

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” АД БОЛГАРИЯ

ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

PC12

EA 504.1r

СОФИЯ, БОЛГАРИЯ
2004

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.2/15

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общие положения.....	2
2. Технические данные.....	3
3. Принцип действия.....	4
4. Описание конструкции.....	7
5. Защита.....	8
6. Упаковка.....	9
7. Встраивание ПУ в трансформатор.....	10
8. Режим сушки.....	12
9. Испытание.....	13
10. Транспортировка трансформатора со встроенным ПУ.....	13
11. Техническое обслуживание, ревизия и ремонт.....	13
12. Указания по технике безопасности	15

ПРИЛОЖЕНИЯ

	Черт. №
1 РС12-У – с реверсором. Принципиальная схема	РС12-01
2 РС12-У – с грубым предызбирателем. Принципиальная схема	РС12-02
3 РС12-Δ – с реверсором. Принципиальная схема	РС12-03
4 РС12-Δ – с грубым предызбирателем. Принципиальная схема	РС12-04
5 РС12-У. Переключающее устройство типа У	РС12-05
6 РС12-Δ. Переключающее устройство типа Δ	РС12-06
7 Р-У. Контактёр типа У	РС12-07
9. Р-Δ. Контактёр типа Δ	РС12-08
10 КС-У. Контактная система типа У	РС12-09
11 КС-Δ. Контактная система типа Δ	РС12-10
12 Защитное реле типа URF 25/10.	№203.1
13 Упаковка	РС12-12
14 Встраивание ПУ в трансформатор	РС12-13
15 Примерная конструкция расширителя и монтаж реле	РС12-14
16 Кран подъёмный для РС12	РС12-15
17 Схема осциллографирования контактора	РС12-16
18 Ключ специальный	РС12-17
19 Мембрана	№ 174
20 Переключающее устройство типа РС12-Δ-200, 400 А	№ 240
21 Переключающее устройство типа РС12-Ι-200, 400 А	№ 350
22 Переключающее устройство типа РС12-Ι-200, 400 А	№ 351
23 Переключающее устройство типа РС12-Υ-200, 400 А	№ 325
24 Переключающее устройство типа РС12-Υ/Δ-200, 400 А	№ 313
25 РС12 – конечный блокирующий механизм	РС12 МВ

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.3/15

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Переключающие устройства (ПУ) РС12 предназначены для регулирования под нагрузкой напряжения силовых трансформаторов.

Регулирование осуществляется изменением коэффициента трансформации посредством переключения ответвлений регулировочной трансформаторной обмотки.

ПУ РС12 производятся в различных вариантах в зависимости от:

- Максимального номинального тока;
- Наивысшего напряжения устройства;
- Числа фаз;
- Числа ступеней регулирования;
- Вида предызбирателя.

Трехфазные ПУ используются чаще всего для регулирования напряжения во всем схемах соединения трансформаторных обмоток.

ПУ РС12 приводятся в действие моторным приводом, который дает возможность использовать местное, дистанционное и автоматическое управление. Моторный привод монтируется вне бака на стенке трансформатора.

Инструкция по монтажу, эксплуатации и ремонту моторного привода дается отдельно.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ				ЕА 504.1г	
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12				Изд. 02.04	
					Стр.4/15	

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

№	Основные параметры	Ед. Изм	Величина				
			РС12-У		РС12-А		
1.	РС12 – вариант		РС12-У		РС12-А		
2.	Максимальный номинальный ток I_{Um}	А	200	400	200	400	
3.	Переключающая способность: - номинальная ($U_i \cdot I_{Um}$) - максимальная ($U_i \cdot 2I_{Um}$)	kVA	1000	1600	1000	1600	
		kVA	2000	3200	2000	3200	
4.	Максимальное напряжение ступени	V	2500	2000	2500	2000	
5.	Стойкость к токам короткого замыкания: - установившийся ток к.з.- 3с. - ударный	kA	4	6	4	6	
		kA	10	15	10	15	
6.	Электрическая износостойкость под нагрузкой при I_{Um} и $\cos\phi=1$: - число переключений до ревизии - число переключений до смены контактов		70,000	50,000	70,000	50,000	
			200,000 (400,000)*	200,000	200,000	200,000	
7.	Механическая износостойкость		500,000				
8.	Число ступеней		Макс. 27				
9.	Наивысшее напряжение устройства (изоляция к земле): - испытательное напряжение 50 Hz, 1 min - импульсное испытательное напряжение полной волной 1,2/50 μ s	kV	41.5	72.5	123	41.5	72.5
		kV	110	140	230	110	140
		kV	250	350	550	250	350
10.	Импульсное испытательное напряжение полной волной 1,2/50 μ s - на ступень - между частями, работающими под напряжением регулировочной обмотки - диапазон	kV	120		120		
		kV	210		180		

* При специальном заказе.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	ЕА 504.1г
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.5/15

3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Переключающее устройство РС12 сконструировано на базе индиректного коммутирования, т.е. процесс “выбор” отделен по времени и месту от процесса “переключение под нагрузкой”.

Бестоковый выбор желаемого ответвления осуществляется избирателем. На каждой фазе он имеет по два ряда неподвижных контактов. К одному ряду присоединяются нечетные ответвления от трансформаторной обмотки, а к другому – четные ответвления. С каждым рядом неподвижных контактов работает и один подвижный контакт. Подвижные контакты для нечетных и четных ответвлений совершают попеременное круговое движение так, что когда ток протекает через четные контакты, нечетные свободны и могут выбрать без тока соседнее нечетное ответвление. Если токоведущими являются нечетные контакты, бестоковый выбор соседних ответвлений осуществляется свободными четными контактами.

После окончания процесса “выбор” контактор за очень короткое время перебрасывает нагрузку на выбранную ступень. Контакттор устроен так, что во время переключения не прекращается ток к нагрузке, а также не шунтируются ответвления от коммутирующей ступени трансформаторной обмотки. Это осуществляется посредством вспомогательных контактов, которые на сотые доли секунды включают активные резисторы. Быстрый процесс переключения дает возможность использовать резисторы с небольшим объемом.

Увеличение (удвоение) диапазона регулирования достигается при помощи предызбирателя, который выполняется в двух разновидностях: как реверсор и как предызбиратель для грубой ступени. В первом случае двухкратное использование контактов избирателя и ответвленной трансформаторной обмотки достигается посредством переключения крайних ответвлений регулировочной обмотки так, что при первом обходе витки регулировочной обмотки включены согласно с витками основной обмотки, а при втором обходе витки регулировочной обмотки включены встречно с витками основной обмотки. При использовании предызбирателя для грубой ступени включается и выключается грубая ступень трансформаторной обмотки.

При узком диапазоне регулирования можно использовать ПУ без предызбирателя.

В приложениях РС12-01 и РС12-03 показаны принципиальные электрокинематические схемы ПУ с реверсором, соответственно для соединения в звезду (Y) и треугольник (Δ). ПУ изображено работающим на К-той ступени в направлении к повышению. Ток нагрузки проходит через замкнутые четные контакты (32) контактора. Путь тока показан утолщенными линиями. Для переключения с К-той на К+1 ступень моторный привод поворачивает горизонтальный вал (1) на 33 оборота. При помощи червячной передачи (2) с передаточным отношением 33 : 1 движение передается на вал-шестерню (3). Вал-шестерня через соединитель (4) приводит в движение диск с роликом (5), который

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ	Изд. 02.04
	ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Стр.6/15

со своей стороны поворачивает мальтийское колесо (16) на определенный угол. К мальтийскому колесу закреплены неподвижно перевод (14) и цилиндр (8), которые поворачиваются на такой же угол. К цилиндру закреплены подвижные контакты избирателя – четные (10) и нечетные (12), а также главные (32 и 31) и вспомогательные контакты (32' и 31') контактора. Внутри цилиндра расположена подвижная контактная система контактора, которая приводится в движение вал-шестерней (15) с помощью изоляционного вала. Во время движения цилиндра (8) закрепленные к нему контакты контактора поворачиваются вместе с ним (неподвижны по отношению к цилиндру). Подвижные контакты избирателя устанавливаются соответственно на – контакт (10) в конце контакта (К), а контакт (12) в начале контакта (1). Перевод (14) приводит в движение мальтийский сектор (13), который через систему валов, пары конических шестерен (6) и рейки (7) передвигает линейный контакт (11) в положение (-).

Во время процесса “выбор” шестерня (3) поворачивает шестерню (21) и неподвижно связанную с ней передачу (23), которая поворачивает мальтийское колесо (2) и присоединенный к нему цифровой указательный диск на (К+1) положение. В это же время пружина (22) аккумулирует энергию, растягиваясь с помощью зубчатых секторов (20), валов, плеч и рычагов, приводимых в движение шестерней (21). В это же время плечо (19) заблокировано защелкой (18). После окончания процесса “выбор”, сектор (20), на котором закреплен один конец пружины, посредством защелки (18) освобождает плечо (19), на котором закреплен другой конец пружины. Плечо (19), через систему шестерен (17), вал-шестерню (15) и изоляционный вал, переключает подвижную контактную систему на главные нечетные контакты (31) контактора. Во время переключения нагрузочный ток протекает через резисторы R1 и R2. Таким образом нагрузочный ток перебрасывается на ответвление 1. Во время переключения мальтийское колесо заблокировано диском (5). При возвращении переключющего устройства обратно на К-тую ступень срабатывают только контактные системы контактора, которые возвращаются в положение (32) и цифровой указательный диск будет снова показывать положение “К”. Контакты избирателя в этом случае остаются неподвижными. Это осуществляется благодаря свободному ходу соединителя (4). В схемах, показанных в приложениях РС12-02 и РС12-04, регулиционная обмотка имеет n-1 ступеней и при этом получается 2К-1 (2n+1) рабочих положений при двукратном использовании регулировочной обмотки, посредством реверсора. От положения “1” до положения “К-1” работающие витки регулировочной обмотки включены согласно виткам основной обмотки. В положении “К” ток протекает только через основную обмотку и регулировочная обмотка может быть переключена бестоково реверсором. Таким образом, при втором прохождении неподвижных контактов, витки обмотки регулирования соединены встречно виткам основной обмотки.

В приложениях РС12-02 и РС12-04 показаны принципиальные электрокинематические схемы переключющего устройства с грубым предызбирателем. От положения “1” до положения “К-1” нагрузочный ток протекает через основную обмотку, грубую ступень и регулиционную обмотку. В положении “К”

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	ЕА 504.1г
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.7/15

ток протекает только через основную обмотку и грубую ступень. При переключении на следующую ступень “К+1” регулиционная обмотка подключается к концу основной обмотки (-), а грубая ступень отключается. При новом прохождении избирателя последовательно отключаются тонкие ступени. В таблице 2 даны положения контактов для всего диапазона регулирования.

По числу ступеней и диапазону регулирования схемы приложений РС12-01, РС12-02, РС12-03 и РС12-04 эквивалентны. Схема с грубой ступенью, однако, дает возможность уменьшить потери в меди трансформатора.

Таблица 2

Переключение в сторону большего номера рабочего положения					Переключение в сторону меньшего номера рабочего положения			
Подвижные контакты предызбирателя.	Подвижные контакты избирателя для нечетных ответвлений	Подвижные контакты избирателя для четных ответвлений	Подвижные контакты контактора	Номер рабочего положения	Подвижные контакты контактора	Подвижные контакты избирателя для четных ответвлений	Подвижные контакты избирателя для нечетных ответвлений	Подвижные контакты предызбирателя.
+	1	2	31	1	31	2	1	+
+	1	2	32	2	32	2	3	+
+	3	2	31	3	31	4	3	+
+	3	4	32	4	32	4	5	+
+	5	4	31	5	31	6	5	+
+	5	6	32	6	32	6	7	+
•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•
+	n	n-1	31	n=K-1	31	n+1=K	n	+
+	n	n+1=K	32	n+1=K	32	n+1=K	1	-
-	1	n+1=K	31	n+2	31	2	1	-
•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•
-	n-6	n-5	32	2n-4	32	n-5	n-4	-
-	n-4	n-5	31	2n-3	31	n-3	n-4	-
-	n-4	n-3	32	2n-2	32	n-3	n-2	-
-	n-2	n-3	31	2n-1	31	n-1	n-2	-
-	n-2	n-1	32	2n	32	n-1	n	-
-	n	n-1	31	2n+1	31	n-1	n	-

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.8/15

4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Переключающие устройства серии РС12 имеют современную встраиваемую конструкцию, т.е. все ПУ встраиваются в бак трансформатора, а вне бака остается только несущий фланец.

На чертеже РС12-05 показан общий вид переключающего устройства РС12 для подсоединения в нейтраль трансформатора “У”, а на чертеже РС12-06 – для ретулирования напряжения трансформатора с обмотками, соединенных в “Δ”.

Переключающее устройство состоит из следующих основных частей:

- Контакттор типа У и Δ (выемная часть) – черт. РС12-07 и РС12-08;
- Масляный сосуд – СМ – остальная часть ПУ;
- Несущий фланец (1) и крышка (3), вместе с их деталями и частями, образуют ту часть переключающего устройства, которая остается вне бака трансформатора.

На несущем фланце (1) расположены: фланец (2) для присоединения струйного реле, фланец сифона (3), подъемные уши (19) и пробка (20) для обезвоздушивания трансформатора. Фланец (1) закреплен на алюминиевом основании (7), а между ними расположена прокладка. Фланец может быть демонтирован, что дает возможность встраивать ПУ и в трансформаторы колокольного типа.

На крышке (3) расположены: червячная передача (6), защитная мембрана (4), фланец (5) для присоединения защитной трубы, пробка (21), уши (16), гнездо для установки теплового реле (17) и окошко (18) указателя рабочих положений. Крышка (3) и фланец (1) закреплены к основанию (7) 24 болтами М10. Посредством отверстий на фланце (1) ПУ прикрепляется к переходному фланцу на трансформаторе.

Фланец (1), крышка (3), основание (7), цилиндр (13) и дно (22) образуют внутреннее пространство масляного сосуда, в котором расположен контактор (12). Масляный сосуд маслоплотный и отделяет загрязненное масло внутри сосуда от чистого масла трансформатора.

На масляном сосуде расположены: предызбиратель (11), неподвижные контакты (14) избирателя, нулевые выводы (25) с токосъемными кольцами (24) (используются только с ПУ для соединения в “Δ”), сифон (26) и ось (23), на которой установлен нижний конец контактора. Ось (23) используется также и как нулевой вывод ПУ с соединением в “У”. Верхняя часть контактора (12) крепится к основанию (7) 4 болтами (10). Через штангу (9) движение передается на предызбиратель. Контакттор – черт. РС12-07 и РС12-08 состоит из двух частей: переключающего механизма (1) и контактной системы (КС) (2). Переключающий механизм одинаков для всех типов ПУ, а различие имеется только в контактных системах.

На черт. РС12-09 и РС12-10 показаны контактные системы для соединения, соответственно в “У” и “Δ”. Контактная система представляет колонну из двух цилиндрических секторов (14) и (15) и присоединенных к ним деталям и частям

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	ЕА 504.1г
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.9/15

трех однофазных контакторов. Каждый однофазный контактор состоит из: главных (12) и вспомогательных контактов (13), подвижной контактной системы (9) и пластиковых блоков (7), в которых расположены токоограничивающие резисторы (8). Цилиндрические сектора (14) и (15) закреплены пластиковыми болтами (5) к блокам (7). В каждом блоке имеется буфер (18). На секторе (14) расположены роликовые контакты (10) избирателя. В нижней части колонны находится маховик (4) и фланец (2), закрепленный к колонне болтами (3). Общие выводы контактных систем однофазных контакторов для соединения в “У” присоединены электрически к фланцу (2) общей шиной (19). Общие выводы контактных систем для соединения в “Δ” выведены на цилиндрический сектор в форме роликовых контактов (10).

Приводные валы (6) для контактных систем “У” металлические, а для для контактных систем “Δ” – пластиковые. Движение от переключающего механизма к контактной системе передается изоляционным валом (11).

Механическая блокировка конечных положений.

Механическая блокировка (см. черт. РС12 МВ) состоит из мальтийской шестерни 1, блокирующего плеча 2 (для 1-го рабочего положения), блокирующего плеча 3 (для n-го (19) рабочего положения), вала-шестерни 4, шестерни 5, упоров 6 (неподвижно связанных с шестерней 5) и двойной передачи 7, неподвижно соединенной с шестерней 5.

На чертеже изображено рабочее положение 1 переключающего устройства, которое находится в положении после завершения цикла переключения (в нормальном рабочем положении).

Плечо 2 (неподвижно соединенного с мальтийской шестерней 1) готово встретить верхний упор 6 при движении в направление “Понижение” и заблокировать дальнейшее движение механизма. При переключении в направление “Повышение” (n-е (19) рабочее положение), вал-шестерня 4 вращается по часовой стрелке, смотря сверху и поворачивается на 360° при каждом переключении переключающего устройства.

Шестерня 5 и связанная с ней двойная передача 7 поворачиваются на 180° градусов по отношению к шестерне 4 в направлении против часовой стрелки. Цифреник, связанный неподвижно с мальтийской шестерней 1, поворачивается на одно деление и указывает, под окошком наблюдения 8, рабочее положение переключающего устройства.

Плечи 2 и 3 поворачиваются вместе с мальтийской шестерней 1 и при достижении n-го (19) рабочего положения плечо 3 готово упереться в нижний упор 6.

Блокирование происходит после 6 до 9 оборотов (при вращении от рукоятки моторного привода или от входящего вала переключающего устройства) после конечных (1 или 19) рабочих положений.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.10/15

5. ЗАЩИТА

Переключающее устройство, как составная часть трансформатора, защищается общими защитными устройствами: газовым реле, дифференциальной защитой, вентильными разрядниками и т.д. При выборе этих защит необходимо принять во внимание и технические параметры переключающих устройств.

Для защиты переключающего устройства предусмотрено специальное защитное реле URF25/10. Каждое повреждение, связанное с отделением газов, создает масляный поток в реле и приводит его в действие. Оно срабатывает при скорости потока, превышающей заданную для конкретного ПУ и подает импульс на отключение трансформатора. Реле не срабатывает при переключении номинальных токов и при допустимых превышениях последних.

Внешний вид защитного реле и его присоединительные размеры показаны в приложении – чертеж № 203.1.

Монтаж и эксплуатация реле производятся в соответствии с “Руководством по эксплуатации реле контроля для ступенчатого переключателя”.

При срабатывании защитного реле всегда должен подаваться импульс на отключение трансформатора.

На крышке ПУ установлена защитная мембрана, которая срабатывает (разрушается) в случае несрабатывания защитного реле, т.е. она является запасной защитой. Вместо мембраны, при специальном заказе, может быть монтирован клапан сброса давления типа “Qualitrol”.

6. УПАКОВКА

Переключающие устройства РС12 поставляются заказчику в полностью собранном виде. Способ упаковки показан в приложении РС12-12. Упаковка представляет собой стальной бак сварочной конструкции. К верхнему концу бака приварен фланец (2), к которому с помощью 24 болтов М8 (3) прикрепляется крышка (1). Между фланцем (2) и защитной крышкой (1) поставлена уплотняющая резиновая прокладка (12). Переключающее устройство фиксируется в верхней части бака деревянными колодками (11), которые ограничивают перемещение ПУ в вертикальном направлении и позволяют его выемку из бака после освобождения болтов (3).

Перед упаковкой отвинчивается пробка (9) и укрепляются мешочки (7) с осушителем. Подготовленное таким образом ПУ помещается в полиэтиленовый мешок (6). ПУ в полиэтиленовом мешке опускается в металлическую упаковку. После этого ставятся колодки, прокладка (12), крышка (1), которая притягивается болтами и гайками (4) равномерно.

Для поднятия, перемещения и укрепления используются 4 проушины (8) на крышке. Упакованное таким образом ПУ транспортируется и сохраняется только в вертикальном положении.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.11/15

При разупаковке прежде всего снимается верхняя крышка (1) и деревянные колодки (11). ПУ захватывается за 3 уха (10) и медленно поднимается при помощи крана. После этого снимается полиэтиленовый мешок, мешочки с иссушителем (7) и ПУ ставится в вертикальном положении на свое дно.

7. ВСТРАИВАНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА В ТРАНСФОРМАТОР

ПУ поставляется полностью собранным и готовым для встраивания в трансформатор. Входящий вал ПУ застопорен вилкообразной планкой на положении, на котором пломбирован и моторный привод. Монтаж в трансформатор производится в следующей последовательности:

а) Затягивается пробка (11) (смотри приложение РС12-13) на дне контактора;

б) ПУ поднимается с помощью трех ушей (16);

в) На переходный фланец трансформатора устанавливается прокладка из клингерита (паронита) или маслостойкой резины, после чего ПУ осторожно опускается так, чтобы его фланец лег равномерно на прокладку;

г) Затягиваются болты (гайки) (14) для присоединения к трансформатору, усилие затягивания должно быть практически равномерным по всей прокладке.

Электрическое соединение обмотки с избирателем ПУ осуществляется изолированными гибкими проводами, согласно принятой схеме. Изолирование проводов и их крепление должны обеспечивать необходимую диэлектрическую прочность и стойкость при коротких замыканиях.

Форма и размеры проводов должны быть такими, чтобы суммарные усилия на переключающее устройство не превышали 50 N.

Встраивание в трансформатор колокольного типа показано на чертеже РС12-13б. Раскручиваются болты (2) несущего фланца (8), шайбы из под болтов необходимо сохранить для обратного монтажа. Снимается фланец (8) с помощью ушей (16).

В этом виде ПУ поднимается с помощью 2 ушей (10) и устанавливается на изоляционную подставку (12) или на соответствующее вилковое крепление трансформатора. Расположение ПУ выбирается с учетом обеспечения необходимых изоляционных расстояний до стен бака и активной части трансформатора. Высота изоляционной подставки (12) выбирается так, чтобы при затягивании болтов (гаек) (14) к колоколу между нижней частью ПУ и подставкой было обеспечено расстояние от 10 до 20 мм.

Перед присоединением ответвлений от трансформаторной обмотки, ПУ укрепляется к активной части временной связью. После присоединения всех ответвлений к зажимам избирателя эта связь демонтируется. Допускаются и другие способы крепления при условии, что после окончательной установки ПУ не появились дополнительные усилия на изгиб, скручивание, растяжение или сжатие. Присоединение ответвлений трансформаторной обмотки осуществляется указанным выше способом.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	ЕА 504.1г
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.12/15

б) ПУ захватывается за два уха (10), поднимается и удерживается до притягивания всех болтов (2).

г) После этого равномерно затягиваются гайки (болты) (14).

К фланцу сифона присоединяется труба $\frac{3}{4}$ " , оканчивающаяся краном, который должен быть установлен ниже уровня дна цилиндра ПУ.

Защитное реле прикрепляется непосредственно к определенному для него фланцу. Маслопровод к расширителю выполняется из труб 1" с возможно наименьшим отклонением от прямой линии и с минимальным восходящим наклоном 2% от горизонтали к расширителю. Стрелка на корпусе реле должна быть направлена к расширителю. В расширителе должен быть предусмотрен отдельный сектор для масла ПУ.

Примерное соединение реле с расширителем и переключающим устройством показано на чертеже РС12-14.

8. РЕЖИМ СУШКИ

Переключающее устройство сушится вместе с трансформатором или отдельно от него производителем трансформаторов при следующем режиме:

1. Нагревание в сушильной печи воздухом до максимальной температуры 110°C при максимальной скорости повышения температуры $15^{\circ}\text{C}/\text{час}$.
2. Сушка горячим воздухом при максимальной температуре 110°C в продолжении 12 часов.
3. Сушка в вакууме при остаточном давлении 666,6 Ра и максимальной температуре 110°C в продолжении 72 часов.
4. Плавное понижение температуры до 50°C .
5. Пропитка под вакуумом чистым трансформаторным маслом.

Здесь указаны времена сушки, необходимые для гарантирования диэлектрической прочности изоляции в переключающем устройстве. Не допускается быстрая сушка при использовании еще в самом начале высокой температуры и вакуума, так как в этом случае может нарушиться связь между отдельными слоями гетинаксовых деталей.

Температуру 110°C не следует превышать ни в коем случае!

Сушку в парах керосина можно совершать при максимальной температуре 125°C , причем процесс повышения температуры длится 12 часов и процесс сушки при максимальной температуре – 33 часа при остаточном давлении не превышающем 13,3 Ра. В случае сушки в парах керосина необходимо снять верхнюю крышку переключателя.

9. ИСПЫТАНИЕ

После установки ПУ проверяется правильность соединения переключающего устройства с моторным приводом. Для этой цели, при помощи

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.13/15

рукоятки, совершается переключение по всему диапазону регулирования в обеих направлениях. При этом надо следить за тем, чтобы цифры указателей рабочих положений в ПУ и в моторном приводе совпадали.

После этого, при помощи электродвигателя совершаются пробные переключения полного цикла.

Правильное присоединение ПУ с обмоткой трансформатора проверяется путем проверки коэффициента трансформации во всех положениях. При этой проверке обмотка питается низким напряжением.

Проверка защитного реле проводится в соответствии с “Руководством по эксплуатации реле контроля для ступенчатого регулятора”.

Остальные контрольные испытания проводятся вместе с трансформатором.

10. ТРАНСПОРТИРОВКА ТРАНСФОРМАТОРА СО ВСТРОЕННЫМ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Чаще всего трансформатор транспортируется до места инсталлирования вместе с моторным приводом ПУ.

При необходимости, транспортировку можно осуществить при демонтированном моторном приводе. В этом случае привод упаковывается отдельно. Если при транспортировке защитное реле демонтировано, отверстие на фланце следует уплотнить и плотно закрыть.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕВИЗИЯ И РЕМОНТ

Для контроля за работой ПУ при вводе трансформатора в эксплуатацию необходимо зарегистрировать показания счетчика в моторном приводе. После этого, ежемесячно записывать в дневник число совершенных переключений. В случае, если ПУ работает больше шести месяцев на одних и тех же контактах (избирателя и предызбирателя), рекомендуется произвести 6–8 переключений для самоочистки этих контактов. Ревизию ПУ необходимо производить при плановых ревизиях трансформатора и после каждых 70 000 переключений при токе 200 А и 50 000 переключений при токе 400 А.

Ревизию контактора необходимо производить и при срабатывании защитного реле или разрушении защитной мембраны.

ВНИМАНИЕ!: Трансформатор нельзя включать в действие без ревизии после срабатывания защиты ПУ.

Смена масла в сосуде ПУ совершается после 50 000 переключений и при каждой ревизии контактора. Пробу масла надо брать не менее одного раза в год.

Не допускается действие переключающего устройства без наличия масла внутри его.

Перед началом каких-либо монтажных работ необходимо отключить трансформатор и заземлить его выводы с обеих сторон.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	EA 504.1r
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12	Изд. 02.04
		Стр.14/15

Выемку контактора переключающего устройства производить в следующей последовательности:

1. Газовую подушку в головке переключающего устройства под крышкой (3), образовавшуюся во время работы контактора, следует устранить выпуском газа через пробку (21) (чертеж РС12-05) до протекания масла.

ВНИМАНИЕ! Газ взрывоопасен. Запрещается искрообразование и открытое пламя вблизи трансформатора из-за опасности возникновения пожара.

2. Сливаются масло из переключающего устройства (чертеж РС12-14) следующим образом:

а) Закрывается кран (7) маслопровода защитного реле.

б) Открывается кран (12) одновременно с пробкой (21) – чертеж РС12-05 и сливается все имеющееся в переключателе масло.

3. Отвинчиваются болты (3) и снимается крышка – чертеж РС12-13.

4. На подходящем месте фланца (8) устанавливается подъемный кран (чертеж РС12-15). Место для него выбирается таким образом, чтобы после вынимания контактора и поворота крана контактор можно было опустить вдоль стенки трансформатора вниз.

5. Отвинчиваются болты (1) с помощью удлиненного торцового ключа – чертеж РС12-17.

6. Освобождается штанга (9) чертеж РС12-05.

После выемки контактора следует произвести ревизию переключающего механизма и контактных систем. Ревизия может производиться только специально обученным, квалифицированным персоналом или специалистами завода-производителя.

Контактор необходимо разделить на две части путем развинчивания болтов соединяющих переключающий механизм (1) с контактной системой (2).

Контактная система (чертеже РС12-9 и РС12-10) разбирается в следующей последовательности:

1. При контактной системе для соединения в “У” открутите болты (1) и демонтируйте шину (2). Открутите болты (20), которые находятся на шине. При КС для соединения в “Δ” необходимо освободить гибкую связь (16) от носителя (17).

2. Отвинчиваются пластиковые болты (5) и (3), соединяющие цилиндрический сектор (15) с дном. Сектор снимается. Таким образом становится возможным доступ к внутренним частям контактора. Совершается визуальный осмотр на износ контактующих деталей. При необходимости их замены, производится дальнейшая разборка контактора. Проверяются также:

а) Роликовые контакты на отсутствие нагара на их поверхностях;

б) Контактное нажатие;

в) Состояние поверхностей изоляционных деталей;

г) Состояние и действие механизмов в верхней части контактора.

“ХЮНДАЙ ХЕВИ ИНДАСТРИЗ” БОЛГАРИЯ	ИНСТРУКЦИЯ						ЕА 504.1г	
	ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РС12						Изд. 02.04	
							Стр.15/15	

Если возникнет необходимость более длительного ремонта контактора, то следует погрузить его в чистое трансформаторное масло на время простоя.

Сборка производится в обратной последовательности. Правильность сборки проверяется путем измерения переходного сопротивления токоведущих цепей. Путем осциллографирования контактора – чертеж РС12-16 проверяется общее время переключения и времена отдельные частей этого процесса. Полученные данные сравниваются с данными в паспорте сертификате.

При ревизии избирателя и предызбирателя проверяются:

- а) Состояние изоляционных реек, труб и цилиндров;
- б) Изношенность подвижных и неподвижных контактов;
- в) Контактное нажатие, которое должно соответствовать нормам, указанных в паспорте сертификате;
- г) Состояние, крепление и присоединение к контактам проводов, соединяющих трансформаторную обмотку с переключающим устройством.

Если при ревизии и ремонте, ответвления от трансформаторной обмотки были отделены от переключающего устройства, то после их нового присоединения, необходима проверка путем измерения коэффициента трансформации для всех рабочих положений.

При заполнении маслом трансформатора и переключающего устройств обезвоздушивание производится через пробки (20) и (21) – чертеж РС12-05.

Смену загрязненного масла в масляном сосуде переключающего устройства можно произвести через сифон, не нарушая нормальной работы трансформатора. При открытом кране (7) (черт. РС12-14) открывается кран (12) и сливается определенное количество масла, согласно следующей таблице.

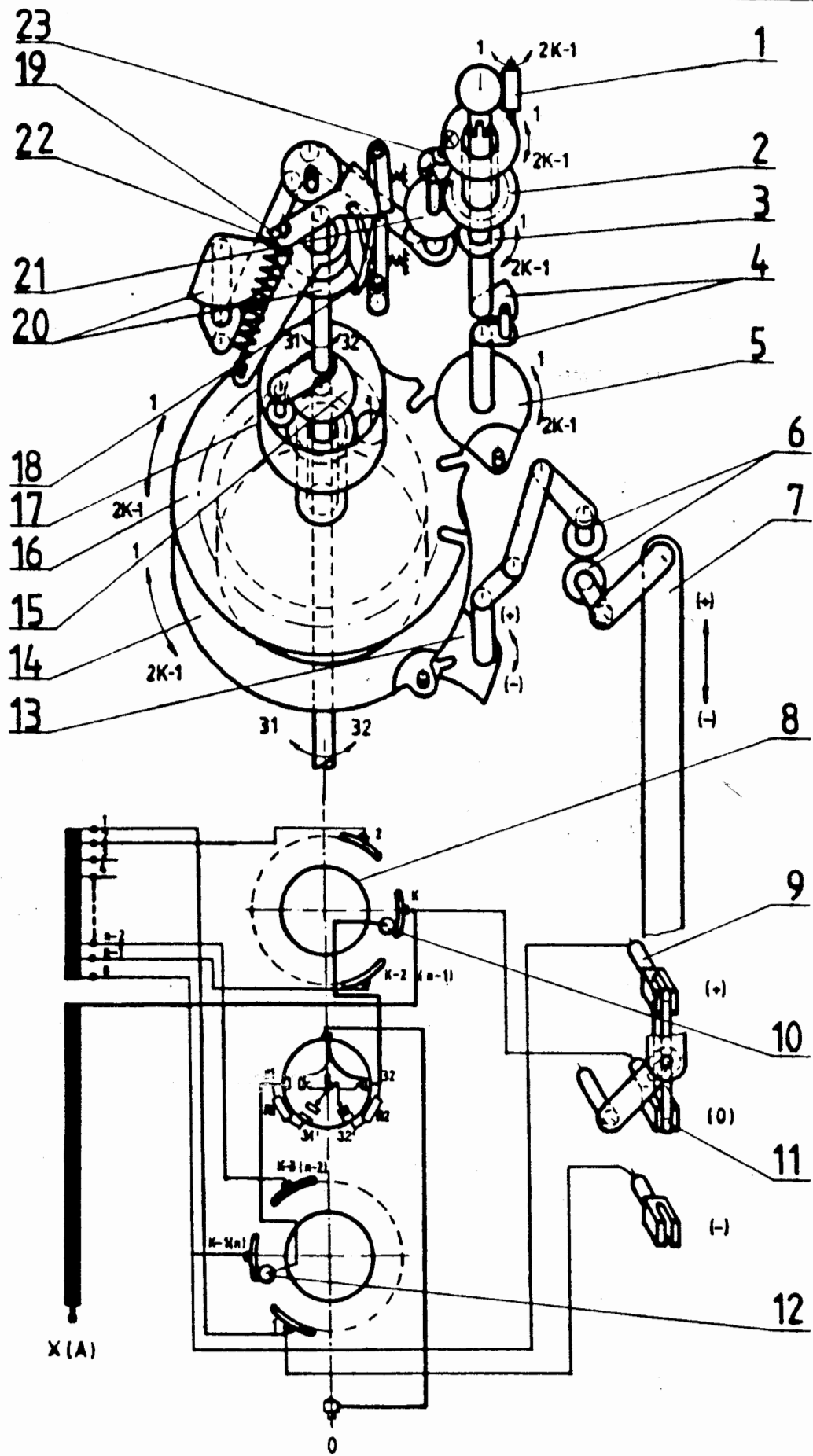
Таблица 3

Тип РС12	РС12-III-Y			РС12-III-A		РС12-I		
kV	41.5	72.5	123	41.5	72.5	41.5	72.5	123
l (литры)	128	139	145	150	175	52	56	60

При температуре масла ниже -25°C и при значениях тока выше $2I_{Um}$ не допускается переключение ПУ.

12. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж, эксплуатацию, обслуживание и ремонт переключающих устройств должны проводиться только специально обученным и квалифицированным персоналом. При этом необходимо руководствоваться действующими правилами и инструкциями по технике безопасности при эксплуатации электроустановок, а также местными правилами и инструкциями. После каждого срабатывания защитного реле, переключающее устройство следует включать снова в действие только после тщательной ревизии контактора.

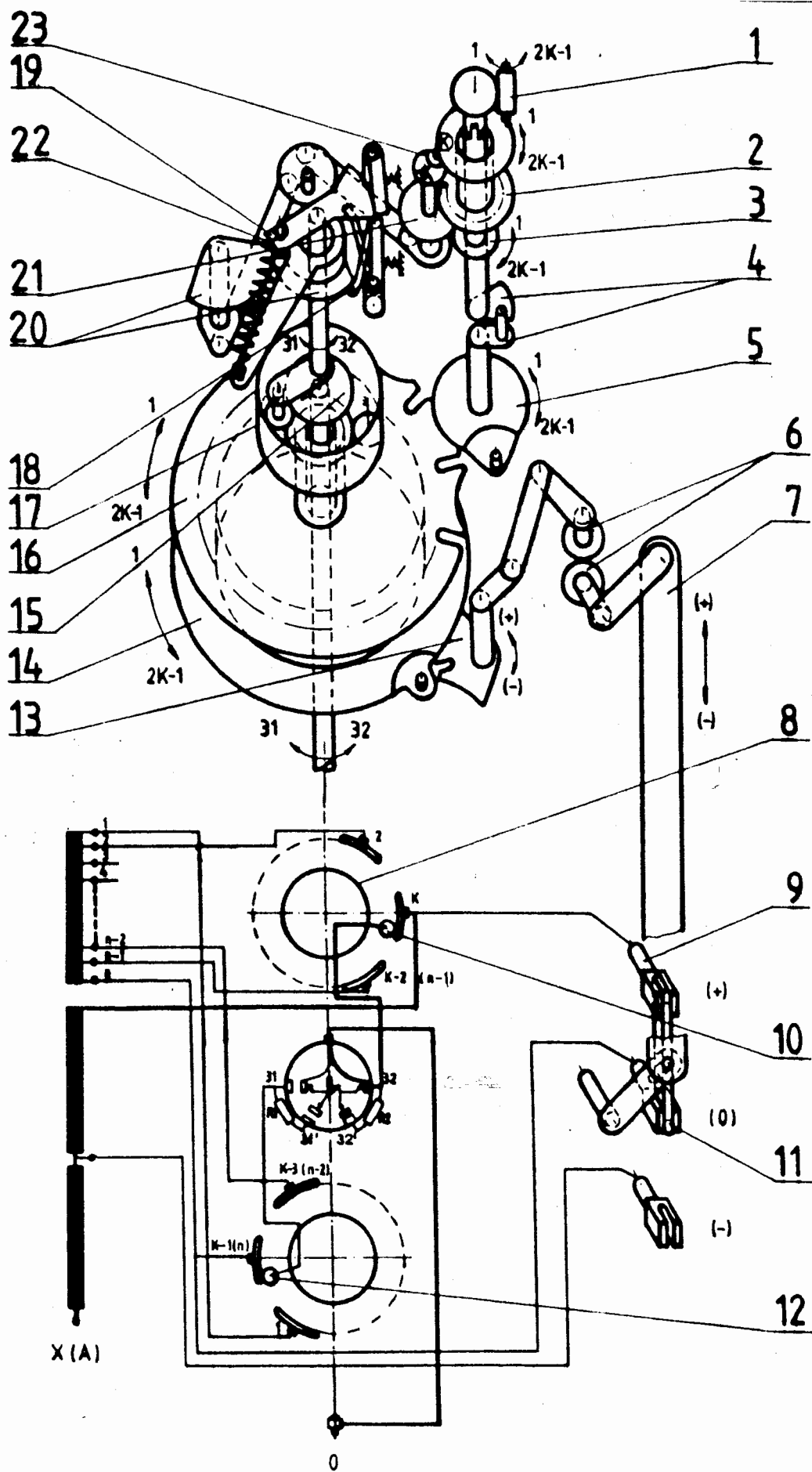


НИИ Со
Bulgaria

RSY-W
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

РС 12-01

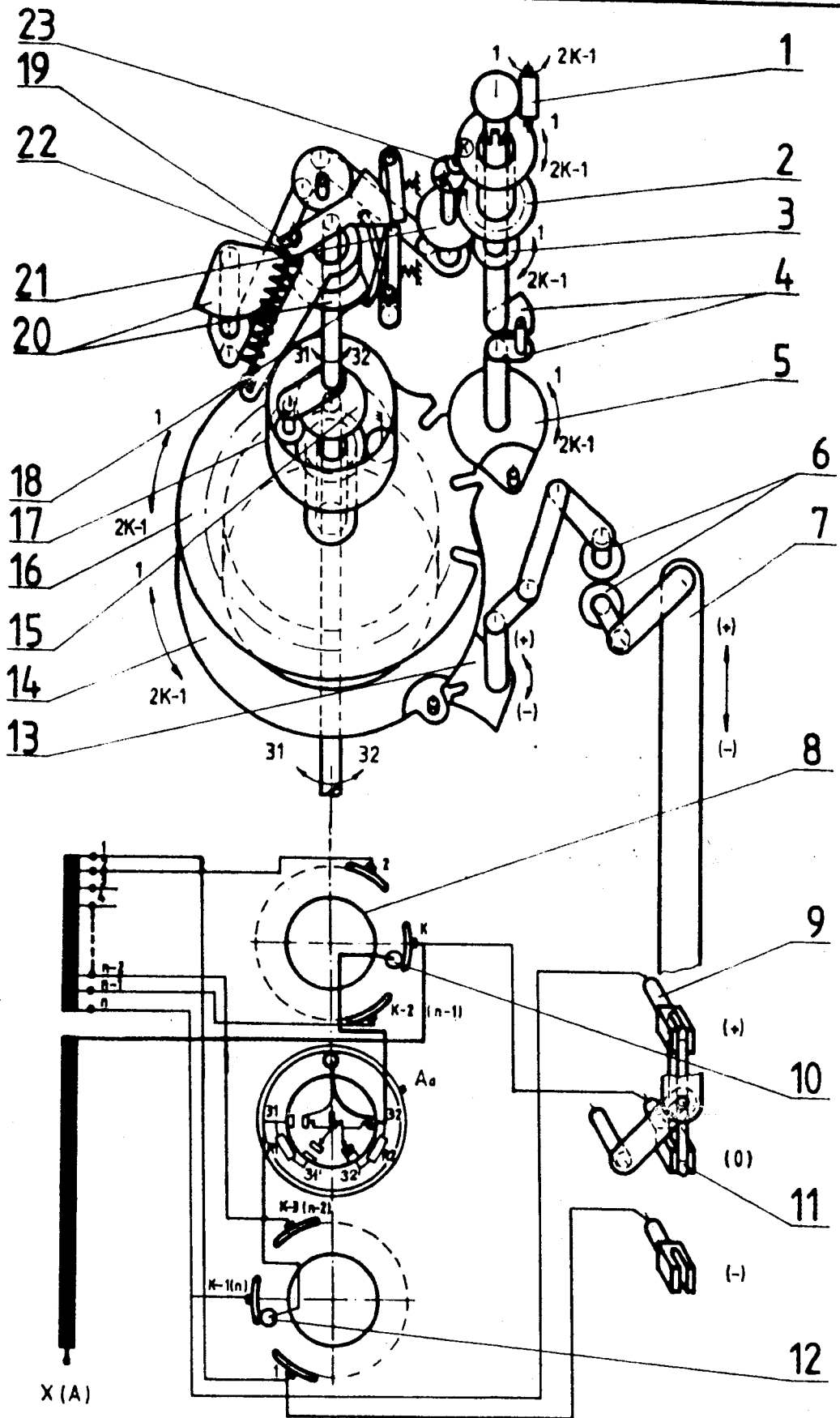
01.2004



НИИ Со
Bulgaria

RSY-G
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

PC12-02
01.2003

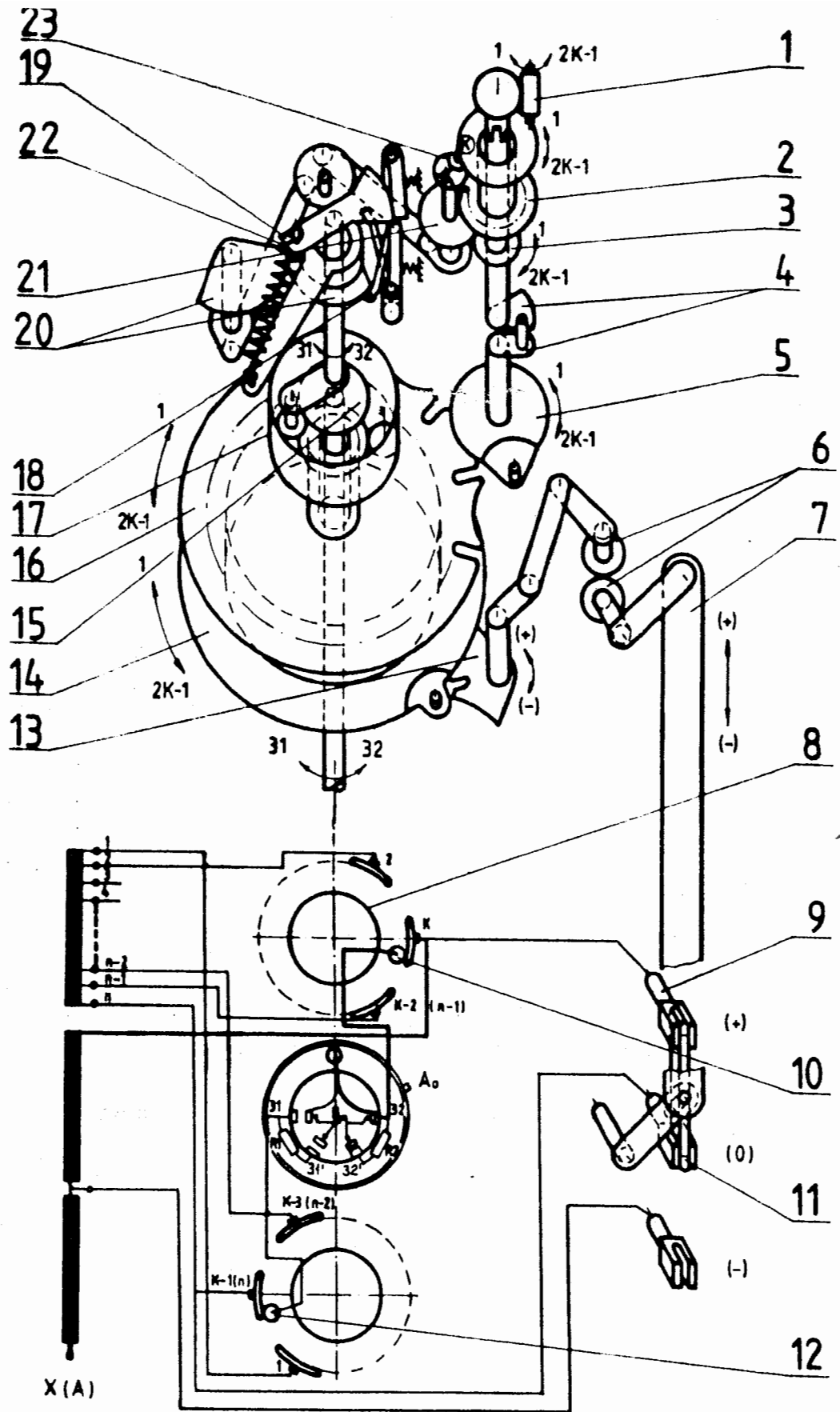


НИИ Со
Bulgaria

RSΔ-W
ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА

PC 12-03

01.2004

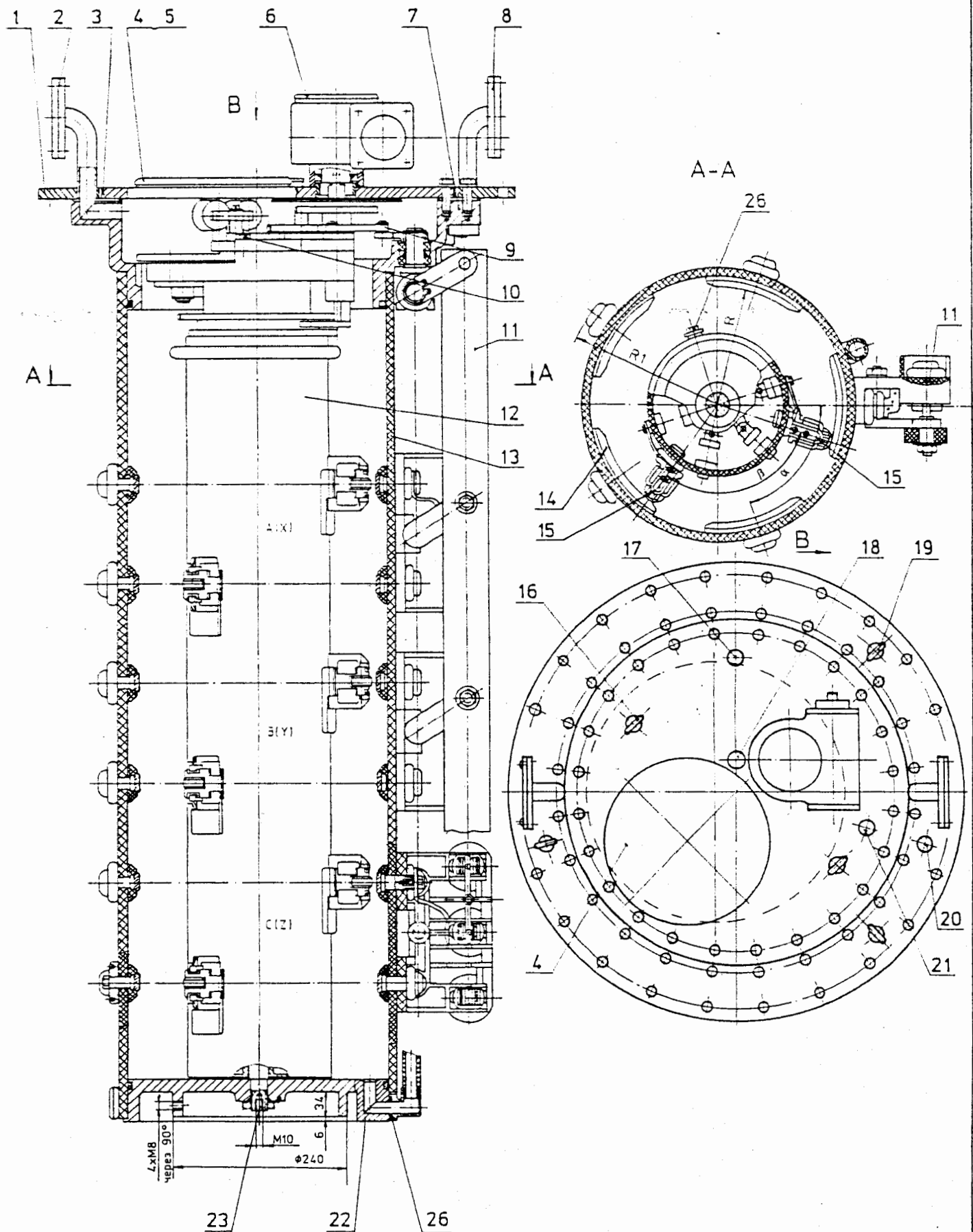


НИИ Со
Bulgaria

RSΔ-G
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

PC 12-04

01.2003

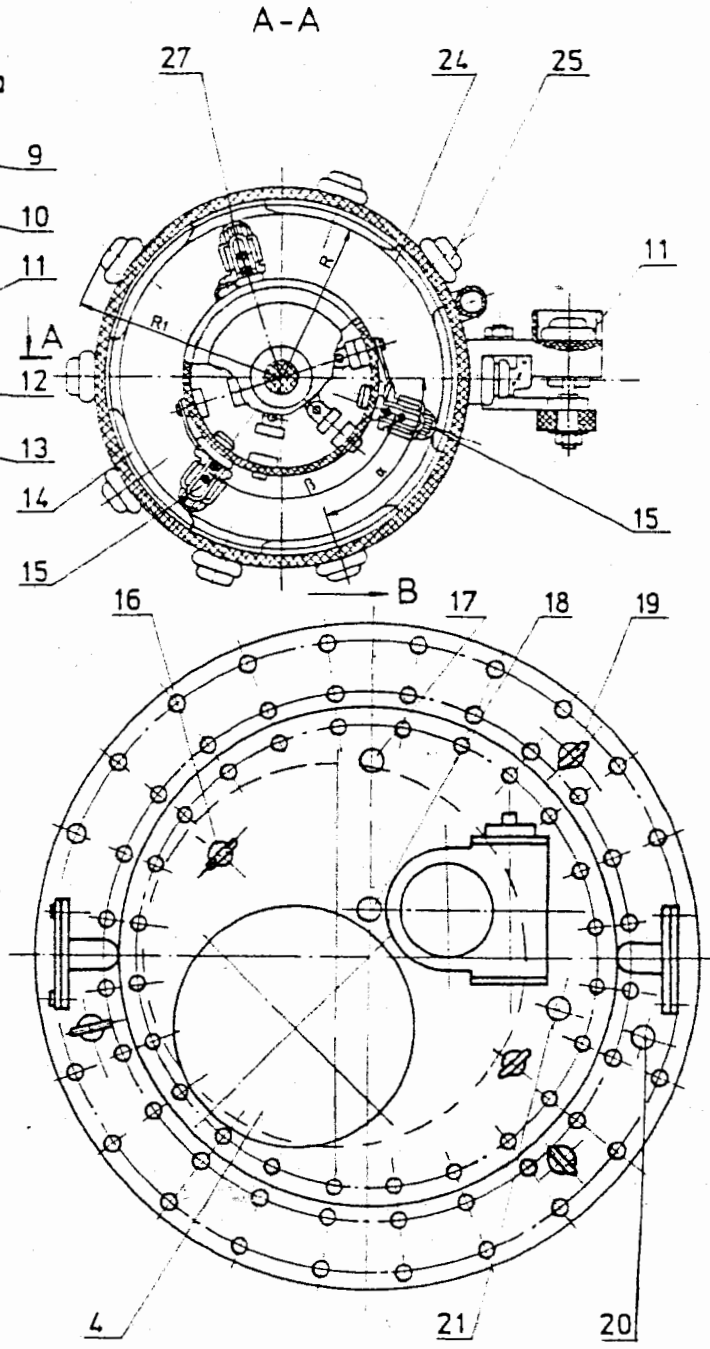
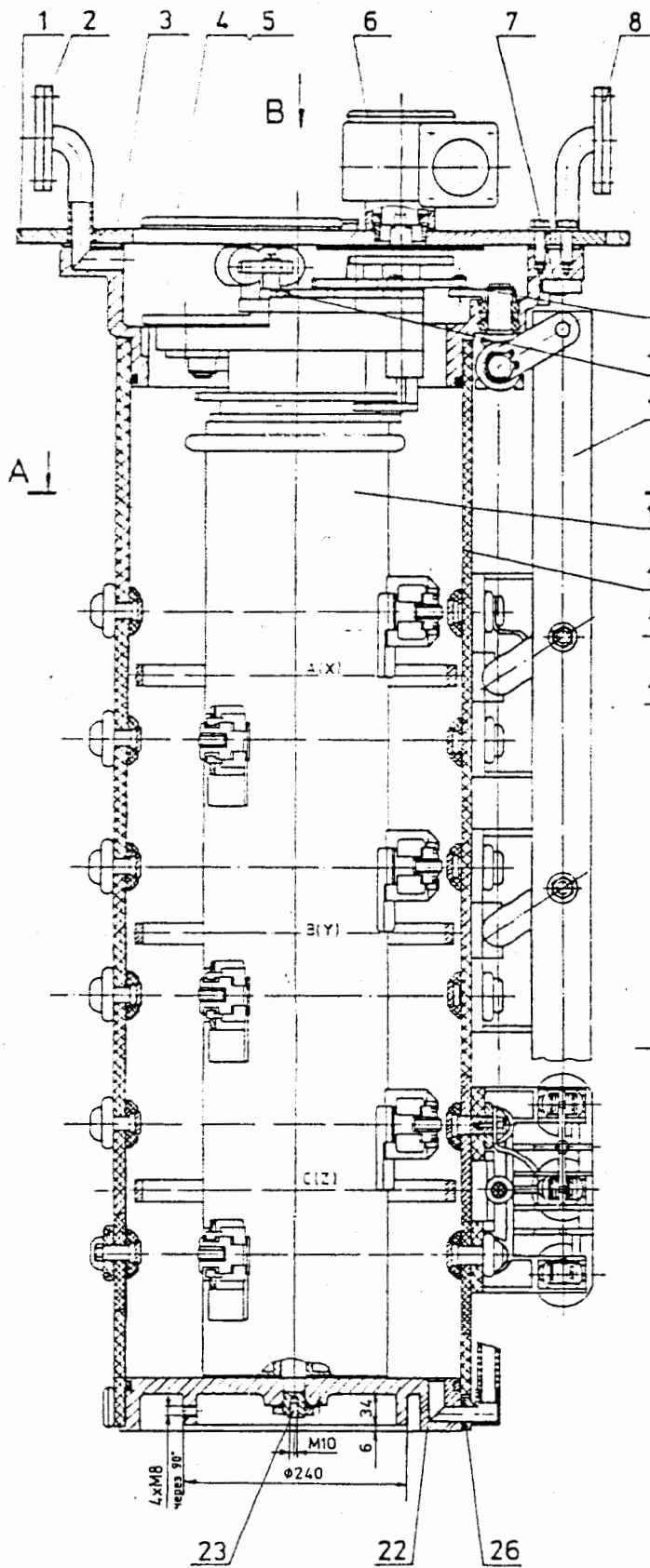


НИИ Со
Bulgaria

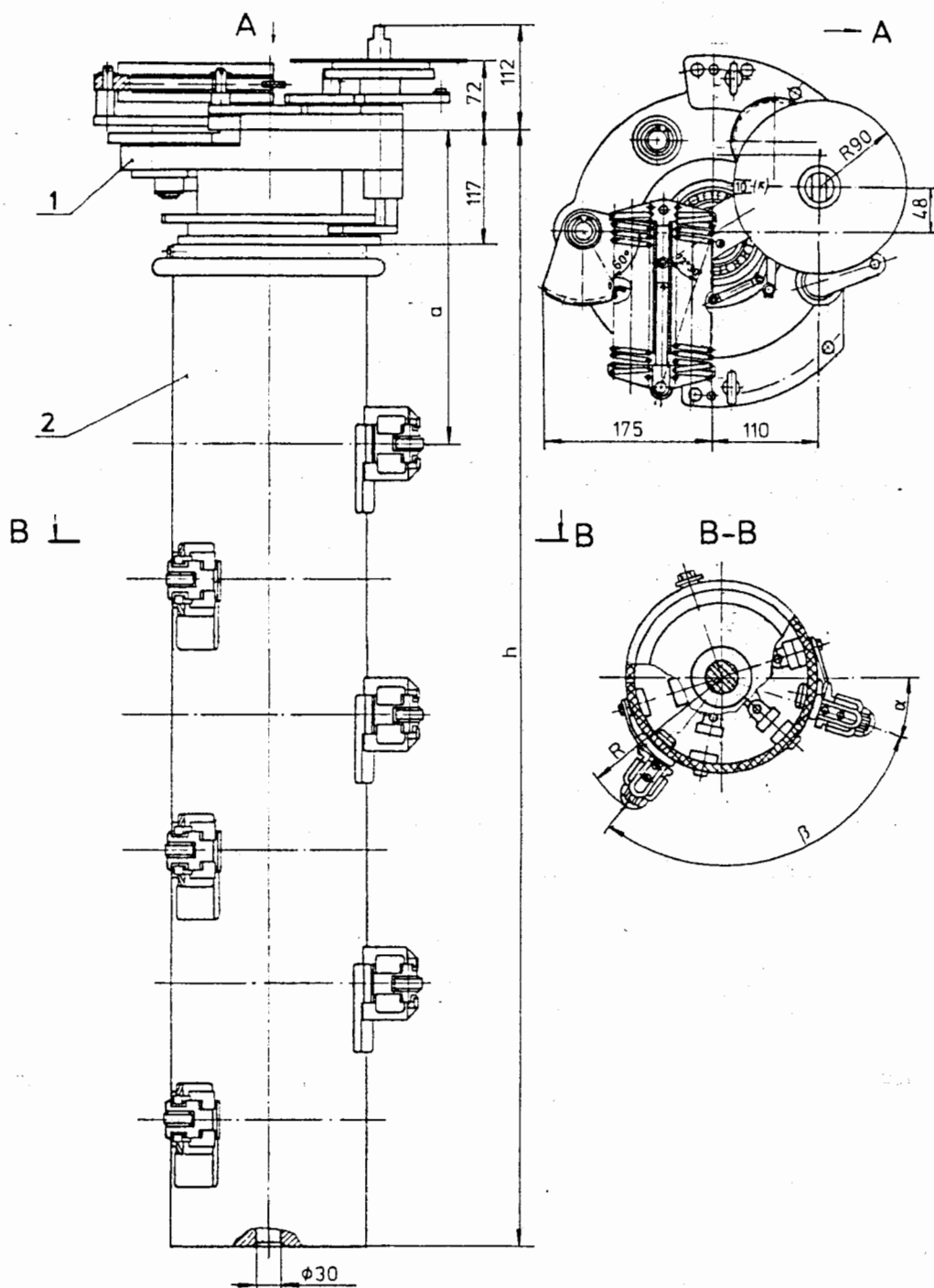
RS - Y
ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТИПА - Y

PC12 - 05

01.2004



НИИ Со Bulgaria	RS - Δ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТИПА - Δ	PC 12 - 06 01.2004
--------------------	---	-----------------------



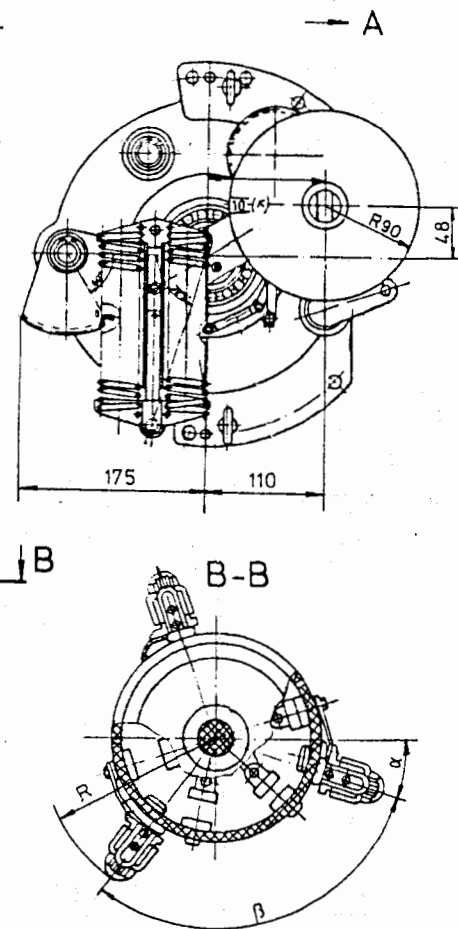
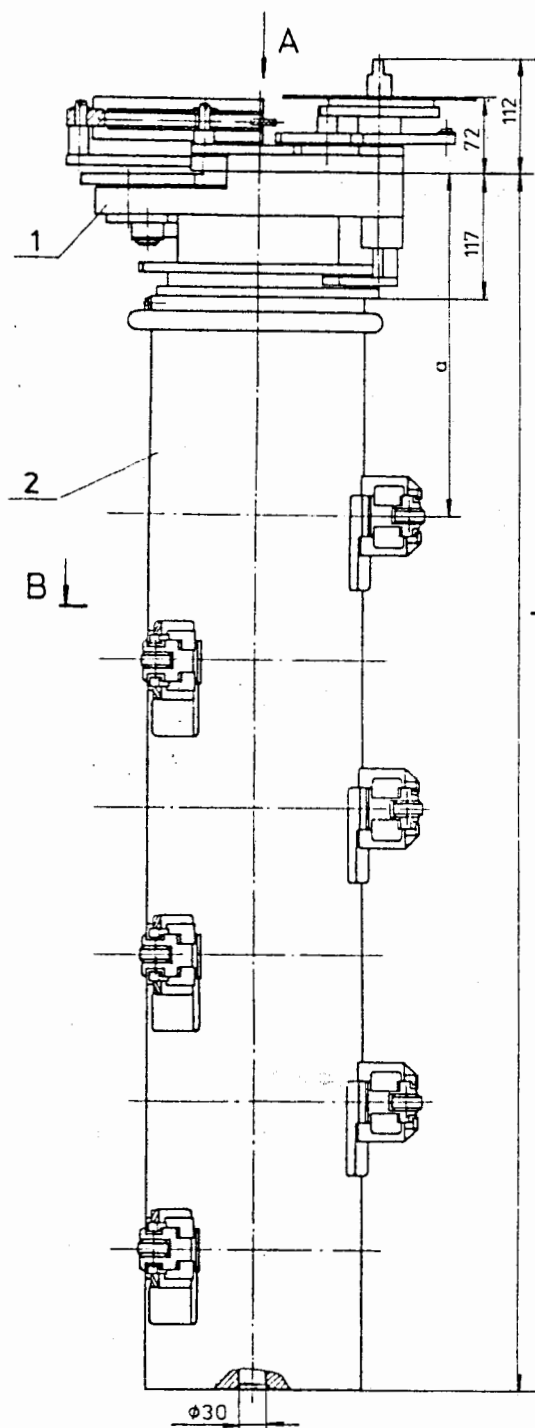
1. ПЕРЕКЮЧАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ
2. КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА

НИИ Со
Bulgaria

Р - У
КОНТАКТОР ТИПА - У

РС 12 - 07

01. 2004



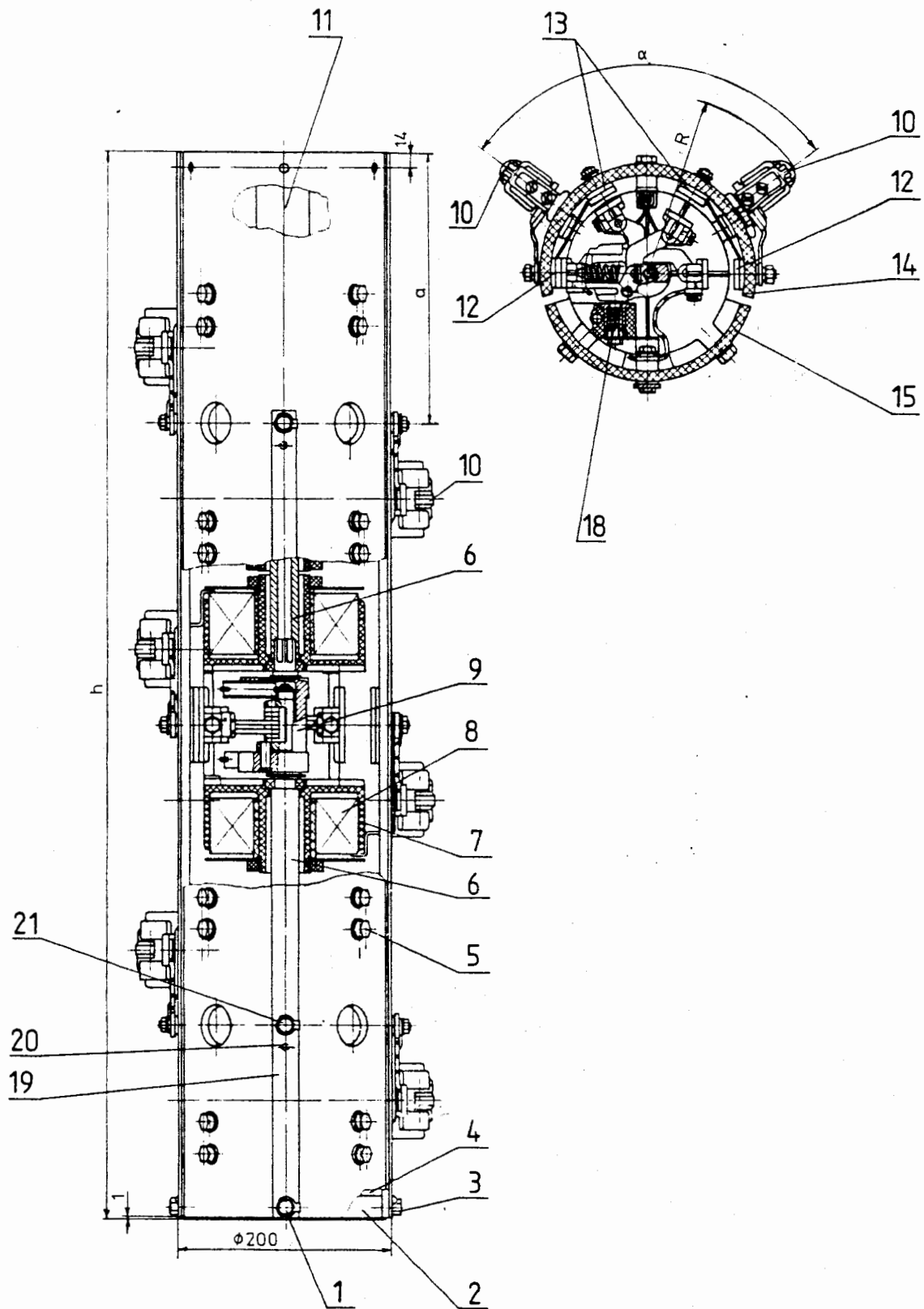
- 1. ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ
- 2. КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА

НИИ Со
Bulgaria

P - Δ
КОНТАКТОР ТИПА - Δ

PC12-08

01. 2004

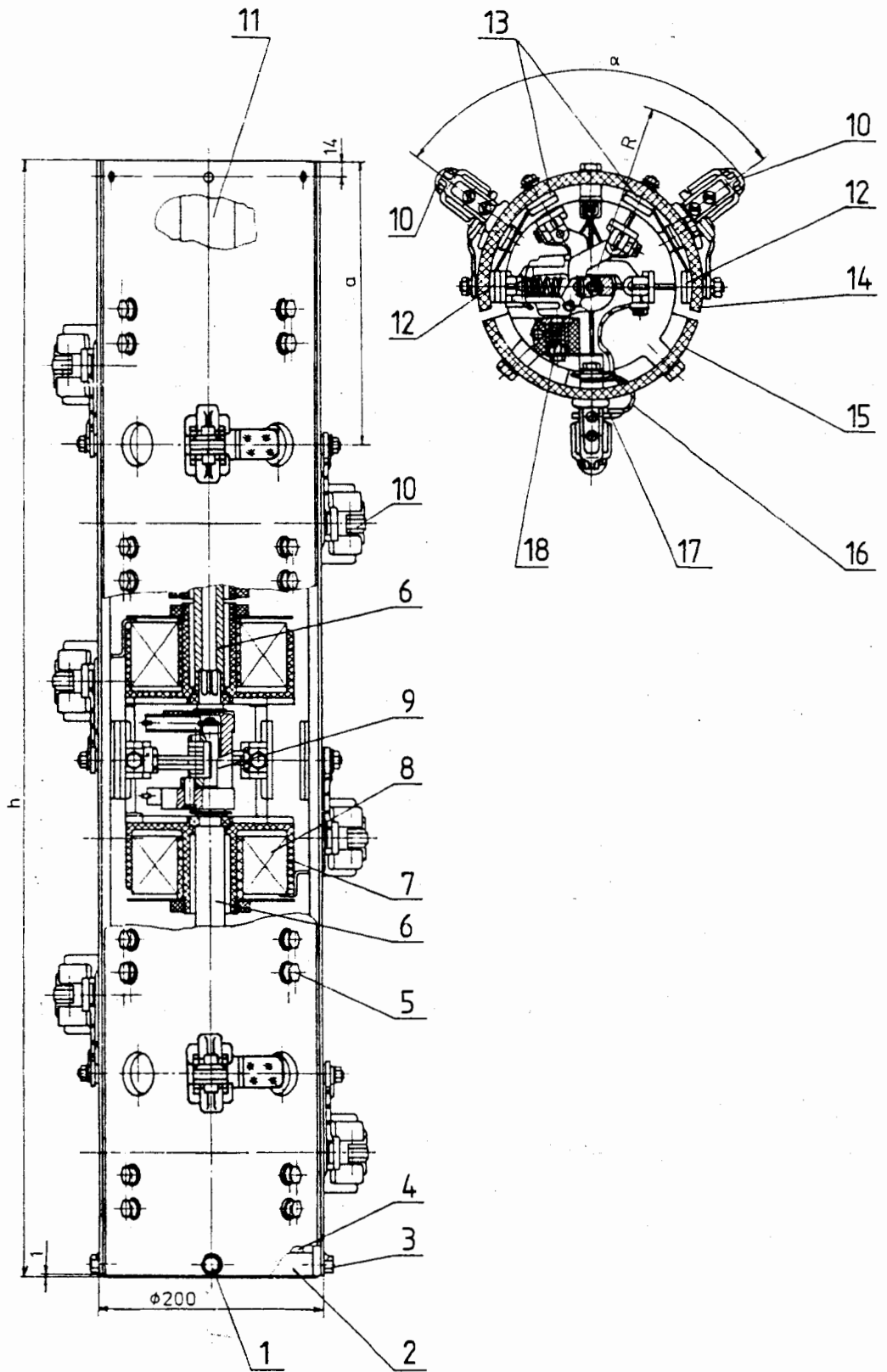


НИИ Со
Bulgaria

КС-У
КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ТИПА - У

РС 12-09

01.2004

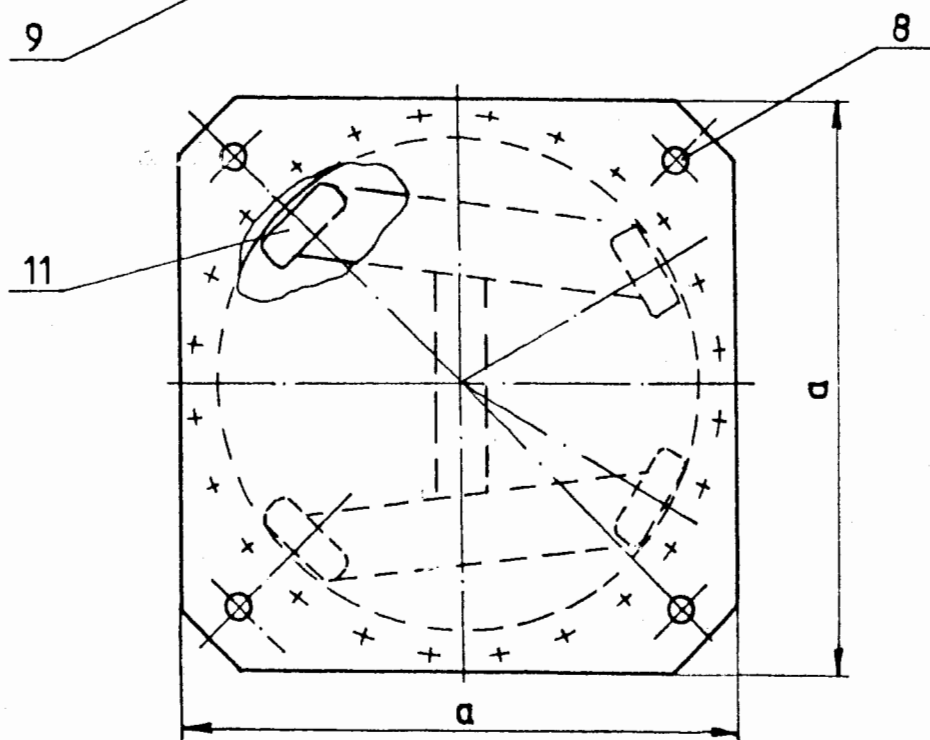
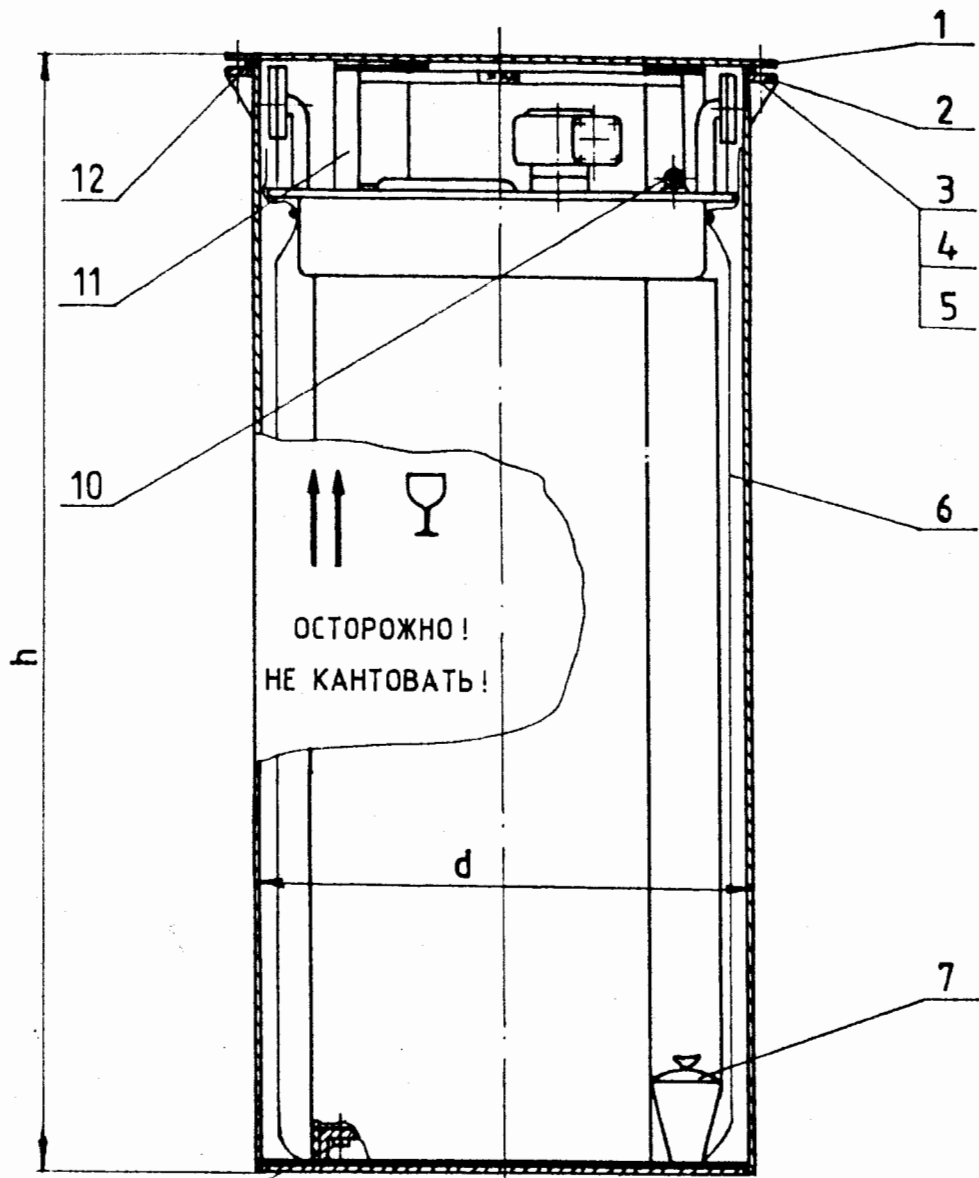


НИИ Со
Bulgaria

КС-Δ
КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ТИПА -Δ

РС 12 - 10

01.2004

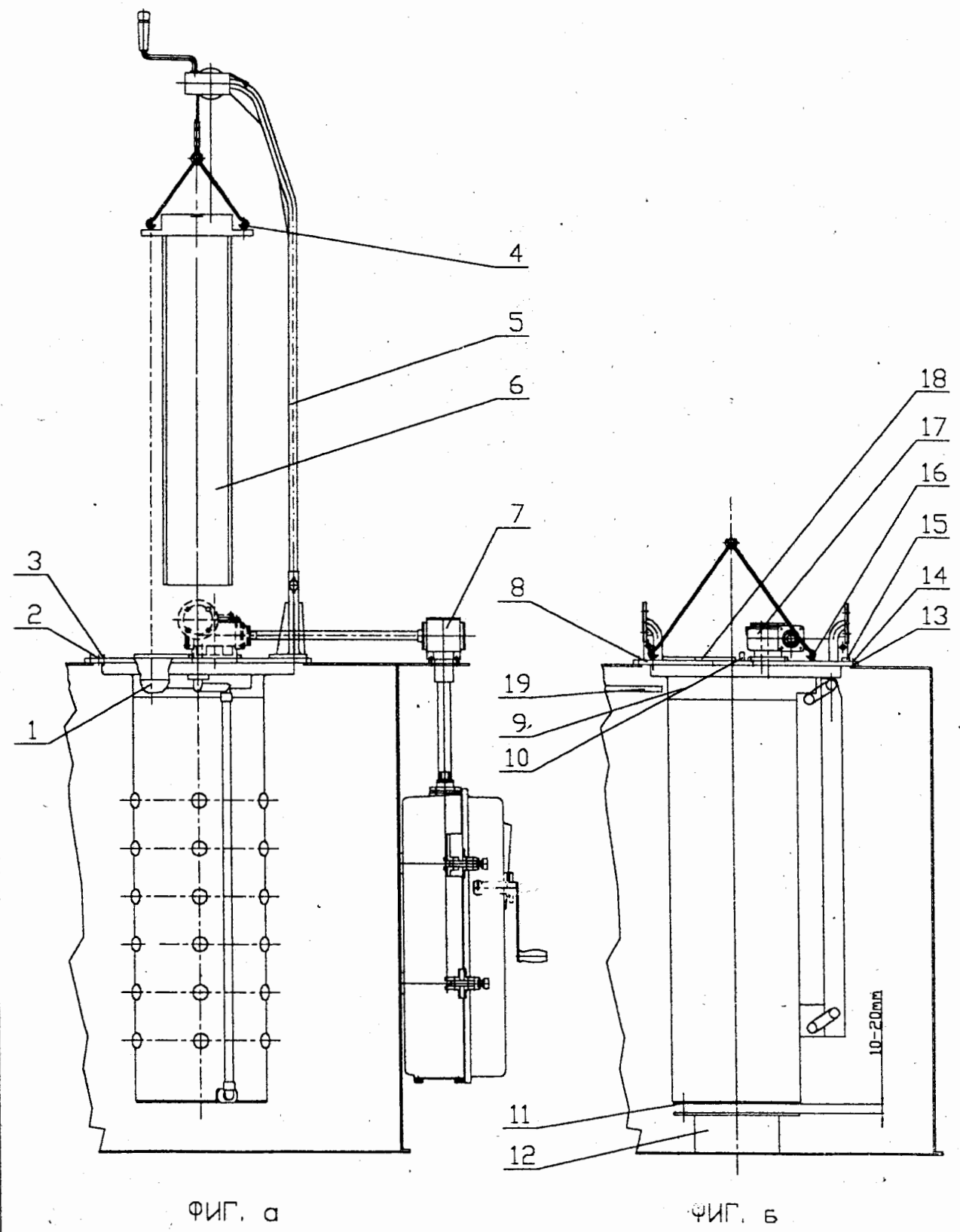


НИИ Со
Bulgaria

УПАКОВКА

РС12 - 12

01.2004

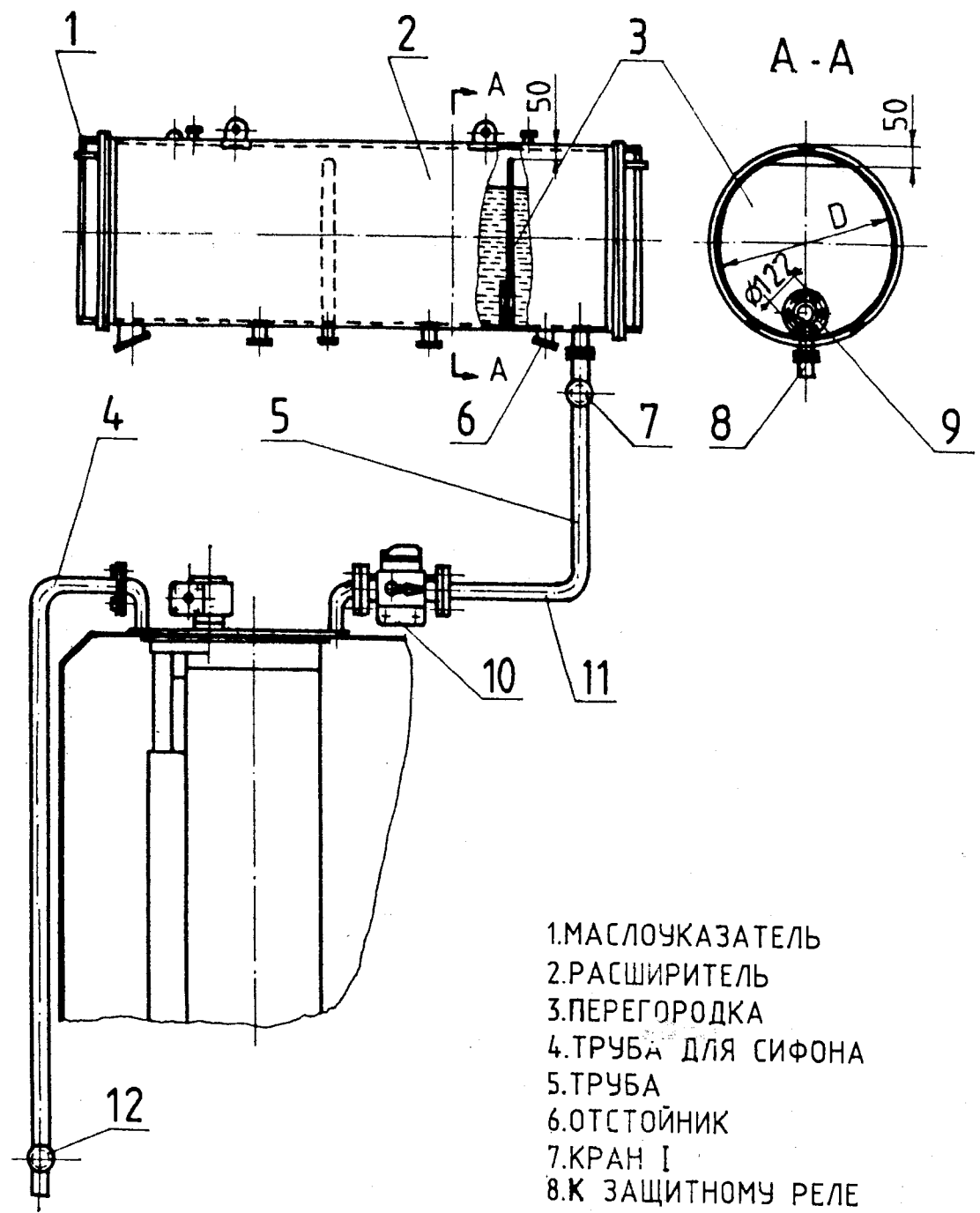


▲ HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES Co.

ВСТРАИВАНИЕ ПУ
В ТРАНСФОРМАТОР

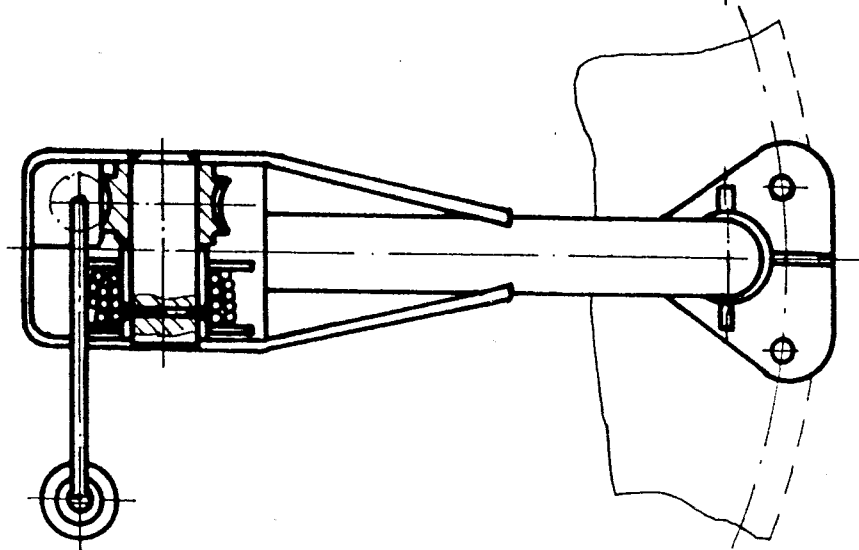
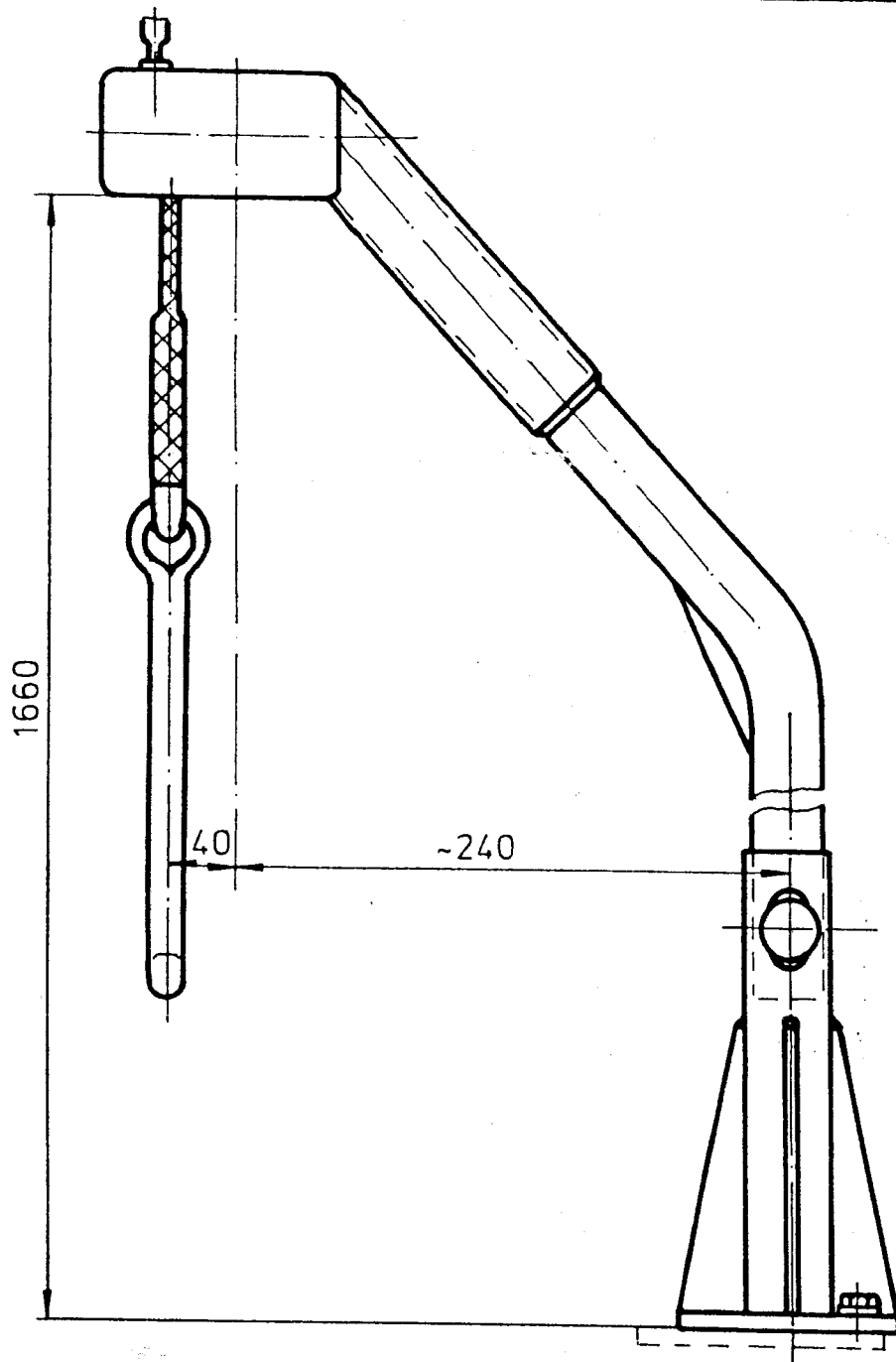
RS12-13

01 2004

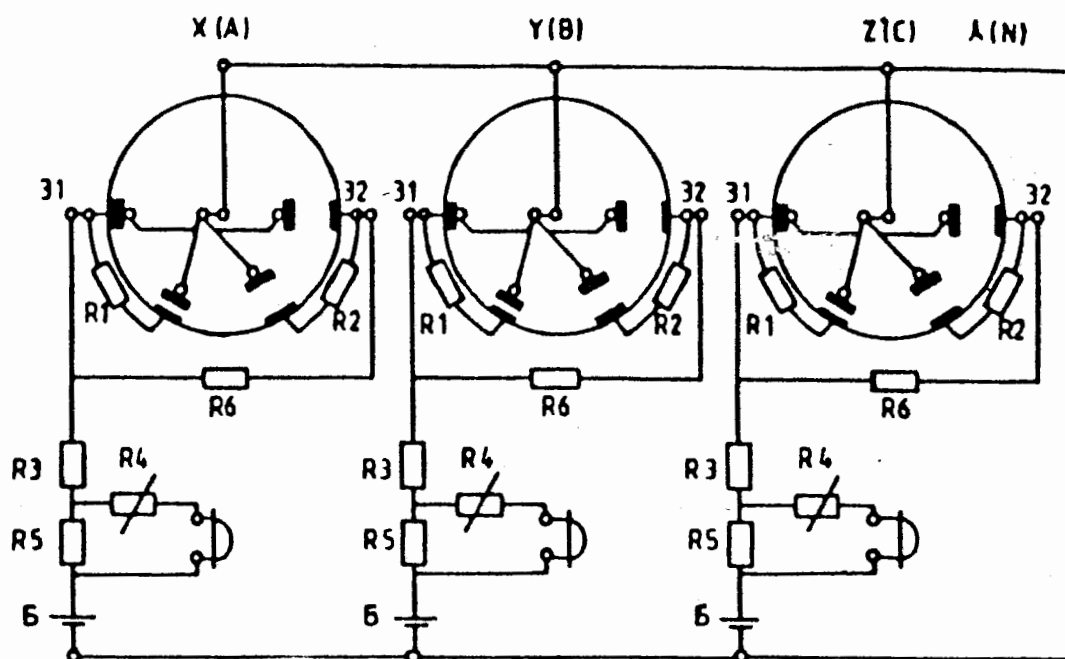


- 1.МАСЛОУКАЗАТЕЛЬ
- 2.РАСШИРИТЕЛЬ
- 3.ПЕРЕГОРОДКА
- 4.ТРУБА ДЛЯ СИФОНА
- 5.ТРУБА
- 6.ОТСТОЙНИК
- 7.КРАН I
- 8.К ЗАЩИТНОМУ РЕЛЕ
- 9.ФИЛЬТР
- 10.ЗАЩИТНОЕ РЕЛЕ RS -1000
- 11.НАКЛОН МАСЛОПРОВОДА 1,5÷2%
- 12.КРАН II

НИИ Со Bulgaria	ПРИМЕРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ РАСШИРИТЕЛЯ И МОНТАЖ РЕЛЕ	РС 12 - 14
		01.2004



НИИ Со Bulgaria	КРАН ПОДЪЕМНЫЙ ДЛЯ РС12	РС12-15 01.2004
--------------------	----------------------------	--------------------



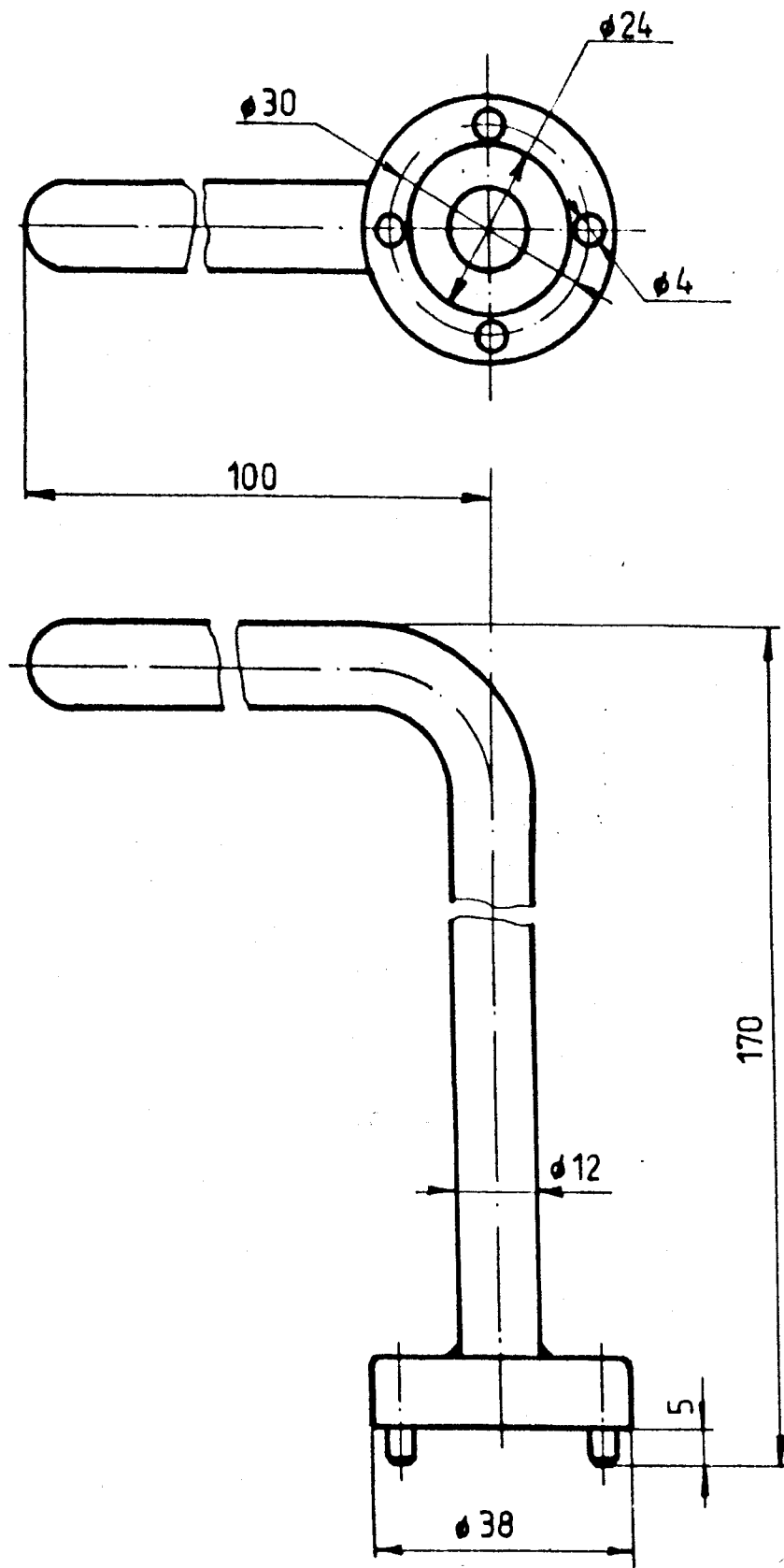
R1,R2-ВНУТРЕННИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТАКТОРА

R3,R4,R5,R6-ВНЕШНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ВЫБРАННЫЕ
СООБРАЗНО ОСЦИЛЛОГРАФУ

Б-БАТАРИЯ 20 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: ТОК ДЛЯ ЦЕПИ ЗАМКНУТЫХ КОНТАКТОВ

X31, Y31, Z31 НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ МЕНЕЕ 2А

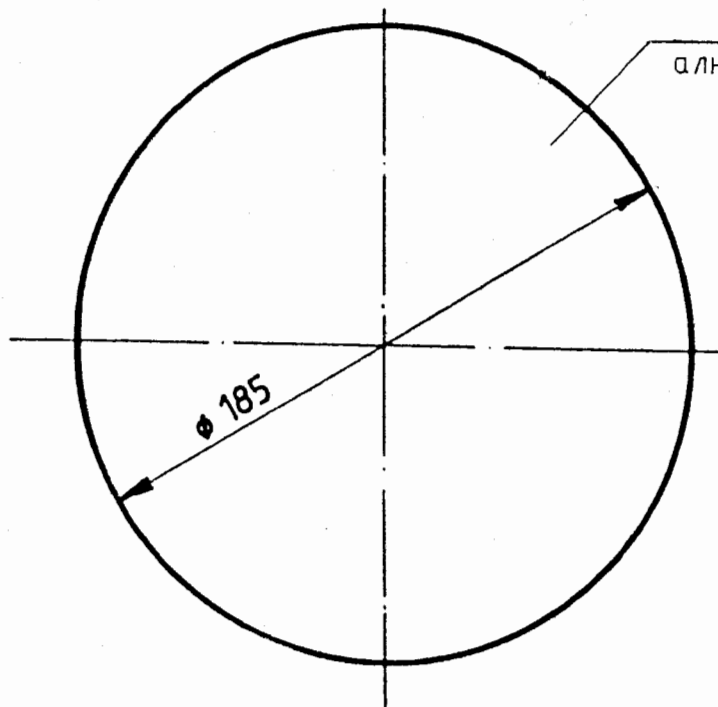


НИИ Со
Bulgaria

КЛЮЧ СПЕЦИАЛЬНЫЙ

РС 12-17

01.2004



0,4 толщина
алюминий листовой

185

НИИ Со
Bulgaria

МЕМБРАНА

№174

01.2004

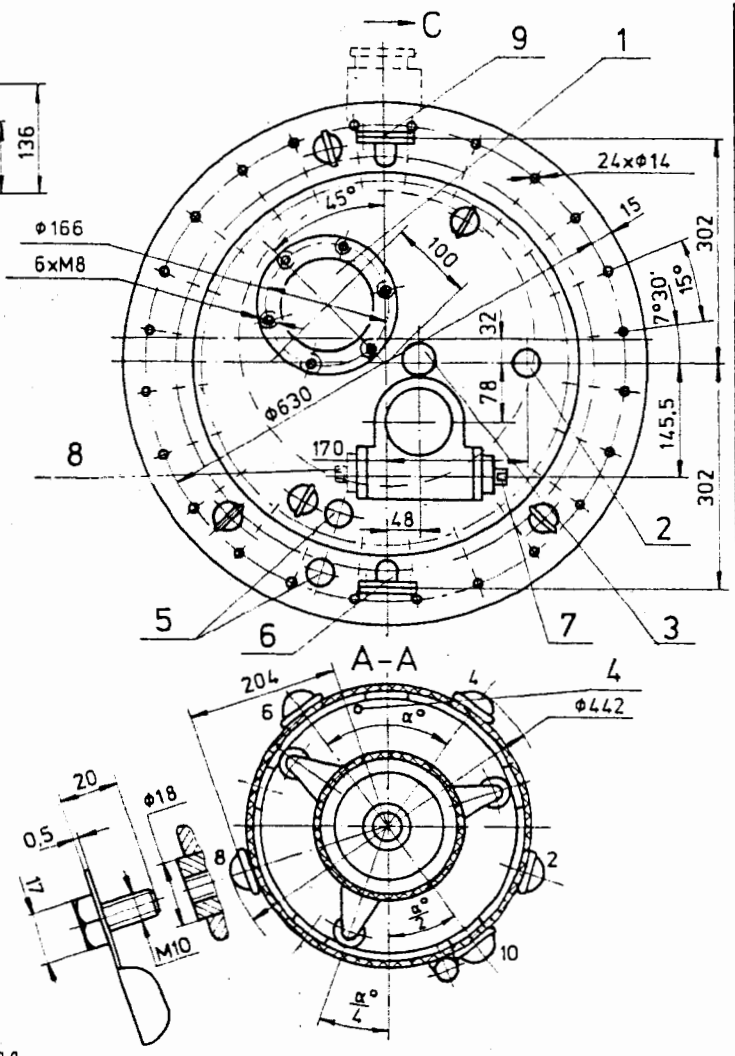
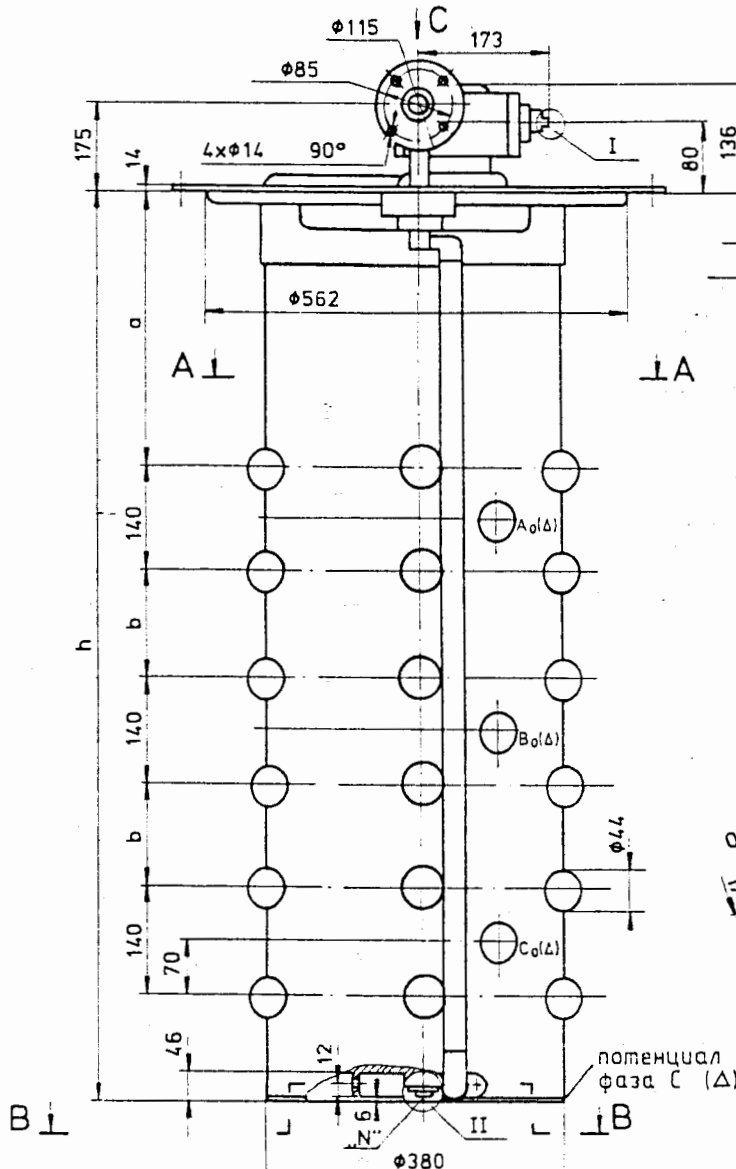
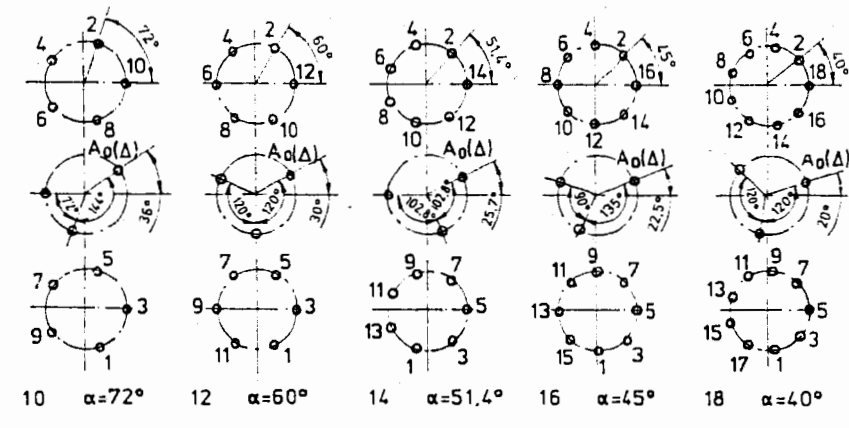
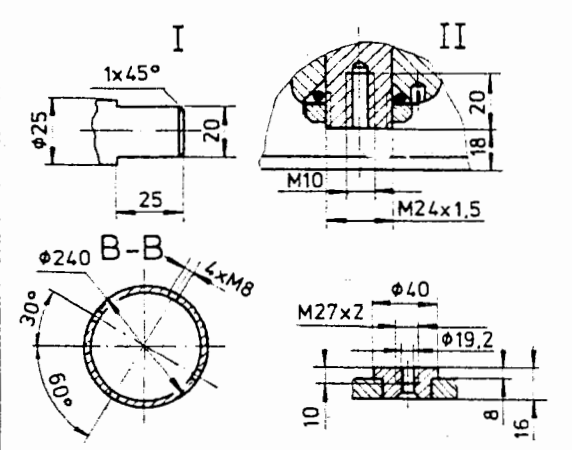
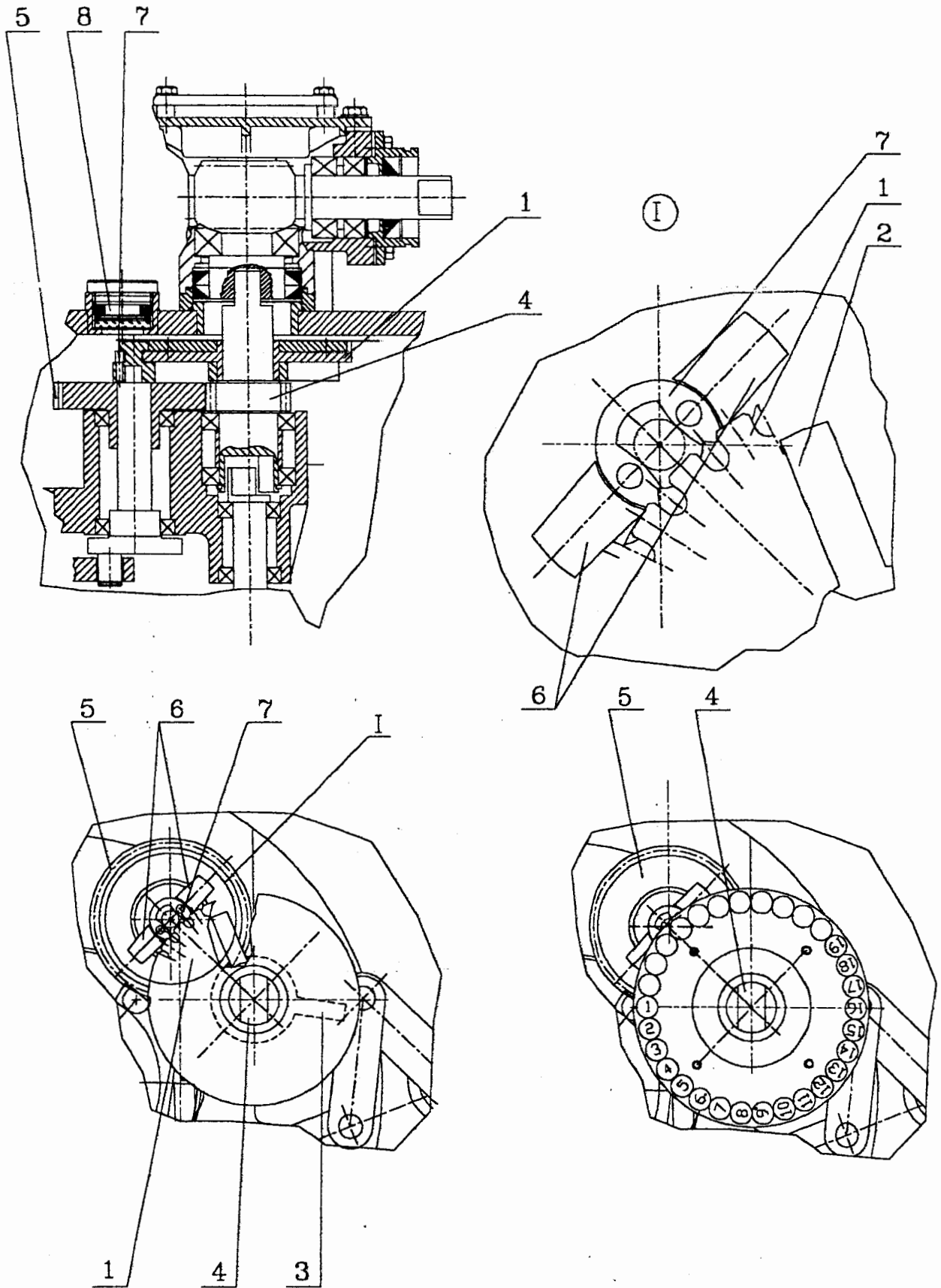


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ ИЗБИРАТЕЛЯ И ПРЕДИЗБИРАТЕЛЯ



1. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ МЕМБРАНА
2. ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ
3. УКАЗАТЕЛЬ ПОЛОЖЕНИЙ
4. ПРОБКА
5. ОБЕЗВОЗДУШИТЕЛЬ
6. СИФОН
7. ВХОДЯЩИЙ ВАЛ ПРАВОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ
8. ВХОДЯЩИЙ ВАЛ ЛЕВОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ
9. ФЛАНЕЦ ЗАЩИТНОГО РЕЛЕ

		RS12 Y			RS12 Δ		
kV		35	60	110	35	60	
mm	h	1280	1340	1430	1468	1708	
	a	400	460	550	400	460	
	b	140	140	140	234	268	
kg	G	165	170	180	185	195	



 HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES Co.

RS12

PC12 MB

Конечный блокирующий механизм

01 2004