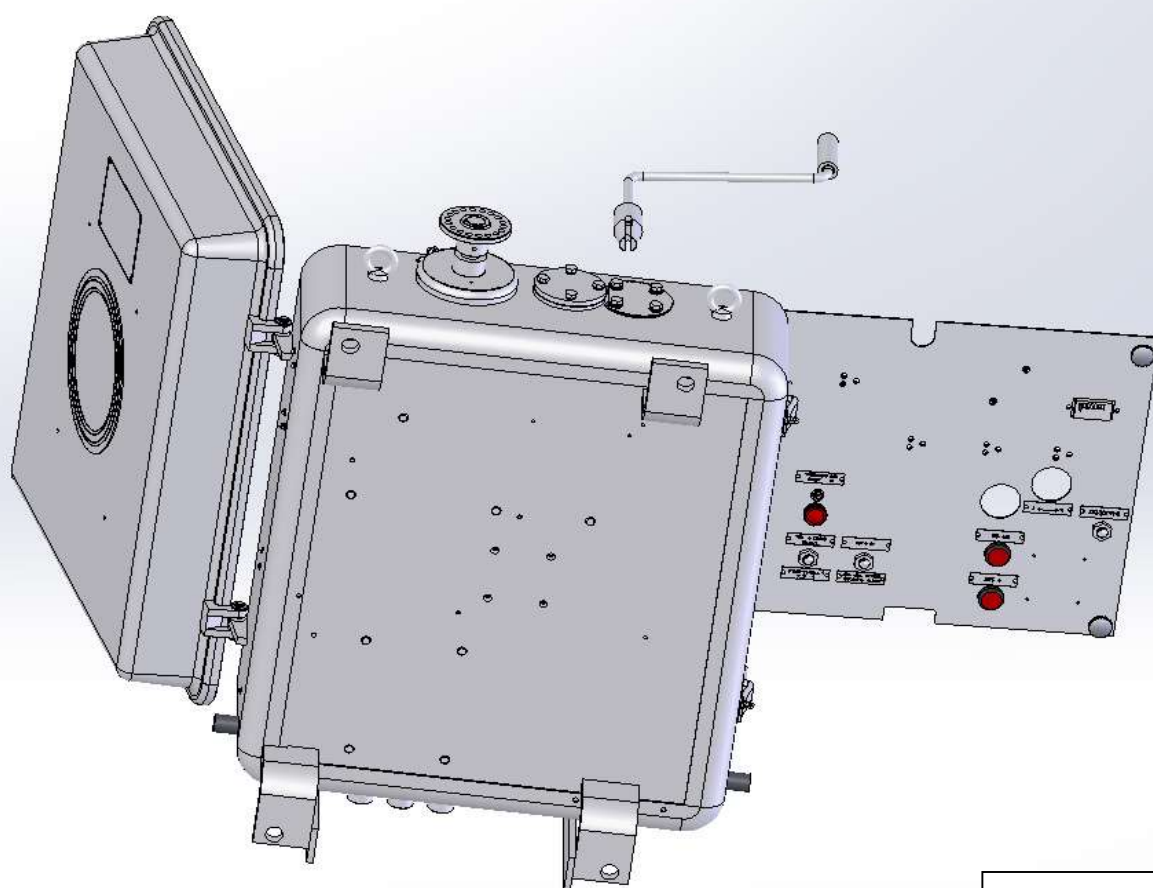
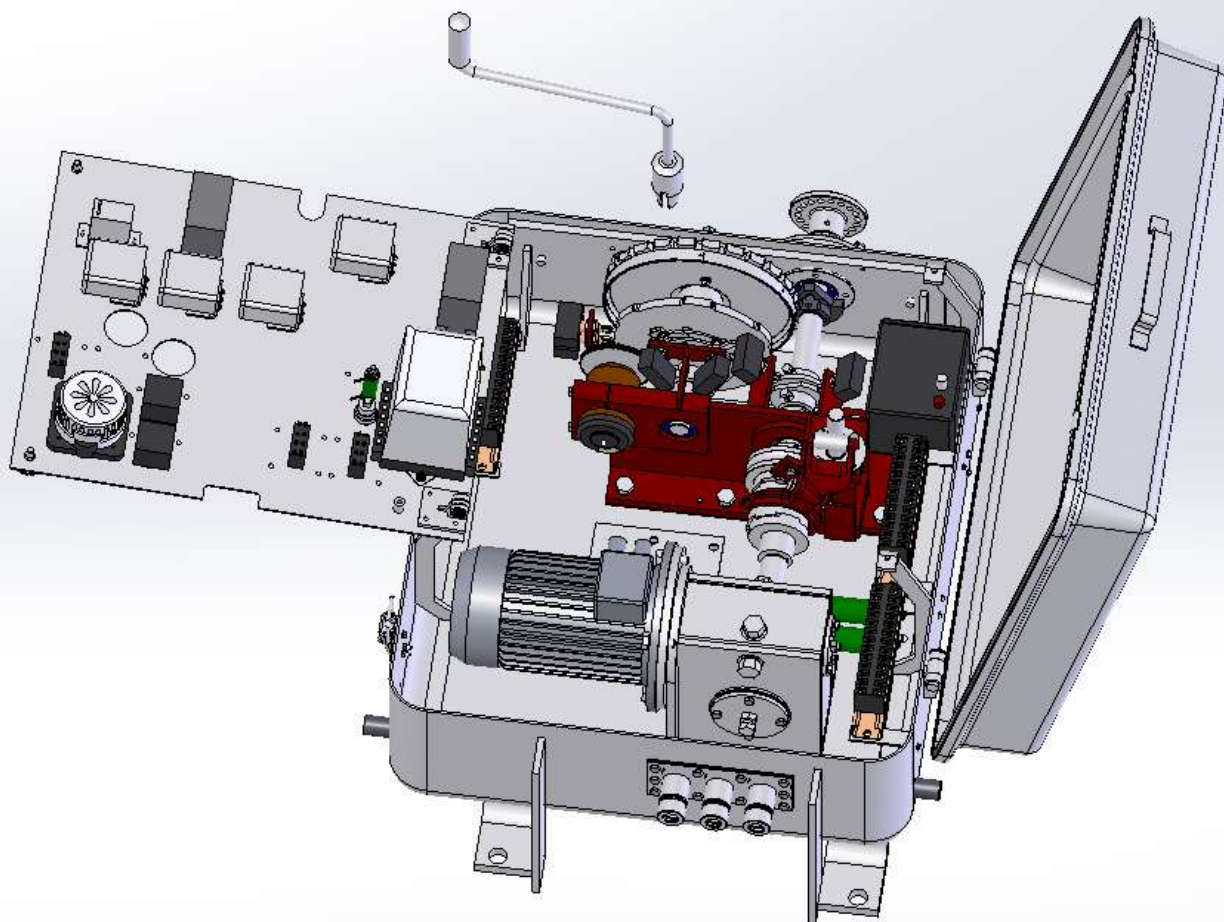


**Избиратели устройств переключения РНТА и РНОА  
на токи 400 – 2000 А**



**Изготавливаются все детали и составные части избирателей, необходимые для их  
ремонтов**

**Привод моторный типа ПМ-2М устройств переключения РНТА  
и РНОА на токи 400 – 2000 А**





## Перечень деталей и узлов устройств переключения РНТА и РНОА на токи 400 – 2000 А на складе предприятия

Наименование	Обозначение	Количество	Наименование	Обозначение	Количество	Наименование	Обозначение	Количество	Наименование	Обозначение	Количество
Цилиндр	86П.178.571	3	Шайба спец.	86П.959.279	15	Шестерня мальтийская	86П.249.027	3	Шина левая	86П.532.720-01	3
Цилиндры для уравнителей		2	Шайба спец.	86П.959.302	2	Шестерня мальтийская	86П.249.027	4	Шина правая	86П.532.721-01	3
Цилиндры для уравнителей		13	Шайба спец.	86П.959.313	192	Шестерня мальтийская	86П.249.034	2	Шпилька специальная	5ПГ.932.101-06	14
Цилиндры флюороловые	ЦФ 146/42	60	Шайба стопорная	86П.951.287	3	Шестерня мальтийская	86П.249.034	5	Штанга внутр.резьба	56П.234.237	36
Шайба	86П.955.001-02	860	Шайба стопорная	86П.951.287	4	Шестерня коническая	86П.240.074	3	Штанга внутр.резьба	56П.234.202	1
Шайба	86П.959.4913Г	5	Шарик стальной		36	Шестерня цилиндрическая	86П.240.074	4	Штанга внутр.резьба	56П.234.202	6
Шайба 1,0хф15хф24		183	Шарик	56П.256.025	1	Шина	86П.537.799	3	Штанга внутр.резьба	56П.234.202	8
Шайба 1,0хф5,4хф22		246	Шестерня коническая	56.08.15-260-П	22	Шина	86П.537.799	8	Штанга внутр.резьба	56П.234.202	25
Шайба 1,0хф7,4хф21		85	Шестерня коническая	86П.242.017	3	Шина	86П.537.799-01	1	Штанга внутр.резьба	56П.234.202	27
Шайба 1,5хф6,4хф24		38	Шестерня коническая	86П.242.019	2	Шина	56П.582.092	7	Штифт	86П.939.467	79
Шайба дистанц.	86П.959.306	16	Шестерня коническая	86П.242.019	4	Шина	56П.582.093	7	Щека	86П.136.361 ЛР	9
Шайба дистанц.	86П.959.306	10	Шестерня коническая	86П.242.019	4	Шина	56П.582.094	5	Щека	86П.136.362 ЛР	9
Шайба латуная М24	86П.950.085	39	Шестерня коническая	86П.242.019	6	Шина	56П.582.095	5	Щека	86П.136.364 ЛР	16
Шайба латуная М24	86П.950.085	39	Шестерня коническая	86П.242.019	6	Шина	86П.532.734	12	Щека	86П.136.384-01 ЛР	1
Шайба латуная М24	86П.950.085	459	Шестерня мальтийская	56П.249.050	3	Шина	86П.532.735	12	Щека	86П.136.392 ЛР	9
Шайба спец.	86П.959.279	15	Шестерня мальтийская	56П.249.050	4	Шина левая	86П.532.720	12			



ООО "Промэлектронжиниринг", г. Екатеринбург,  
участок ремонта переключющих устройств  
РНТА-35/1000, РНОА-35/2000 и др.



ООО "Промэлектронжиниринг", г. Екатеринбург,  
испытания контактора РНТА-35/1000 на участке  
ремонта переключющих устройств.  
8-343-3727665, 89122455514, transfor@olympus.ru



ООО "Промэлектронжиниринг", г. Екатеринбург,  
на участке ремонта переключющих устройств.  
8-343-3727665, 89122455514, transfor@olympus.ru



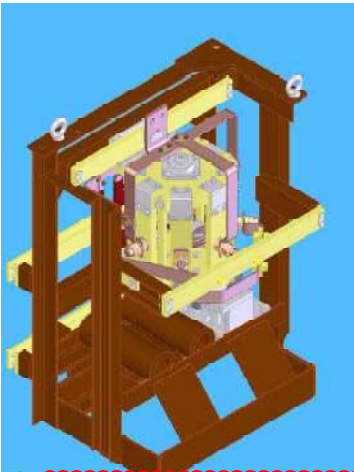
ООО "Промэлектронжиниринг",  
г. Екатеринбург, на участке ремонта  
переключющих устройств  
РНТА-35/1000, РНОА-35/2000 и др.



**Отгрузка отремонтированных переключющих устройств РНТА-35/1000ВУ1**







Однофазные контакторы для переключающих устройств РНОА-35/1000ВУ1, переключаемые без возбуждения



ПТЛ9-10/1000



ПЛ-10/1500-8



ПЛ-35/1500-4



ПТЛ9-35/1000



Переключающие устройства ПБВ трехфазные и однофазные на напряжения 10-35 кВ, токи от 320 до 2000 А



ПЛ-10/2000-4



ПТЛ-35/320-6



Вакуумные дугогасительные камеры



Токоотвод контактора

Запчасти контактора



Губки замыкателя верхнего и нижнего контактов



Губки замыкателя левого и правого контактов

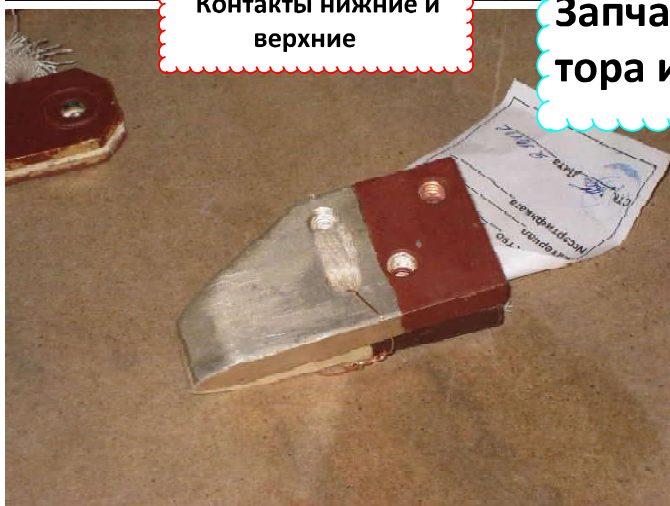


Контакты нижние и верхние



Контакты левые и правые

Запчасти контактора и избирателя



Контакт неподвижный избирателя



Ламель избирателя



Ламель предизбирателя

Запчасти контактора и избирателя



Перемычки контактора



Ножи узла разъема избирателя



Перемычки контактора



Заготовка ламели разъема контактора



Заготовки основных шин контактора

Запчасти и заготовки запчастей контактора



Перемычки контактора

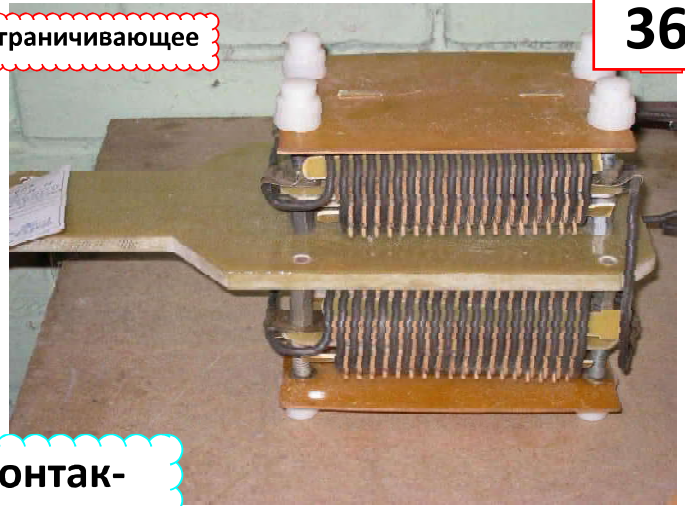


Ламели разъема контактора

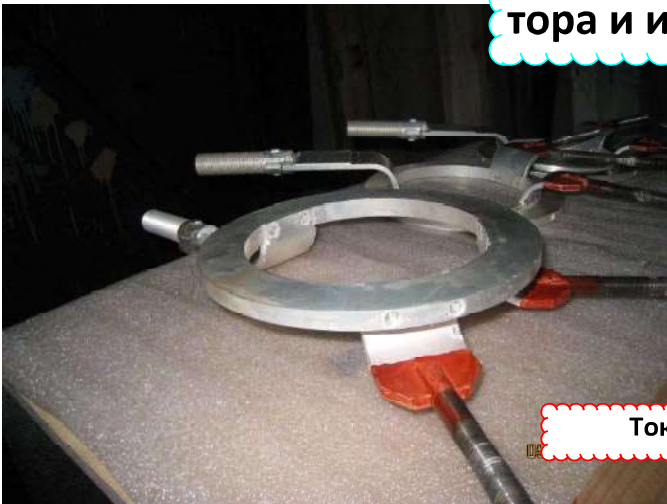


Заготовка кронштейна контактора

Сопrotивление токоограничивающее



Запчасти контактора и избирателя



Токоотвод избирателя

Токоотвод до реставрации



После механической обработки и наращивания меди



Реставрация токоотвода избирателя методом наращивания меди

После шлифовки



После серебрения и пайки стержней





**ООО «ПРОМЭЛЕКТРОИНЖИНИРИНГ»**

РФ, Екатеринбург, E-mail: [transfor@olympus.ru](mailto:transfor@olympus.ru) ,  
т. 8912245514, т.89122022581, технический директор  
Виноградов Андрей Владимирович,  
Адрес офиса и производства: 620017, г. Екатеринбург,  
ул. Фронтových бригад, 18, корп.2, оф. 313