

УСТРОЙСТВО РПН  
ТИП RMV-II  
1500 A / 2000 A / 2500 A  
VACUTAP®

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
TL 7002.07

Reinhausen







## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ TL 7002.07

| Оглавление  | Стр. |
|---|------|
| <b>1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....  | 4    |
| 1.1 Общие сведения .....  | 4    |
| 1.2 Варианты исполнения .....   | 4    |
| 1.3 Стандартные характеристики оборудования.....                                  | 5    |
| <b>2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....                                  | 5    |
| <b>3. ОПИСАНИЕ</b> .....  | 5    |
| 3.1 Конструкция.....  | 6    |
| 3.2 Принцип действия.....   | 7    |
| 3.3 Избиратель .....  | 8    |
| 3.4 Предизбиратель (реверс и грубая регулировка).....                             | 9    |
| 3.5 Вакуумная камера .....  | 9    |
| 3.6 Шунтирующий переключатель.....  | 9    |
| 3.7 Система контроля.....   | 10   |
| 3.8 Приводной механизм и узел кулачковых переключателей.....                      | 11   |
| <b>4. МОНТАЖ</b> .....  | 12   |
| 4.1 Приемка, погрузка-разгрузка и хранение.....                                   | 12   |
| 4.2 Механический монтаж.....  | 12   |
| 4.3 Электрический монтаж.....   | 13   |
| 4.4 Проверки.....   | 13   |
| 4.5 Заполнение маслом и вакуумирование трансформатора .....                       | 15   |
| <b>5. ПОРЯДОК И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ</b> .....      | 15   |
| 5.1 Периодичность проведения технического обслуживания.....                       | 15   |
| 5.2 Вывод устройства РПН из эксплуатации .....                                    | 15   |
| 5.3 Слив масла .....  | 16   |
| 5.4 Внутренний осмотр.....  | 16   |
| 5.5 Подготовка устройства к эксплуатации .....                                    | 18   |
| <b>6. ЗАМЕНА ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ</b> .....   | 20   |
| 6.1 Демонтаж старой вакуумной камеры.....   | 20   |
| 6.2 Установка новой вакуумной камеры.....   | 24   |
| <b>7. УЗЕЛ ОСУШИТЕЛЯ ВОЗДУХА</b> .....  | 27   |
| 7.1 Приемка.....  | 27   |
| 7.2 Монтаж.....   | 27   |
| 7.3 Эксплуатация.....   | 27   |
| 7.4 Техническое обслуживание .....  | 27   |
| <b>8. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ</b> .....                                 | 28   |
| 8.1 Описание системы контроля вакуумной камеры.....                               | 28   |
| 8.2 Изменения в конструкции.....  | 28   |
| 8.3 Требования к электромонтажу.....  | 28   |
| 8.4 Проверка системы контроля в процессе эксплуатации .....                       | 29   |
| 8.5 Расцепление системы контроля в процессе эксплуатации (блокировка / 86RL)..... | 29   |
| 8.6 Взаимозаменяемые, запасные части и детали для модернизации .....              | 29   |
| 8.7 Определение модели системы контроля.....                                      | 29   |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ</b> .....  | 30   |
| <b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....   | 31   |



### ПРИМЕЧАНИЕ

Информация, приведенная в данной инструкции по эксплуатации, относится только к устройствам РПН со стандартным обозначением положений 16L...N...16R.

При других исполнениях следует пользоваться прилагаемой к заказу диаграммой переключений.



### ПРИМЕЧАНИЕ

После выпуска данной инструкции в конструкции приборов могут быть произведены изменения. Мы оставляем за собой право на изменение технических характеристик и конструкции приборов, а также на изменение объема поставки.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройство РПН типа RMV-II отвечает всем требованиям стандартов IEC 60214-1 и ANSI/IEEE C57.131-1995. Моторный привод соответствует стандарту IEEE C57.131-1995.

### 1.1 Общие сведения

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Конструкция                   | Трехфазное устройство РПН реакторного типа с разрывом дуги в вакуумной камере  |
| Бак                           | Выдерживает полный вакуум ( $\pm 15$ фунтов на кв. дюйм)   |
| Размеры (Д x Г x В)           | Бак: 66 x 32 x 50 дюймов в исполнении на 69 кВ и 66 x 29 x 43 дюйма в исполнении на 15 и 25 кВ<br>Воздушный отсек: 34 x 17 x 23,5 дюйма (250 фунтов) |
| Полная масса (с учетом масла) | 5.500 фунтов в исполнении на 69 кВ и 4.440 фунтов в исполнении на 15 и 25 кВ   |
| Вместимость масляного бака    | 345 галлонов (2.590 фунтов) в исполнении на 69 кВ и 270 галлонов (2.025 фунтов) в исполнении на 15 и 25 кВ   |
| Время переключения            | Приблизительно 2 секунды   |

### 1.2 Варианты исполнения

**! ПРИМЕЧАНИЕ**  
Предельно допустимое восстанавливающееся напряжение на реверсоре во время его работы составляет 20 кВ. В случае превышения этого значения необходимо использовать полюсные сопротивления.

| Тип устройства РПН  | RMV-II-1500-15       | RMV-II-1500-25       | RMV-II-1500          | RMV-II-2000-15       | RMV-II-2000-25       | RMV-II-2000      | RMV-II-2000      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Рабочее напряжение между фазами и относительно земли  | 15 кВ                | 26,4 кВ              | 72,5 кВ              | 15 кВ                | 26,4 кВ              | 72,5 кВ          | 72,5 кВ          |
| Трехфазная регулируемая мощность  | 36.000 кВА           | 36.000 кВА           | 72.000 кВА           | 48.000 кВА           | 48.000 кВА           | 96.000кВА        | 120.000кВА       |
| Сквозной ток устройства РПН   | 1.500 А              | 1.500 А              | 1.500 А              | 2.000 А              | 2.000 А              | 2.000 А          | 2.500 А          |
| Напряжение ступени  | 1.000 В              | 1.000 В              | 2.000 В              | 1.000 В              | 1.000 В              | 2.000 В          | 2.000 В          |
| Импульсное испытательное напряжение (полная волна) между фазами и относительно земли                  | 125 кВ               | 150 кВ               | 400 кВ               | 125 кВ               | 150 кВ               | 400 кВ           | 400 кВ           |
| Действующее значение испытательного напряжения промышленной частоты между фазами и относительно земли | 40 кВ r.m.s          | 50 кВ r.m.s          | 140 кВ r.m.s         | 40 кВ r.m.s          | 50 кВ r.m.s          | 140 кВ r.m.s     | 140 кВ r.m.s     |
| Импульсное испытательное напряжение (полная волна) по регулировочной обмотке                          | 75 кВ                | 75 кВ                | 250 кВ               | 75 кВ                | 75 кВ                | 250 кВ           | 250 кВ           |
| Действующее значение испытательного напряжения промышленной частоты по регулировочной обмотке         | 26 кВ r.m.s          | 26 r.m.s             | 70 кВ r.m.s          | 26 кВ r.m.s          | 26 кВ r.m.s          | 70 кВ r.m.s      | 70 кВ r.m.s      |
| Импульсное испытательное напряжение (полная волна) для одной ступени                                  | 45 кВ                | 45 кВ                | 125 кВ               | 45 кВ                | 45 кВ                | 125 кВ           | 125 кВ           |
| Действующее значение испытательного напряжения промышленной частоты для одной ступени                 | 15 кВ r.m.s          | 15 кВ r.m.s          | 50 кВ r.m.s          | 15 кВ r.m.s          | 15 кВ r.m.s          | 50 кВ r.m.s      | 50 кВ r.m.s      |
| Количество положений (стандартное)  | 33                   | 33                   | 33                   | 33                   | 33                   | 33               | 33               |
| Секции регулировочной обмотки   | 9<br>(8 действующих) | 9<br>(8 действующих) | 9<br>(8 действующих) | 9<br>(8 действующих) | 9<br>(8 действующих) | 9<br>(8 действ.) | 9<br>(8 действ.) |

### 1.3 Стандартные характеристики оборудования

- Окраска: светло-серая стиролсодержащая грунтовка
- Измеритель уровня масла с переключающим контактом для сигнализации низкого уровня
- Возможность использования устройства для сброса давления
- Спускной клапан, 1-дюймовый колокол с пробоотборником
- Направляющие шпильки для дверцы
- Нержавеющие детали
- Осушитель воздуха
- Рукоятка с блокировочным выключателем
- Управление с помощью кулачкового переключателя: 10 кулачков управляющего вала и 4 кулачка ограничительного вала
- Индикатор положения: 16L-N-16R, 33 положения/32 ступени
- Электромонтаж: 12-секционные клеммные колодки, провод с ПВХ изоляцией, клеммы с предварительной изоляцией
- Обогреватель воздушного отсека с термостатом
- Шпильки дверцы из нержавеющей стали
- Вакуумные камеры с системой контроля
- Моторный привод: однофазный; 208 - 240 В, 60 Гц, 1725 оборотов в минуту (стандартное исполнение, другие исполнения заказываются отдельно)

## 2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Все лица, занимающиеся установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом устройства, обязаны:

- иметь достаточную квалификацию
- точно соблюдать данную инструкцию по эксплуатации.

Ошибки или небрежность при эксплуатации представляют опасность для

- эффективной работы устройства
- самого устройства и другого оборудования
- жизни и здоровья персонала

В настоящей инструкции по эксплуатации для выделения важной информации использованы три вида указаний.

**!** **ПРИМЕЧАНИЕ**  
В таких примечаниях приводится важная информация по конкретным темам.

**⚡** **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**  
Эта информация указывает на особую опасность для жизни и здоровья. Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или смерти.

**!** **ВНИМАНИЕ**  
Эта информация указывает на опасность для самого устройства и другого оборудования пользователя. Не исключена опасность для жизни и здоровья.



Рис. 1. Трехфазное устройство РПН типа RMV-II

## 3. ОПИСАНИЕ

Устройство РПН типа RMV-II (рис. 1) применяется совместно с масляными трансформаторами, регуляторами и фазосдвигающими трансформаторами для переключения ответвлений под нагрузкой и регулирования за счет этого величины напряжения или сдвига фаз. Принцип действия устройства РПН основан на применении токоограничивающего реактора совместно с

вакуумными камерами для перехода от одного ответвления обмотки к другому под нагрузкой. Вакуумные камеры используются для разрыва цепи в течение полупериода. Разрыв дуги происходит в вакууме при разрежении  $10^{-6}$  торр вместо обычного разрыва дуги в масле. Таким образом масло не загрязняется.



Рис. 2. Масляный отсек устройства РПН

### 3.1 Конструкция

Устройство РПН типа RMV-II имеет трехфазную конструкцию (рис. 2) с полной изоляцией между фазами и относительно земли. Оно состоит из масляного отсека, в котором находятся избиратель, предизбиратель (реверс или грубая ступень), вакуумные камеры и шунтирующие переключатели, а также из расположенных в отдельном корпусе приводного механизма и узла кулачковых переключателей и другого оборудования, предусмотренного техническими требованиями заказчика. Каждая фаза состоит из избирателя и предизбирателя, смонтированных на переходной плите, и вакуумной камеры с шунтирующим переключателем на отдельной вертикальной изолирующей панели, жестко закрепленной в верхней части масляного отсека. Все переключающие элементы, задействуемые в операции переключения ответвлений, - избиратель, предизбиратель, вакуумные камеры и шунтирующие переключатели всех фаз приводятся в действие одним главным валом приводного механизма.

Узел привода вакуумных камер представляет собой кулачковый, приводимый в действие пружиной, механизм, который при открывании и закрывании ударяет по тяге рычажной передачи. Тяга рычажной передачи соединена с подвижным контактом

вакуумной камеры.

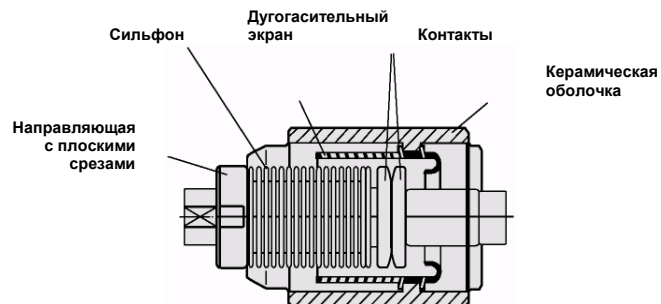


Рис. 3. Схема расположения деталей в вакуумной камере

Вакуумная камера состоит из неподвижного и подвижного контактов, заключенных в вакуум-плотную керамическую изолирующую оболочку (рис. 3). Подвижный контакт герметично закрыт гибким сильфоном, защищенным от дугообразования экраном. Металлический экран окружает контакты, создавая дугогасительную камеру и конденсирующую поверхность для оседания испарившегося во время горения дуги материала контактов.

Весь механизм устройства РПН, за исключением моторного привода, находится в масленепроницаемом стальном баке с матирующим покрытием, который сконструирован так, что его можно приварить к основному баку трансформатора (смотрите раздел 4.2.1). В этом масляном отсеке устройства РПН предусмотрена герметично закрывающаяся навесная дверца для доступа и обслуживания.

Обычно моторный привод и узел кулачковых переключателей находятся в отдельном воздушном отсеке, доступ к которому осуществляется через стойкую к погодным воздействиям навесную дверцу. По отдельному заказу этот воздушный отсек может быть установлен на более низком уровне.

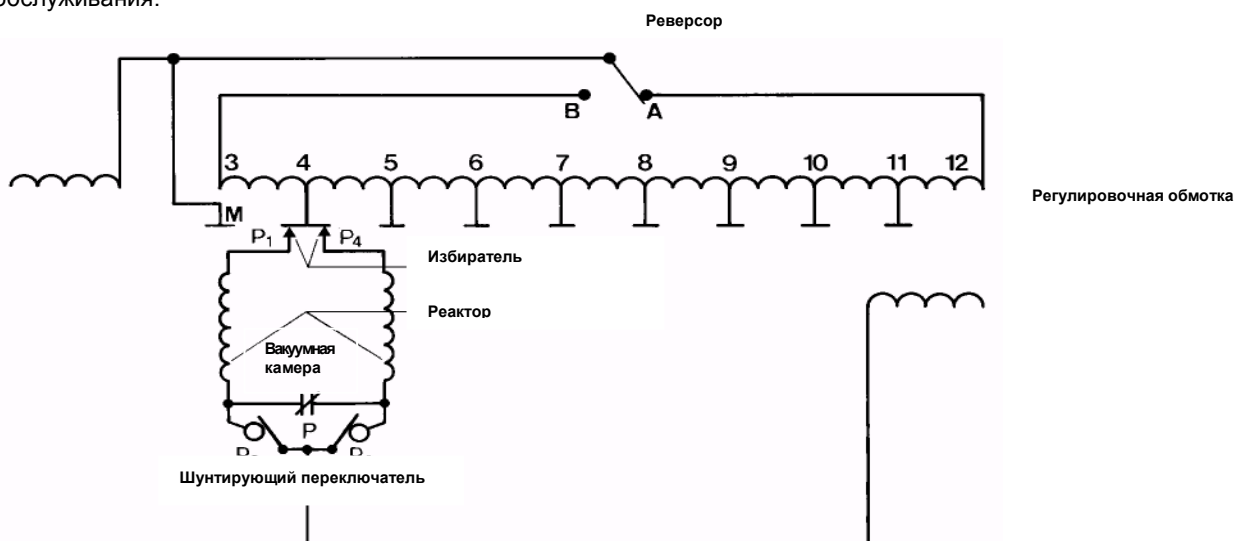


Рис. 4. Схема устройства РПН типа RMV-II (РПН в положении 16L)

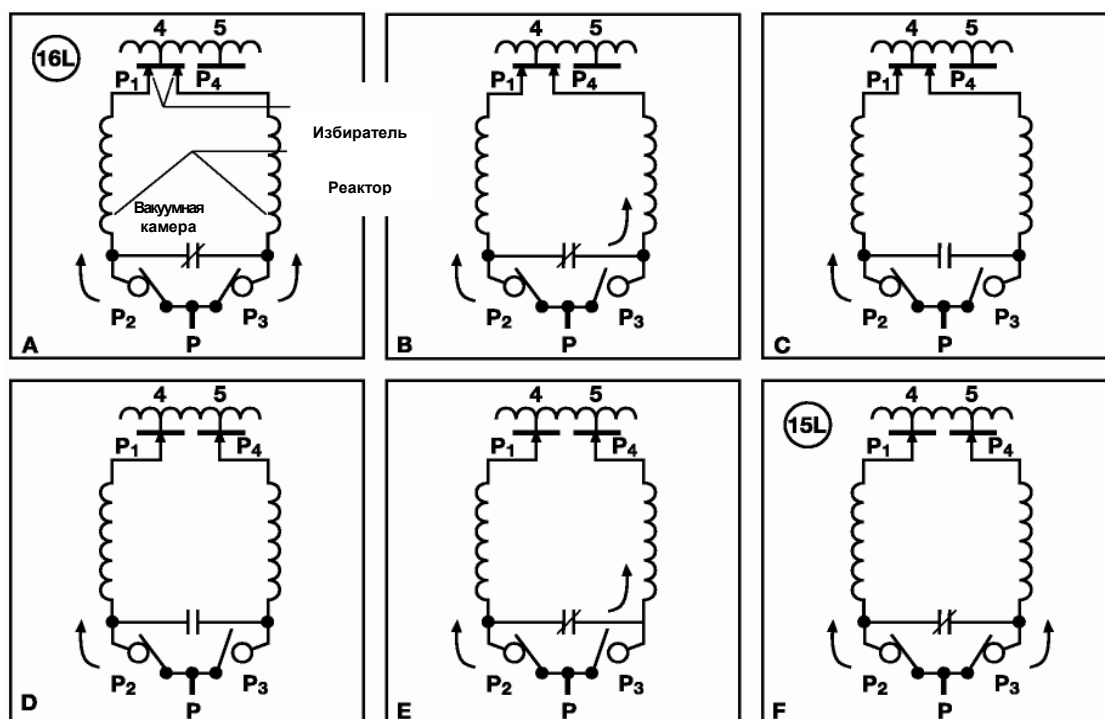


Рис. 5. Переключение из положения 16L в положение 15L

### 3.2 Принцип действия (рис. 4 и 5)

Процесс переключения устройства РПН можно разделить на три основные операции:

- Разрыв дуги и повторное включение с помощью вакуумных камер и соответствующих шунтирующих переключателей.
- Выбор следующего ответвления избирателями в соответствующей последовательности со

срабатыванием вакуумных камер и шунтирующих переключателей.

- Задействование предизбирателя с целью удвоения числа положений.

Устройство РПН приводится в действие моторным приводом, который через понижающий редуктор приводит в действие главный изолирующий приводной вал. Через коническую передачу приводятся в действие горизонтальные приводные валы между избирателями.

Мальтийские шестерни избирателей, вакуумные камеры и шунтирующие переключатели каждой фазы приводятся в действие перекрестными косозубыми шестернями, чтобы гарантировать правильную последовательность операций переключения.

При переключении с одного ответвления другое, одна группа контактов шунтирующего переключателя

размыкается, в то время как другая группа остается замкнутой, пропуская ток через вакуумную камеру вплоть до ее срабатывания. После размыкания вакуумной камеры подвижный контакт избирателя переходит на следующее ответвление. Далее вакуумная камера под действием пружины замыкается и шунтируется после замыкания шунтирующего переключателя, завершая тем самым процесс переключения.

Избиратель переключает реактор поочередно в положение моста или в обычное положение. Предизбиратель срабатывает только при переключении из положения 1 L в положение N или из положения N в положение 1 L.

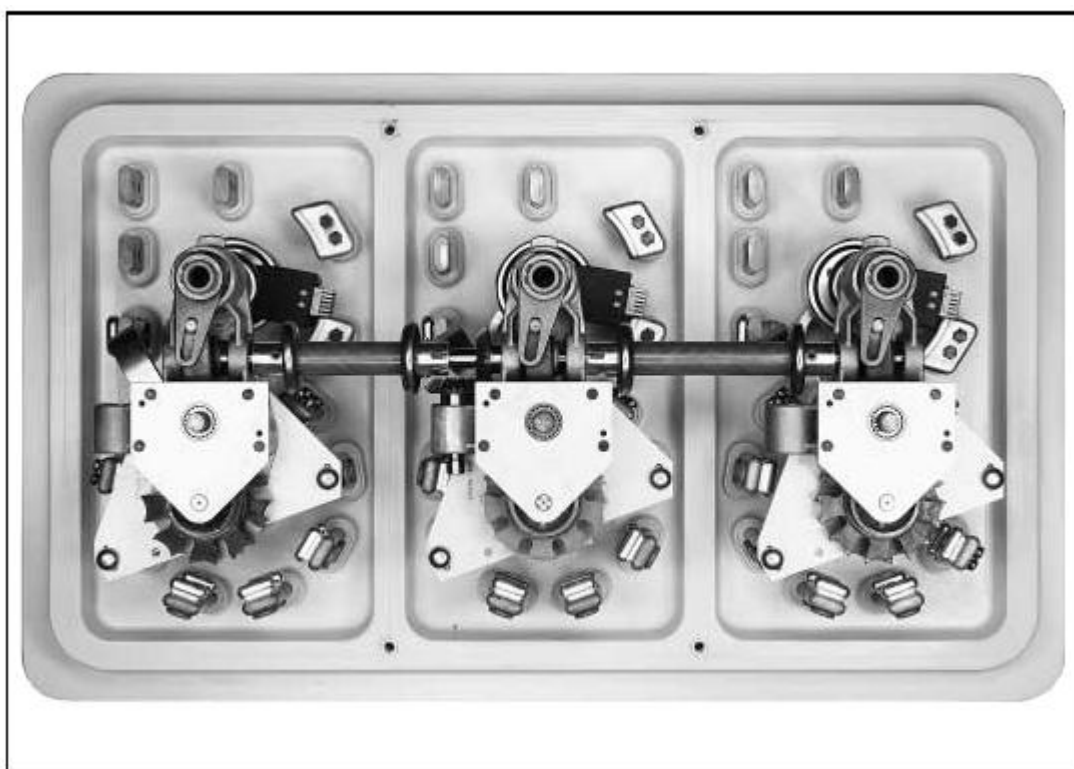


Рис. 6. Узел трехфазных избирателей и предизбирателей в исполнении на 69 кВ

### 3.3 Избиратель (рис. 6)

Избиратель состоит из двух контактных плеч, поочередно приводимых в действие мальтийскими шестернями. Кроме того, мальтийские шестерни блокируют подвижные контакты в промежутках между срабатываниями.

Шины неподвижных контактов запрессованы в эпоксидной переходной плите. Они обеспечивают опору для двухъярусных неподвижных контактов.

Каждая сборка подвижного контакта состоит из расположенных параллельно пальчиковых контактов. Количество таких контактов зависит от величины сквозного тока устройства РПН. Неподвижные контакты и внутреннее контактное кольцо посеребрены. Сборки подвижных контактов подпружинены для обеспечения нужного контактного давления, как для обычного тока нагрузки, так и избыточного тока в условиях короткого замыкания.



### 3.4 Предизбиратель (реверс и грубая регулировка)

Сборки посеребренных неподвижных контактов предизбирателя смонтированы на шинах, запрессованных в переходной плите около избирателя. Подвижное контактное плечо приводится в действие изолирующим валом и связано через двухрычажковый механизм с мальтийской шестерней.

Сборка подвижных контактов предизбирателя имеет такую же конструкцию, что и контакты избирателя, но с увеличенным количеством параллельных пальчиковых контактов.

### 3.5 Вакуумная камера (рис. 7)

Вакуумная камера смонтирована для каждой фазы вертикально перед изоляционной панелью. Вакуумирования при замене масла по месту эксплуатации не требуется. Воздействие кулачка на блокируемый в конечных положениях пружинный механизм приводит в действие вакуумную камеру. Этот механизм с помощью тяги, движущейся вместе с ним по одной оси, соединен с подвижным контактом вакуумной камеры. Вакуумная камера зафиксирована в открытом положении, пока избиратель переключает ответвления. После завершения выбора ответвления пружинный механизм разблокируется, и подвижный контакт снова замыкается под воздействием пружины. Скорости размыкания и замыкания вакуумной камеры контролируются амортизатором.

### 3.6 Шунтирующий переключатель (рис. 8)

Шунтирующий переключатель находится на обратной стороне изолирующей панели относительно вакуумной камеры и приводится в действие тем же приводным валом. Он состоит из двух контактных групп с параллельными подпружиненными контактами, замыкающимися на посеребренный контактный стержень.

Размыкание и замыкание подвижных контактов осуществляется с помощью кулачков. Шунтирующий переключатель обычно закорачивает выводы реактора, шунтируя тем самым вакуумную камеру. Во время переключения шунтирующего переключателя размыкается одна группа контактов. При этом ток протекает через оставшуюся замкнутой группу контактов и вакуумную камеру до тех пор, пока она не сработает.

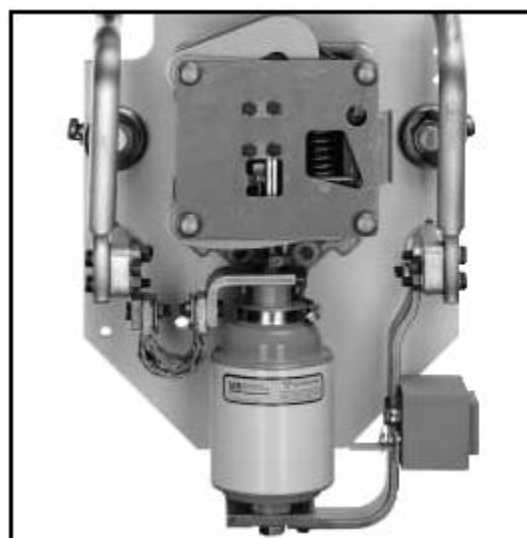


Рис. 7. Вакуумная камера, одна фаза

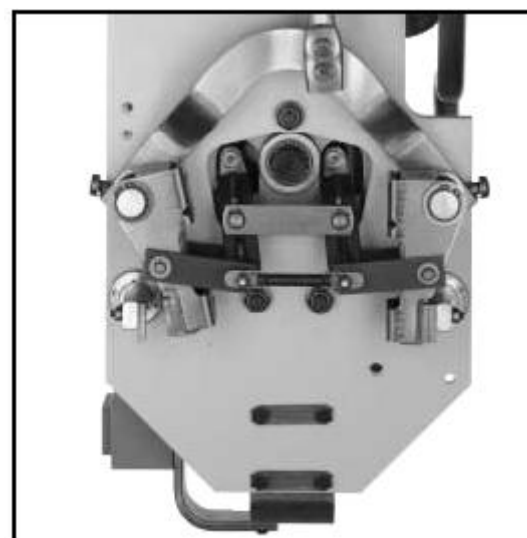


Рис. 8. Шунтирующий переключатель, одна фаза

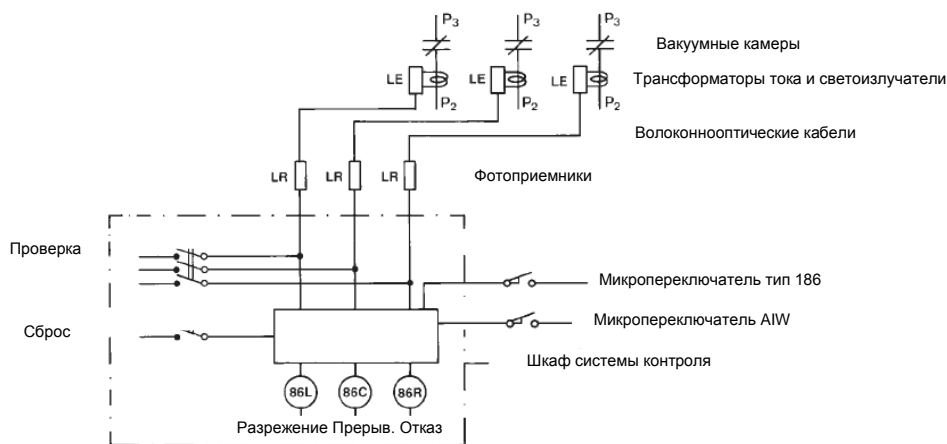


Рис. 9. Принципиальная схема системы контроля

### 3.7 Система контроля (рис. 9)

Для защиты устройства РПН в случае отказа вакуумной камеры, когда во время операции переключения ток нагрузки не прерывается, а продолжает протекать, используется уникальная система контроля.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Переключать устройство РПН при включенном трансформаторе разрешается только при правильно подключенной и работающей системе контроля. Правильность подключения и рабочее состояние системы контроля проверяется согласно разделу 4.4.3.

Если срабатывает система контроля, не производите ее сброс в исходное состояние до тех пор, пока не будет проведен осмотр РПН выяснена причина отказа. Продолжение эксплуатации устройства РПН с невыясненной причиной отказа может привести к повреждению оборудования травм обслуживающего персонала. За помощью обращайтесь к специалистам компании Reinhausen Manufacturing. Более подробная информация о системе контроля содержится в гл. 8 данной инструкции по эксплуатации.

К выводам неподвижных контактов вакуумных камер подключены три насыщающихся трансформатора тока. Электрический сигнал от трансформатора тока передается по волоконнооптическому кабелю в логический блок системы мониторинга, прикрепленный к днищу масляного отсека устройства РПН. Эти кабели требуют осторожного обращения. Не следует изгибать или сворачивать эти кабели с радиусом меньше 100 мм (3,94 дюйма). Слишком сильный изгиб может вызвать повреждение кабеля и привести к тому, что по нему невозможно будет передавать световые импульсы. Система контролирует величину тока (до 15 А) во всех трех фазах, после размыкания вакуумных камер и до начала переключения подвижного контакта избирателя. Результаты контроля оцениваются логической схемой, обеспечивающей в случае отказа вакуумной камеры защиту устройства РПН за счет срабатывания двухпозиционного выходного реле. Срабатывание этого реле возвращает устройство РПН в исходное состояние еще до начала переключения избирателя и блокирует последующие переключения.



#### ВНИМАНИЕ

Система контроля работает, только когда устройство РПН типа RMV-II приводится в действие переключателем "выше/ниже" или автоматически. Она не работает, если устройство приводится в действие рукояткой. Поэтому, ни в коем случае не следует переключать РПН с помощью рукоятки, если трансформатор включен, поскольку возможны повреждение трансформатора и/или поражение обслуживающего персонала, если не произойдет отключения одной из вакуумных камер. Можно отдельно заказать механическую блокировку, исключающую возможность управления рукояткой в случае отказа вакуумной камеры или исчезновения напряжения питания. Как и любое другое защитное устройство, механическую блокировку не разрешается нарушать или снимать без специального разрешения.

Органы управления и индикаторы системы контроля находятся в отдельном блоке, прикрепленном к днищу масляного отсека устройства РПН. В блоке управления находятся электронные схемы, источник питания, расцепляющие реле 86 L, 86 C и 86 R, контрольное реле SP индикации наличия электропитания, три красных светодиода, три желтых светодиода и зеленый светодиод, зеленую кнопку TEST (ПРОВЕРКА) и красную кнопку RESET (СБРОС).

С помощью красных светодиодов осуществляется индикация включения соответствующих расцепляющих реле. Желтые светодиоды служат для индикации включения реле SP, срабатывающего в случае отсутствия сигнала трансформатора тока соответствующей фазы. С помощью зеленого светодиода осуществляется индикация работоспособности системы. Зеленая кнопка TEST (ПРОВЕРКА) служит для проверки работоспособности схем системы контроля. При нажатии кнопки TEST (ПРОВЕРКА) имитируется неисправность всех трех фаз, включаются расцепляющие реле и загораются три красных светодиода. После проверки систему контроля следует снова перевести в активное состояние, нажав красную кнопку RESET (СБРОС). Проверку системы следует проводить во время монтажа и технического обслуживания. Расположение деталей в шкафу системы контроля показано в разделе 4.4.3 на рис. 11.

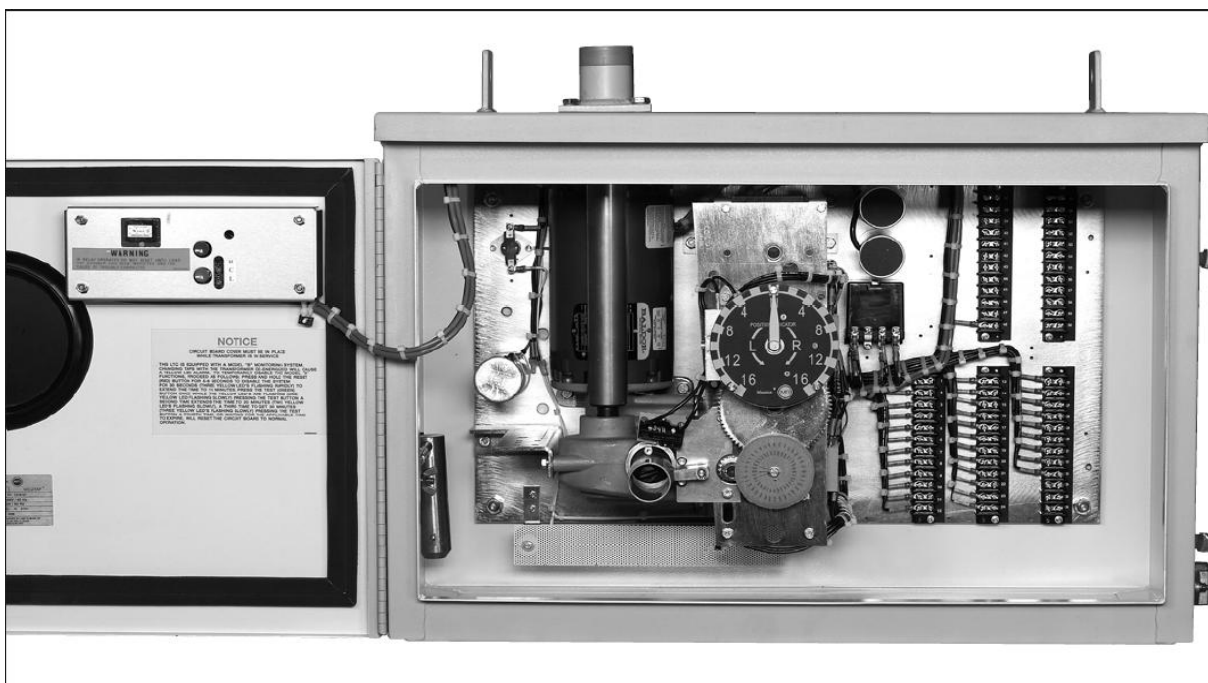


Рис. 10. Узел кулачковых переключателей приводного механизма, навесная дверца открыта

### 3.8 Приводной механизм и узел кулачковых переключателей (рис. 10)

Приводной механизм и узел кулачковых переключателей находятся в отдельном воздушном отсеке, прикрепленном к днищу масляного отсека устройства РПН. Весь узел вместе с индикатором положения, конденсаторами для пуска электродвигателя и клеммными колодками смонтирован на съемной монтажной плате, прикрепленной к задней стенке кожуха моторного привода.

Приводной механизм приводится в действие однофазным конденсаторным асинхронным электродвигателем с напряжением питания 208 - 240 В, 60 Гц. Электродвигатель установлен на фланце понижающего редуктора. Этот редуктор заполнен маслом и загерметизирован в заводских условиях, для того чтобы в дальнейшем он не нуждался в смазке. Его выходной вал соединен непосредственно с коренным валом устройства РПН, который проходит через днище масляного отсека устройства РПН. Вспомогательный редуктор, приводимый в действие понижающим редуктором, управляет настроенными в заводских условиях кулачками и индикатором положения.

Доступ к воздушному отсеку осуществляется через стойкую к погодным воздействиям переднюю навесную дверцу. За индикатором положения можно следить через смотровое окошко в дверце. Индикатор положения имеет две красных стрелки, показывающие максимальный и минимальный пределы реального рабочего диапазона.

На основном редукторе имеется гнездо для рукоятки с блокировочным переключателем, которое можно использовать при открытой дверце воздушного отсека.

Модифицированное исполнение приводного механизма и узла кулачковых переключателей (со стойким к погодным воздействиям уплотнением приводного вала в верхней части корпуса) позволяет, по необходимости, разместить воздушный отсек на баке трансформатора на более низком уровне. В этом случае, устройство РПН и приводной механизм связаны одним приводным валом. Его длина может изменяться в соответствии с техническими требованиями заказчика (максимальная длина вала составляет 2500 мм (98,4дюйма)).

Для приводного механизма необходим отдельный, поставляемый заказчиком шкаф управления с соответствующим образом подобранными реле управления электродвигателем и защитным автоматическим выключателем. По отдельному заказу этот шкаф управления может поставляться компанией Reinhausen. Пожалуйста, внимательно изучите электромонтажную схему, входящую в комплект поставки по каждому заказу, на ней приведены конкретные технические требования к электродвигателю, реле управления и защитному автоматическому выключателю.

#### Оборудование, устанавливаемое заказчиком

Кроме того, заказчиком в шкаф управления трансформатором может быть установлен собранный на монтажной плате приводной механизм, включающий в себя узел кулачковых переключателей, индикатор положения, приводной вал и все необходимые детали.

## 4. МОНТАЖ

### 4.1 Приемка, погрузка-разгрузка и хранение

Перед установкой на трансформатор масляный отсек устройства РПН и воздушный отсек приводного механизма следует открыть и проверить. На них не должно быть никаких повреждений, возможных при неправильном обращении с ними в процессе транспортировки. При наличии очевидного повреждения необходимо составить рекламацию вместе с представителем транспортной компании. Если повреждение произошло в процессе доставки с завода-изготовителя компании Reinhausen Manufacturing, то об этом следует незамедлительно сообщить в ее местное торговое представительство.

Для погрузки-разгрузки устройства РПН не требуется никаких специальных способов, отличающихся от общих способов погрузки-разгрузки трансформатора.

Устройство РПН поставляется компанией Reinhausen Manufacturing заполненным под давлением сухим азотом. Если окажется, что устройство РПН открыто и больше не заполнено азотом, и его и далее предстоит хранить вне помещения на открытом воздухе, то следует провести продувку масляного отсека и заполнить его сухим азотом под давлением не больше 4 фунтов на кв. дюйм.

Устройство РПН и приводной механизм не подготовлены для хранения в неотапливаемом помещении или на открытом воздухе. Для хранения в таких условиях необходимо:

- заполнить бак устройства РПН чистым, не содержащим влаги маслом, а оставшееся газовое пространство - сухим азотом,
- защитить бак и переходную плиту снаружи от воздействия непогоды,
- прогреть воздушный отсек приводного механизма, подключив встроенный обогреватель к источнику электропитания.

### 4.2 Механический монтаж

#### 4.2.1 Крепление масляного отсека

Проверьте размер отверстия в баке трансформатора. Минимальные размеры отверстия в баке указаны на предоставляемом заказчику габаритном сборочном чертеже. Приварите отсек устройства РПН к баку трансформатора, стараясь получить герметичный шов, способный выдержать как избыточное давление, так и разрежение.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**За установку устройства РПН на стенке бака трансформатора, так чтобы оно выдерживало как обычное испытательное, так и рабочее давление (максимум 15 фунтов на кв. дюйм) несет ответственность завод-изготовитель трансформатора. Для этого по внешнему периметру монтажного фланца устройства РПН должен проходить 0,25-дюймовый герметичный сварочный шов. Приваривать устройство РПН со стороны трансформатора не требуется.**



#### ВНИМАНИЕ

**Электросварка вблизи от переходной плиты может привести к нарушению ее монтажной поверхности и вызвать повреждение переходной плиты или ее масляного уплотнения.**

#### 4.2.2 Установка воздушного отсека приводного механизма

Поставка устройства РПН и моторного привода осуществляется в нейтральном положении на отдельных поддонах. Прежде чем начинать сборку, необходимо проверить, что устройство РПН и моторный привод имеют одинаковые серийные номера.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Не поворачивайте приводной вал устройства РПН до тех пор, пока он не будет введен в зацепление с выходным валом приводного механизма.**

Перед поставкой устройство РПН блокируется в нейтральном положении шплинтом, который вставляется через ступицу и выступ приводного вала на днище бака. Этот шплинт не следует снимать до того как моторный привод не будет готов к соединению с устройством РПН.

Моторный привод также поставляется в нейтральном положении. Убедитесь в этом, проверив что:

1. индикатор положения находится в нейтральном положении
2. синхронизирующее зубчатое колесо кулачкового переключателя находится в положении, соответствующем повороту на 0 градусов

#### Обычная установка

(Крепление к масляному отсеку устройства РПН)

Устройство РПН и моторный привод должны вводиться в зацепление в нейтральном положении, как показано на чертеже 4D32012 (см. приложение).

#### Отдельная установка (на уровне земли)

(Крепление к баку трансформатора)

В этом варианте необходимо, чтобы изготовитель трансформатора обеспечил установку опоры на бак трансформатора. Опора крепится к задней части корпуса приводного механизма.

Устройство РПН и моторный привод должны вводиться в зацепление в нейтральном положении, как показано на чертеже 4D32009 (см. приложение).

### 4.3 Электрический монтаж

#### 4.3.1 Присоединение отводов РО к устройству РПН

Присоедините отводы РО к соответствующим присоединительным контактам устройства РПН на переходной плите. Расположение и маркировка контактов показаны на сборочном чертеже.

#### 4.3.2 Соединение системы контроля и приводного механизма

Соединение системы контроля и приводного механизма осуществляется в соответствии с электромонтажной схемой, входящей в комплект поставки по каждому заказу. Для подсоединения системы контроля вставьте штекер кабеля из шкафа моторного привода в разъем на днище бака устройства РПН согласно чертежу 4D32012 (см. Приложение).

### 4.4 Проверки

#### 4.4.1 Проверка в ручном режиме

Откройте отсек устройства РПН и приводной механизм. Вставьте рукоятку в направляющий рычаг и введите в зацепление с моторным приводом. Проверьте последовательность операций переключения, переведя устройство РПН рукояткой на одну ступень ниже из положения N в положение 1L (см. схему последовательности операций в приложении на чертеже 897 151). Для этого необходимо сделать 7,5 оборотов рукояткой.

Совершая рукояткой перевод из положения N в положение 1L (против часовой стрелки), проследите как размыкается шунтирующий переключатель P2, а затем расцепляется вакуумная камера, и подвижный контакт избирателя P1 (ближайший к переходной плите) перемещается из положения M в положение 11. Одновременно с избирателем предизбиратель должен переместиться из положения B в положение A. Продолжайте поворачивать рукоятку, вакуумная камера снова закроется, и, в конце концов, замкнется шунтирующий переключатель P2, переводя устройство РПН на следующее рабочее положение.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Проследите, чтобы подвижные контакты избирателя и реверсора замыкались плавно и не заедали. Проследите за замыканием шунтирующего переключателя.**

Вращая рукоятку в направлении "выше" (по часовой стрелке) переведите РПН обратно в нейтральное положение (положение N). При этом в прежнем порядке должны произойти все вышеперечисленные операции, за исключением направления перемещения из положения 11 в положение M и из положения A в положение B.

Затем проверьте срабатывание устройства РПН, переведя его рукояткой из положения N в положение 1R. При переводе рукоятки "выше" (по часовой стрелке) проследите, как размыкается шунтирующий переключатель P3, открывается вакуумная камера, а затем подвижный контакт избирателя P4 (самый дальний от переходной плиты) перемещается из положения M в положение 4. Продолжайте поворачивать рукоятку, вакуумная камера снова закроется, а затем снова замкнется шунтирующий переключатель P3, переводя устройство РПН во включенное состояние.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Проследите, чтобы подвижные контакты избирателя замыкались плавно и не заедали. Проследите за замыканием шунтирующего переключателя.**

Вращая рукоятку в направлении "ниже" (против часовой стрелки), переведите РПН обратно в нейтральное положение N. При этом в прежнем порядке должны произойти все вышеперечисленные операции, за исключением направления перемещения из положения 4 в положение M. Выньте рукоятку и поместите ее в предусмотренный для хранения держатель.

#### 4.4.2 Проверка в автоматическом режиме

Приведите в действие устройство РПН с подключенным к источнику электропитания приводным механизмом. Чтобы не повредить электродвигатель, не давайте устройству РПН совершать более 120 последовательных переключений.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Длительная работа устройства РПН без масла в воздухе не рекомендуется. Тем не менее, для проверки ему можно дать дойти по одному разу до обоих пределов и вернуться обратно в нейтральное положение. При работе от сети устройство РПН обычно останавливается через 8° - 18° после отметки 0° шестерне. Это нормальное состояние.**

Убедитесь, что система контроля и приводной механизм подключены к источнику питания. Убедитесь, что автоматический выключатель электродвигателя замкнут, а рукоятка находится в держателе. Переведите систему контроля в режим «Техническое обслуживание» в соответствии с разделом 8.1 данной инструкции по эксплуатации.

Переведите устройство РПН с помощью переключателя "выше/ниже" из нейтрального положения на одну ступень ниже. По перемещению индикатора положения проверьте правильность подключения электродвигателя. Приводной механизм должен сработать и остановиться на рабочем положении.

Последовательными переключениями переведите устройство РПН из положения 1L в нижнее конечное положение.

Во время этого разомкните блокировочный выключатель рукоятки, подняв рычаг в гнезде рукоятки работающего устройства РПН. Устройство РПН не будет работать. Продолжайте переключения в направлении нижнего предела. Остановитесь в нижнем конечном положении 16L. Положив одну руку на автоматический выключатель электродвигателя, переведите переключатель "выше/ниже" в сторону нижнего предела. Приводной механизм не должен сработать. Если он сработает, то сразу же выключите автоматический выключатель, поскольку выключатель блокировки конечного положения либо неправильно настроен, либо неправильно подсоединен.

Выньте рукоятку из держателя и вставьте ее в направляющий рычаг. Попробуйте перевести рукояткой устройство РПН в направлении "ниже". Приблизительно через 2,5 оборота рукоятки должна сработать механическая блокировка. Это можно сразу же почувствовать рукой. Не вращайте рукоятку через силу.

Последовательными переключениями переведите устройство РПН в верхнее конечное положение (16R) и повторите вышеописанную проверку. При повороте рукоятки приблизительно на 0,5 оборота в направлении "выше" должна сработать механическая блокировка.

Завершив проверки, верните устройство РПН в нейтральное положение N, снова поставьте рукоятку в держатель. Закройте воздушный отсек приводного механизма.

#### 4.4.3 Проверки системы контроля



#### ВНИМАНИЕ

**Система контроля работает только когда устройство РПН типа RMV-II приводится в действие переключателем "выше/ниже" или автоматически. Она не работает, если устройство приводится в действие рукояткой. Поэтому, ни в коем случае не следует переключать РПН с помощью рукоятки, если трансформатор включен, поскольку возможны повреждение трансформатора и/или поражение обслуживающего персонала, если не произойдет отключения одной из вакуумных камер.**

Для доступа к системе мониторинга откройте дверь шкафа моторного привода. Для индикации работоспособности системы служит зеленый светодиод. В блоке предусмотрены две кнопки, одна красная для сброса и одна зеленая для тестирования. Схема расположения этих компонентов показана на рис. 11.

Чтобы быть уверенным, что система контроля работает, проверьте, горит ли зеленый светодиод.

#### Проверка со снятием напряжения электропитания со шкафа управления трансформатором

Откройте шкаф управления трансформатором. В нем должна гореть зеленая лампочка 86 GL, это свидетельствует о том, что система контроля включена.

Отключите напряжение. Снимите крышку с монтажной платы системы контроля. Обесточьте

монтажную плату, сняв предохранитель на ¼ А. Снова подайте напряжение. После этого должна погаснуть лампочка 86 GL и загореться красная лампочка 86 RL. Попробуйте переключить устройство РПН с помощью приводного механизма. Оно не должно переключиться. Снова подайте напряжение электропитания на систему контроля и закройте шкаф управления трансформатором.

#### Проверка рабочего расцепления

Соедините регулируемый трансформатор тока СТ с шиной P2 и неподвижным контактом А одной из вакуумных камер (рис. 20), например, левой фазы. СТ должен пропускать ток величиной не менее 20 А.

Для проверки рабочего расцепления системы контроля предусмотрен комплект испытательного оборудования; см. перечень запчастей в разделе 9 данной инструкции.

Переведите систему контроля в режим «Техническое обслуживание», после чего все три желтых светодиода начнут давать редкий мигающий сигнал. Увеличьте входное напряжение СТ, чтобы он пропускал первичный ток около 15 - 20 А. Запустите приводной механизм в одном направлении. Реле 86 L должно расцепиться, соответствующий красный светодиод должен загореться, а приводной механизм должен остановиться и вернуться в предыдущее положение. Во время этого процесса подвижный контакт избирателя не должен отсоединяться от неподвижного контакта. Приводной механизм не должен работать ни в одном из направлений до тех пор, пока не будет произведен сброс системы контроля.

Проведите эту проверку для вакуумных камер центральной и правой фаз. Пронаблюдайте расцепление реле 86 С и 86 R.

Убедитесь, что был произведен сброс системы контроля, при этом все реле 86 должны быть расцеплены, а все красные светодиоды должны погаснуть. Закройте шкаф системы контроля. Закройте дверцу отсека устройства РПН.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Не затягивайте слишком сильно гайки дверцы устройства РПН. Гайки дверцы следует затягивать с крутящим моментом 15 Н·м (11,1 фунто-футов), что соответствует сжатию уплотнения до толщины 5/16" дюйма.**

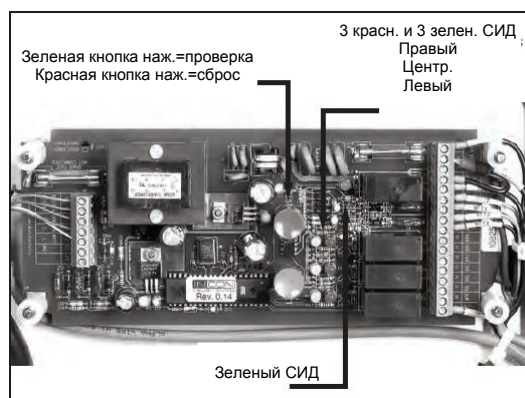


Рис. 11. Система контроля, передняя крышка снята

#### 4.5 Заполнение маслом и вакуумирование трансформатора



##### ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство РПН сушится вместе с трансформатором. Поэтому, внутреннее пространство устройства РПН и трансформатора должны быть соединены через вентиляционное отверстие. Тогда, во время обработки разность давления с обеих сторон переходной плиты будет равняться нулю. Во время вакуумирования и заполнения маслом вспомогательные устройства, например, осушитель воздуха, реле сброса давления и т.д., должны быть сняты или отсоединены во избежание повреждения при попадании масла. Реле сброса давления также может быть повреждено при быстрых изменениях давления (смотрите прилагаемую инструкцию на отдельном листке). Чтобы предотвратить попадание влаги вакуум всегда следует снимать с помощью сухого инертного газа.

При подготовке трансформатора к заводским испытаниям при максимальном напряжении на РПН (15 кВ, 25 кВ или 69 кВ) необходимо заполнить бак устройства РПН маслом под вакуумом до надлежащего уровня.

1. Подсоедините к отсеку маслопровод и патрубок для вакуумирования. Удалите и заглушите 1/4-дюймовое соединение с системой осушения воздуха.
2. Перед заполнением в течение двух часов в отсеке устройства РПН необходимо поддерживать вакуум не ниже 1 торр. Продолжайте поддерживать это разрежение и во время заполнения. Использование масла без содержания газов упрощает этот процесс.
3. Снимите вакуум с помощью сухого инертного газа.
4. Из масляного отсека устройства РПН возьмите три пробы масла и испытайте на пробивное напряжение. Минимальное пробивное напряжение всех трех проб согласно стандарту ASTM D 877 должно быть не ниже 30 кВ, а согласно стандарту ASTM D 1816 - не ниже 28 кВ. Содержание влаги согласно стандарту ASTM D1533 не должно превышать 20 частей на миллион.
5. Проведите переключения устройства РПН по всему диапазону (от 16 L до 16 R).
6. Снова закройте отверстия отсека.



##### ПРИМЕЧАНИЕ

Бак RMV-II должен выдерживать полное разрежение. Переходная плита рассчитана на максимальный перепад давления, составляющий 18 фунтов на кв. дюйм. Это позволяет создавать полный вакуум в баке устройства РПН с максимальным положительным давлением 3,3 фунта на кв. дюйм у переходной плиты со стороны трансформатора.

#### 5. ПОРЯДОК И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Перед подачей напряжения на трансформатор, необходимо провести испытания, описанные в разделах 4.4.3 и 5.4.1.

Благодаря своей конструкции, устройство РПН типа RMV-II требует минимального технического обслуживания. Тем не менее, как и любое другое механическое устройство, он требует периодических осмотров.

##### 5.1 Периодичность проведения технического обслуживания

RMV-II подлежит техническому обслуживанию через каждые 500 000 переключений или через каждые 7 лет в зависимости от того, что наступит раньше.

При использовании заказываемой отдельно системы контроля модели 'B' периодичность проведения технического обслуживания ориентируется только на количество переключений, независимо от времени эксплуатации. Дополнительная информация об этой системе приведена в разделе 8.

1. Кроме обычного периодического технического обслуживания, независимо от способа определения его периодичности, необходимо также проводить периодические проверки (ежегодно) в следующем объеме:

**Взятие и анализ проб масла** – Проверка диэлектрических свойств, содержания горючих газов и влаги - смотрите раздел 4.5 "Заполнение маслом"

**Проверка системы контроля вакуумной камеры** – Проверка функционирования платы тестирования и сброса; проверка имитацией исчезновения напряжения и возврата в исходное состояние - смотрите разделы 8.4 "Проверка системы контроля в процессе эксплуатации" и 4.4.3 Проверка системы контроля с отключением электропитания

**Проверка состояния моторного привода** - Проверка работы обогревателя и вспомогательного оборудования; проверка общего механического состояния - смотрите раздел 4.4.2 "Испытания, проводимые в автоматическом режиме".

2. При повседневном посещении рабочей площадки рекомендуется проводить следующие проверки:

**Проверка осушителя воздуха** - Проверка уровня масла и цвета осушающего вещества - смотрите разделы 7.3 и "Эксплуатация" и 7.4 "Техническое обслуживание"

**Проверка герметичности** – Осмотр уплотнений и сальников.

##### 5.2 Вывод устройства РПН из эксплуатации

Снимите напряжение с трансформатора и заземлите все наружные вводы.

Отключите автоматический выключатель двигателя приводного механизма.

Запишите показания счетчика числа переключений устройства РПН.

### 5.3 Слив масла

Возьмите пробу масла из устройства РПН. Проведите испытания и запишите значение пробивного напряжения.

Снимите крышку осушителя на верхней части отсека устройства РПН и слейте масло.



#### ВНИМАНИЕ

С трансформаторным маслом всегда следует обращаться как с легковоспламеняющейся жидкостью. При определенных условиях в баке устройства РПН могут скапливаться взрывоопасные газы. В процессе фильтрации, залива и слива масла могут создаваться электростатические заряды. При электрическом разряде во взрывоопасной газовой смеси может произойти сильный взрыв. Перед заземлением трансформатора и его вводов, а также сливом, заливом и фильтрацией масла, необходимо предпринимать меры безопасности, такие как продувка газового пространства сухим азотом.

Если слитое масло предполагается использовать повторно, то его следует отфильтровать, чтобы удалить некоторое количество углеродсодержащих или металлических частиц, образующихся в процессе переключения шунтирующего переключателя и нормального износа его механизма. Масло, предназначенное для повторного использования, следует хранить в чистых и сухих емкостях.

Откройте дверцу устройства РПН. Проверьте уплотнение дверцы. На нем не должно быть признаков износа. Если необходимо, замените уплотнение.

### 5.4 Внутренний осмотр



#### ВНИМАНИЕ

Для передачи сигналов системы контроля в электронный блок управления внутри устройства РПН используются волоконно-оптические кабели. Обращаться с этими кабелями следует достаточно осторожно. Ни в коем случае не сгибайте и не скручивайте их с радиусом меньше 100 мм (3,94 дюйма). Слишком сильный изгиб может привести к повреждению кабеля и нарушению его способности пропускать световые импульсы.

Проверьте днище отсека и горизонтальные поверхности устройства РПН. На них не должно быть мусора, способного вызвать усиленный износ или привести к неисправности. Проверьте все трущиеся поверхности. На них не должно быть признаков чрезмерного износа.

Проверьте затяжку болтов и гаек на тех деталях, которые во время операции переключения подвержены механическим ударным воздействиям и вибрации.

### 5.4.1 Контрольный осмотр вакуумной камеры

Проверьте состояние гибкой связи. В ней не должно быть разорванных прядей.



Рис. 12. Механическая проверка вакуума

#### Механическая проверка

В одном из рабочих положений РПН с помощью большой отвертки поднимите крепежный уголок подвижного контакта, разомкнув контакты камеры примерно на 6 мм (рис. 12), после чего позвольте им быстро замкнуться. В хорошей вакуумной камере для размыкания контактов требуется усилие приблизительно от 35 до 40 фунтов. Подвижный контакт должен свободно замыкаться и ударять в короткое металлическое кольцо.

Даже если из-за повреждения сальфона камера будет полностью заполнена маслом, выброса дуги в процессе высоковольтных испытаний не произойдет, однако усилие размыкания контакта не будет превышать 5 - 10 фунтов, а контакт будет замыкаться не достаточно быстро.

#### Индикатор износа контактов

В устройстве РПН предусмотрен индикатор износа контактов, состоящий из неподвижного указателя и подвижной шкалы. Он находится за смотровым окошком крышки приводного механизма (смотрите рис. 13). На шкале выгравированы буквы S и F, означающие, соответственно, начальную и конечную точки. С помощью этой шкалы можно грубо оценить износ контактов. Решающим показателем необходимости замены вакуумной камеры служит величина контрольного зазора (см. рис. 32 и 32А). Измерение величины контрольного зазора при приемке и последующем периодическом техническом обслуживании лучше всего позволит оценить оставшийся срок службы контактов.

При монтаже следует убедиться, что указатель находится на начальной отметке S.

При открывании устройства РПН в ходе первого и последующих контрольных осмотров (смотрите раздел 5.1) следует проверять положение индикатора, с тем, чтобы оценить степень износа контакта. Следя за положением указателя на шкале и числом реальных срабатываний устройства РПН, можно сделать грубую оценку оставшегося срока службы контактов.





Рис. 13. Индикатор износа контактов вакуумной камеры

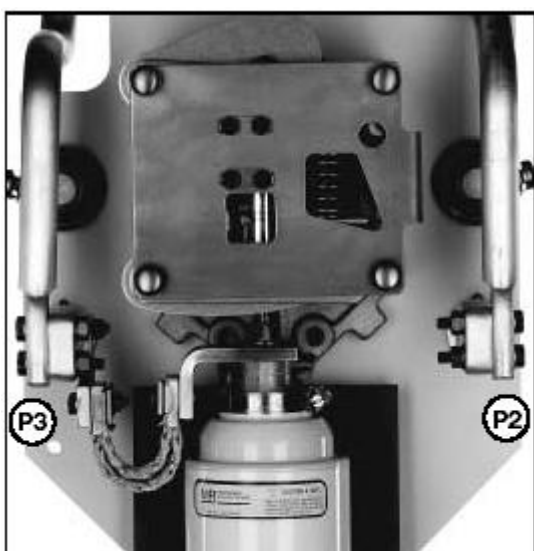


Рис. 14. Расположение P2 и P3, жесткий шинный соединитель снят. Обратите внимание на изолирующую панель между вакуумной камерой и опорой

### ! ПРИМЕЧАНИЕ

Вакуумная камера рассчитана на один миллион срабатываний при полной нагрузке. (Условия перегрузки могут привести к сокращению эксплуатационного ресурса вакуумной камеры). Если индикатор износа контактов находится вблизи конечной отметки F, слегка поверните рукоятку так, чтобы верхняя защелка закрылась. Замену вакуумной камеры следует проводить когда зазор между тягой рычажной передачи и поводком пружинного механизма будет меньше 0,5 мм (на рис. 32 и 32A изображена новая вакуумная камера с зазором 5,3 мм).

### Высоковольтные испытания

В положении РПН при отключенной вакуумной камере (синхронизирующее зубчатое колесо кулачкового переключателя в положении 180°) проверьте каждую вакуумную камеру, прикладывая напряжение 25 кВ переменного тока или 30 кВ постоянного тока в течение одной минуты, в следующем порядке:

Заземлите все обмотки трансформатора. Заземлите шины P2 и P3 (смотрите рис. 14 и 16). Разомкните контакты вакуумной камеры, повернув рукоятку приблизительно на 3,5 оборота (по или против часовой стрелки). Временно удалите жесткий шинный соединитель (смотрите рис. 14) неподвижного контакта вакуумной камеры (снизу). Для этого также потребуется отсоединить волоконнооптический кабель от насыщающегося трансформатора тока.

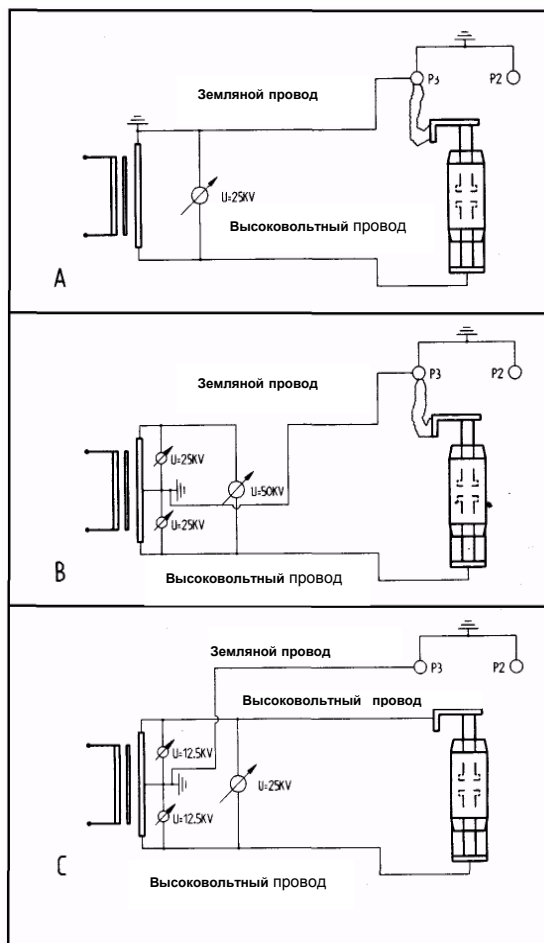


Рис. 15. Схемы высоковольтных испытаний

- (А) Испытание трансформатора без центрального ответвления
- (В) Испытание трансформатора с заземленным центральным ответвлением при максимальном испытательном напряжении 50 кВ и выше
- (С) Испытание трансформатора с заземленным центральным ответвлением при максимальном испытательном напряжении ниже 50 кВ

Для повторного монтажа запишите цветовую кодировку и расположение проводов (зеленый находится ближе всего к СТ, синий провод находится в центре, а оранжевый провод находится дальше всего от СТ). Прежде чем проводить высоковольтные испытания, закрепите волоконнооптический кабель на опоре панели в верхней части отсека.

Расположите изолирующую панель размером 6,25 x 6,25 x 0,125 дюйма между вакуумной камерой и опорой (смотрите рис. 14).

#### **А) Испытание с помощью асимметричного испытательного трансформатора (рис. 15А)**

(Используется комплект испытательного оборудования с одним высоковольтным проводом и одним земляным проводом)

Соедините земляной испытательный провод с подвижным (верхним) контактом вакуумной камеры, а высоковольтный испытательный провод – с неподвижным (нижним) контактом. Проведите высоковольтные испытания.

#### **В) Испытание с помощью симметричного испытательного трансформатора с центральным ответвлением (рис. 15В)**

(Используется комплект испытательного оборудования с двумя высоковольтными проводами при максимальном испытательном напряжении 50 кВ или выше)

Соедините земляной испытательный провод с подвижным (верхним) контактом вакуумной камеры, а высоковольтный испытательный провод – с неподвижным (нижним) контактом. Проведите высоковольтные испытания.

#### **С) Испытание с помощью симметричного испытательного трансформатора с центральным ответвлением (рис. 15С)**

(Используется комплект испытательного оборудования с двумя высоковольтными проводами при максимальном испытательном напряжении ниже 50 кВ)

Это специальный способ применяется если максимальное напряжение испытательного трансформатора ниже 50 кВ.

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Прежде чем проводить высоковольтные испытания по С), отсоедините гибкую связь 094807. Вставьте обратно винты подвижного контакта вакуумной камеры.

Соедините земляной испытательный провод с шинами P2 и P3 (см. рис. 16). Соедините один высоковольтный испытательный провод с подвижным (верхним) контактом вакуумной камеры, а другой высоковольтный испытательный провод – с неподвижным (нижним) контактом.

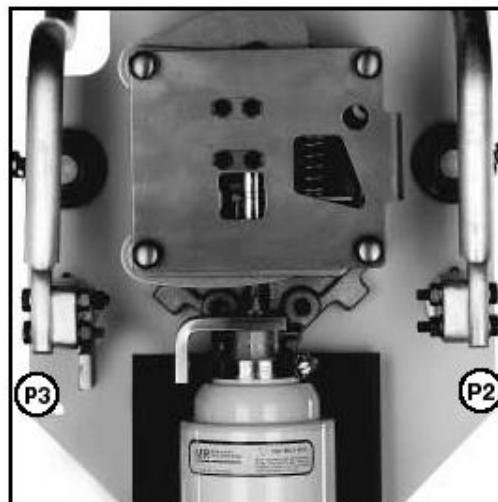
**Проведите высоковольтные испытания.**

**Комплект деталей для высоковольтных испытаний**  
(номер по каталогу 095792)

Снова установите шинные соединители.  
Используйте новые контргайки M6 (смотрите перечень деталей в разделе 9), максимальный момент затяжки 9,5 Н·м (71 фунто-фут). Снимите

изолирующую панель. Прикрепите волоконнооптический кабель. Переведите устройство РПН на рабочее положение. Отсоедините заземление.

Для высоковольтных испытаний вакуумной камеры предусмотрен специальный комплект деталей, перечень которых приведен в разделе 9 данной инструкции.



*Рис. 16. Расположение шин P2 и P3, жесткие и гибкие шинные соединители сняты. Обратите внимание на изолирующую панель между вакуумной камерой и опорой.*

#### **5.4.2 Шунтирующий переключатель (рис. 17)**

Проверьте состояние контактов шунтирующего переключателя P2 и P3. На этих контактах может наблюдаться несильное обгорание, поскольку с их помощью осуществляется переключение тока устройства РПН через вакуумную камеру в процессе переключения ступеней. Поэтому предусмотрены дугогасительные контакты, которые размыкаются сразу же после размыкания контактной группы. Обычно срок службы этих контактов намного превышает срок службы вакуумной камеры.

При замкнутой контактной группе измерьте суммарную толщину обоих дугогасительных контактов (смотрите рис. 18). Она должна составлять не менее 10,5 мм.

### **⚠ ПРИМЕЧАНИЕ**

**Неподвижные дугогасящие контакты следует заменить, если их суммарная толщина будет составлять 10,5 мм или меньше.**

#### **5.5 Подготовка устройства РПН к эксплуатации**

Проведите контрольный осмотр вакуумной камеры, как описано в разделе 5.4.1.

Протрите отсек устройства РПН, с тем, чтобы удалить все грязное масло, углеродсодержащие отложения, металлические осадки и влагу, которая могла сконденсироваться на стенках и изолирующих поверхностях во время работ внутри масляного отсека.

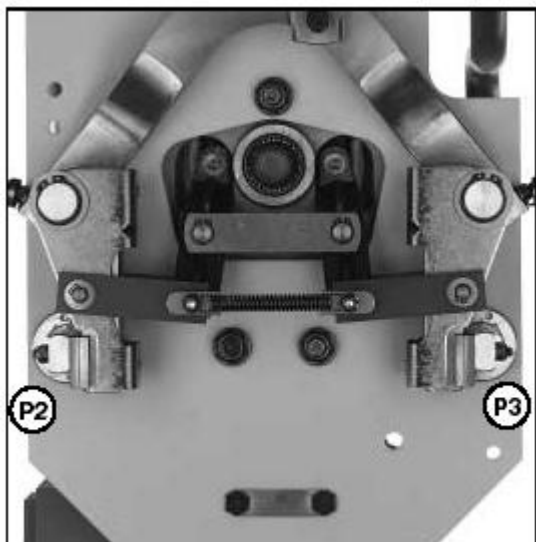


Рис. 17. Однофазный шунтирующий переключатель, расположение шин P2 и P3

Проверьте правильность работы приводного механизма и системы контроля. Проведите проверку срабатывания приводного механизма и проверку системы контроля, как описано в разделе 5.4. Закройте отсек устройства РПН.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Гайки дверцы следует затягивать с максимальным моментом 15 Н·м (11,1 фунт-фута), что соответствует давлению на прокладку, при котором она сжимается по толщине на 5/16".

Подсоедините маслопровод к спускному клапану устройства РПН. Удалите и заглушите 1/4-дюймовое соединение с системой осушения воздуха.

Заполните отсек устройства РПН через фильтр-пресс чистым не содержащим влаги маслом до надлежащего уровня. Заполнение вакуумированием по месту эксплуатации не требуется.

После заполнения маслом снова закройте отверстия отсека устройства РПН и снова подсоедините систему осушения воздуха.

С помощью электродвигателя переведите устройство РПН из нейтрального положения в положение 16L (или наимизшее положение) и дайте ему совершить без перерыва приблизительно 100 переключений. Верните устройство в нейтральное положение.

Оставьте устройство РПН отключенным на один час, чтобы из масла могли выйти пузырьки газа.

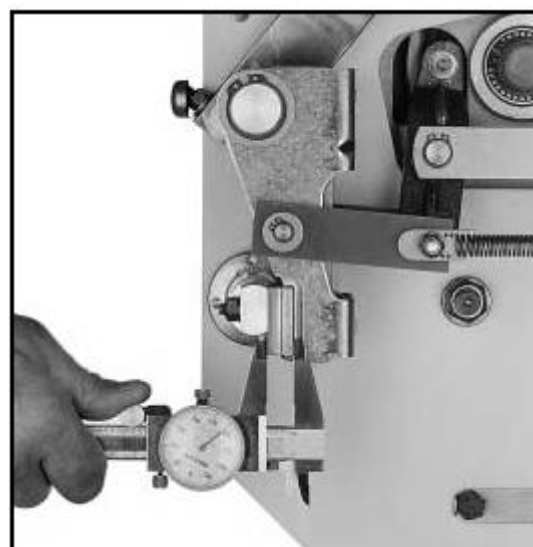


Рис. 18. Измерение толщины дугогасительных контактов шунтирующего переключателя

Отберите три пробы масла и испытайте на пробой. Для всех трех проб минимальное пробивное напряжение должно составлять 30 кВ в соответствии со стандартом ASTM D877 или 28 кВ в соответствии со стандартом ASTM D1816. Содержание влаги в соответствии со стандартом ASTM D1533 не должно превышать 20 частей на миллион. Необходимо проверить осушитель воздуха. Он должен быть сухим, а уровень масла в прозрачном пластмассовом маслосборнике должен находиться между двумя отметками уровня заполнения маслом (смотрите рис. 19).

Отсоедините заземление от наружных вводов

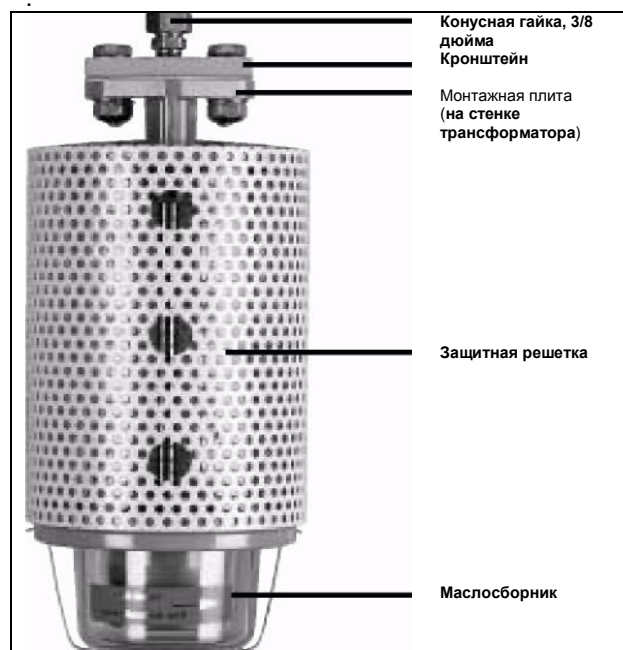


Рис. 19. Осушитель воздуха

## 6. ЗАМЕНА ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ

### 6.1 Демонтаж старой вакуумной камеры (рис. 20)

При демонтаже старой вакуумной камеры внимательно осмотрите места расположения деталей и крепежа, с тем, чтобы в последствии можно было как можно проще и точнее провести повторный монтаж. Чтобы снять старую вакуумную камеру, действуйте так, как описано ниже.

#### ! ПРИМЕЧАНИЕ

Если демонтаж вакуумной камеры осуществляется не для замены, а с какой-либо иной целью, то для последующего монтажа вакуумной камеры и правильной настройки индикатора износа ее контактов, необходимо измерить контрольный зазор (смотрите разделы 6.2.4/5).

#### ! ВНИМАНИЕ

С волоконнооптическими кабелями следует обращаться достаточно осторожно. Ни в коем случае не сгибайте и не скручивайте эти кабели с радиусом меньше 100 мм (3,94 дюйма). Слишком сильный изгиб может привести к повреждению кабеля и нарушению его способности пропускать световые импульсы.

1. Отсоедините волоконнооптический кабель от СТ, расположенного справа от заменяемой вакуумной камеры. Чтобы можно было провести последующий монтаж, запишите цветовую кодировку и расположение проводов (зеленый провод находится ближе всего к СТ, синий провод – в центре, а оранжевый провод – дальше всего от СТ).

Снимите СТ, используя торцевой ключ (10 мм) и гаечный ключ для крепежа деталей М6 (рис. 21).

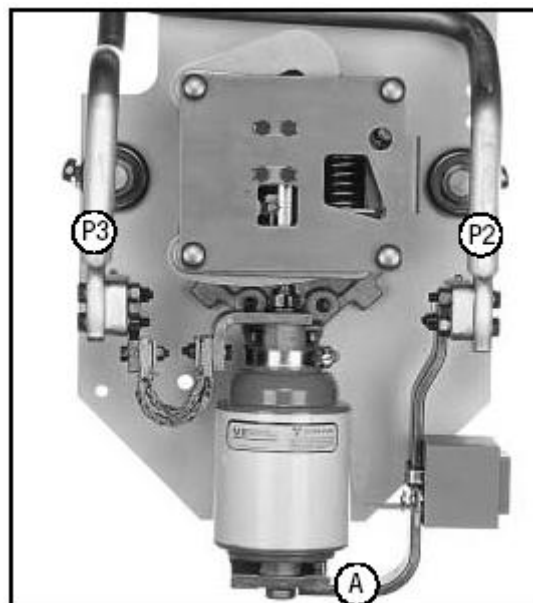


Рис. 20. Вакуумная камера

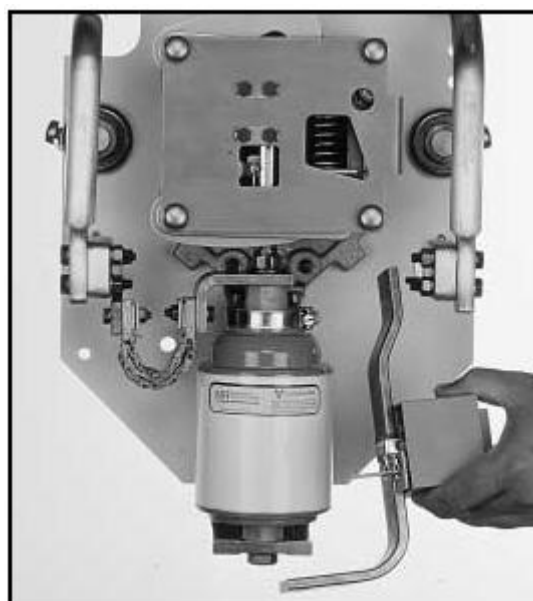


Рис. 21. Снятие СТ с узла вакуумной камеры

2. С помощью гаечного ключа (19 мм) ослабьте контргайку M12 на тяге подвижного контакта, удерживая при этом основание подвижного контакта вакуумной камеры с помощью ключа (28 мм) (рис. 22).
3. С помощью гаечного ключа (19 мм) выкрутите из основания неподвижного контакта шестигранный болт, удерживая при этом стержень контакта вакуумной камеры с помощью ключа (24 мм) (рис. 23).



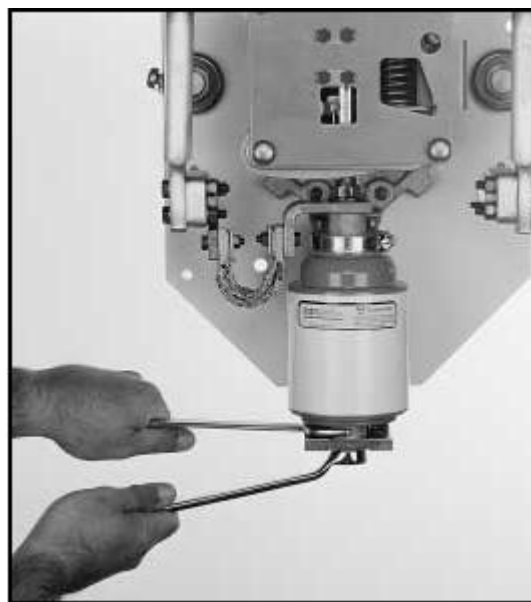
*Рис. 22. Удерживая основание подвижного контакта, ослабьте шестигранную контргайку на тяге подвижного контакта*



### **ВНИМАНИЕ**

**Если демонтаж вакуумной камеры осуществляется не для замены, а с какой-либо иной целью, то ни в коем случае не изгибайте подвижный контакт.**

**Это может вызвать повреждение сильфона и привести к отказу вакуумной камеры.**



*Рис. 23. Удерживая основание контакта вакуумной камеры выкрутите шестигранный болт из основания неподвижного контакта*



Рис. 24. Развинтите хомут на верхней части вакуумной камеры



Рис. 25. Снимите весь хомут

4. На верхней части вакуумной камеры развинтите хомут, которым она крепится к кронштейну. С помощью торцевого ключа (7 мм) снимите весь хомут (рис. 24).

5. Разогнув стопорные пластины, снимите латунный несущий L-образный кронштейн. С помощью гаечного ключа (13 мм) ослабьте четыре гайки M8 (рис. 25). Удерживая кронштейн, вытащите четыре болта M8, чтобы можно было вынуть кронштейн (рис. 26). Примечание: при повторной сборке замените стопорные пластины.

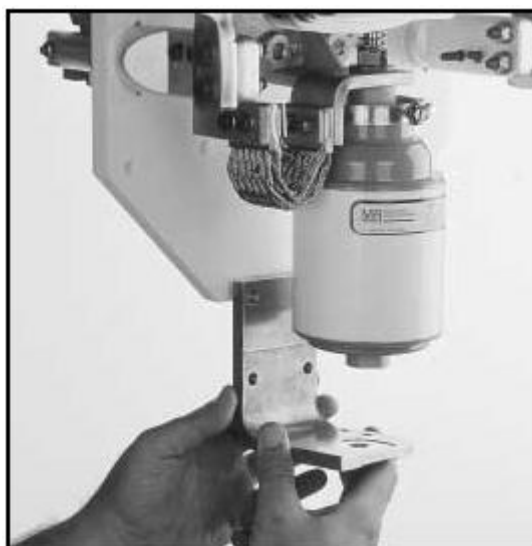


Рис. 26. Выньте кронштейн

6. Отсоедините вакуумную камеру, свинтив ее с тяги (рис. 27). Убедитесь, что тарельчатая шайба находится на своем месте под контргайкой для последующей сборки. Не изменяйте положения кулачкового диска рукояткой устройства РПН.



Рис. 27. Отвинтите вакуумную камеру



Рис. 28. Навинчивайте рукой до контргайки

## 6.2 Установка новой вакуумной камеры

Примечание: в целях повышения надежности не следует использовать стопорные пластины и контргайки дважды. При повторной сборке устройства обязательно используйте новые стопорные пластины и контргайки. В прилагаемых комплектах запчастей имеется достаточное количество запасных пластин и гаек (смотрите раздел 9).

Чтобы установить новую вакуумную камеру, проделайте вышеописанные операции в обратном порядке.

1. На тягу рычажной передачи под шестигранную контргайку наденьте тарельчатую шайбу (вогнутой стороной вниз) и шинный соединитель с гибкими токоотводами. Рукой навинтите основание подвижного контакта вакуумной камеры на резьбовую часть тяги до контргайки М12 (рис. 28). Не затягивайте основание слишком сильно.



Рис. 30. Установите на место хомут. Не затягивайте хомут слишком сильно.



Рис. 29. Головки болтов и гаек должны быть выровнены для удобства стопорения

2. Используя новые стопорные пластины, с помощью четырех болтов М8 и гаек установите на место латунный несущий L-образный кронштейн. Убедитесь, что крепежные детали (плоские концы головок болтов и гайки) правильно ориентированы, чтобы на них можно было отогнуть стопорные пластины (рис. 29). Прикрепите основание неподвижного контакта вакуумной камеры (нижний конец) к жесткому шинному соединителю с помощью шестигранного болта М12 и стопорных шайб М12. **Примечание:** Если стопорная пластина уже хотя бы раз использовалась, замените ее 19-миллиметровой стопорной шайбой из комплекта запчастей для вакуумной камеры (смотрите страницу 40 этой инструкции). Затяните только слегка, а не до упора.
3. Установите хомут на верхнюю часть вакуумной камеры. Не затягивайте хомут слишком сильно (рис. 30).

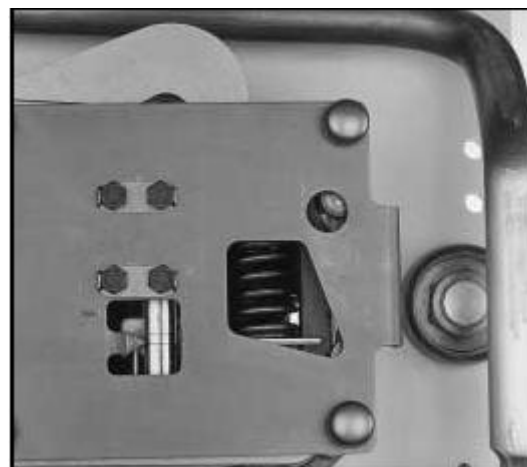


Рис. 31. Посмотрите в смотровое отверстие в верхнем правом углу



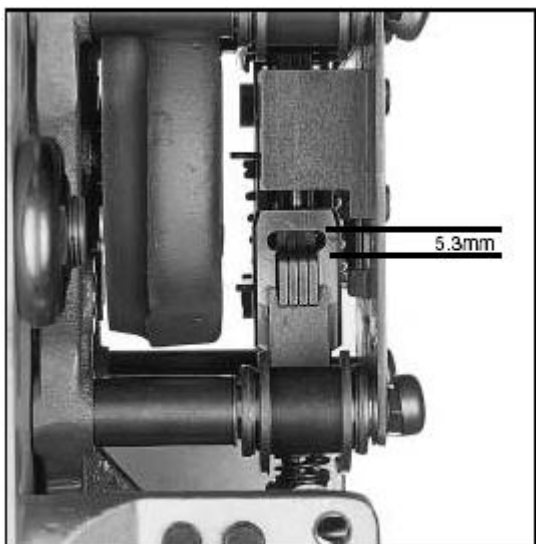


Рис. 32. Место для измерения расстояния между тягой рычажной передачи (окном) и поводком пружинного механизма (контактным промежуток) с помощью щупа

4. Слегка поверните рукоятку привода, пока верхняя защелка не защелкнется на приводном механизме шунтирующего переключателя. Это можно определить, посмотрев в смотровое отверстие в верхнем правом углу крышки шунтирующего переключателя (рис. 31).
5. Введите щуп слева в овальное отверстие, образованное тягой рычажной передачи (окно) и поводком пружинного механизма (рис. 32, рис. 32А). Щуп должен быть настроен на толщину 5,3 мм.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае повторного монтажа уже использованной вакуумной камеры, для ее настройки следует использовать ранее измеренное значение толщины.

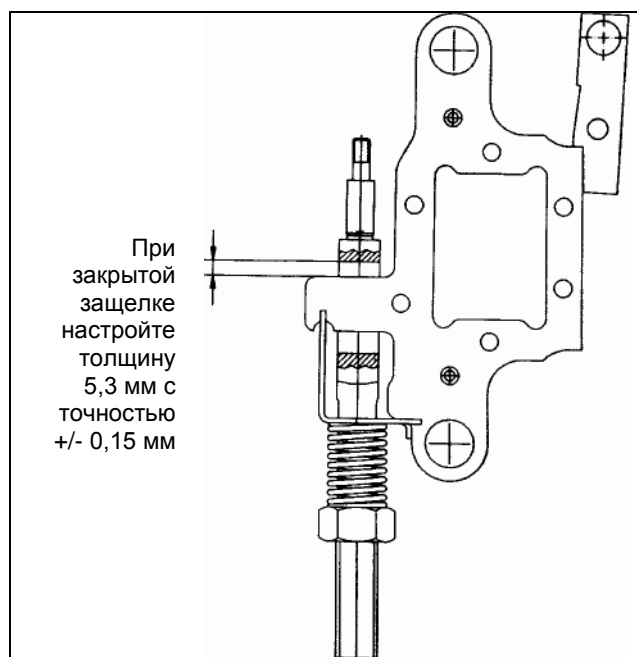


Рис. 32А. Схема измерения контрольного зазора

Поверните вакуумную камеру по резьбе так, чтобы щуп плотно входил в промежуток. При повороте следите за положением щупа через смотровое окошко (рис. 33).

- Затяните хомут с моментом 2,5 Н·м (22 фунто-фута). Удерживая основание подвижного контакта гаечным ключом (24 мм), затяните болт М12 с шестигранной головкой ключом (19 мм) с максимальным моментом 30 Нм (22,1 фунто-фута). Затяните основание неподвижного контакта вакуумной камеры гаечным ключом (19 мм) с максимальным моментом 45 Н·м (33 фунто-фута).



### ВНИМАНИЕ

Несмотря на то, что для основания подвижного контакта предусмотрена направляющая с параллельными плоскими срезами, рекомендуется избегать чрезмерного изгиба прикрепленного к нему сильфона. Слишком сильный изгиб может вызвать сокращение механического срока службы сильфона или привести к растрескиванию сильфона, что, в свою очередь, может привести к потере герметичности вакуумной камеры.

- Проведите несколько контрольных переключений между двумя соседними положениями, чтобы проверить рабочий ход подвижного контакта вакуумной камеры. Переключения производите с помощью рукоятки, следя за размыканием и замыканием контакта вакуумной камеры. Наконец, переведите устройство РПН в рабочее положение.
- Проверьте, чтобы все стопорные пластины были отогнуты и чтобы все крепежные детали были правильно и достаточно плотно затянуты.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Смотрите требования к испытаниям, проводимым перед повторным вводом устройства РПН в эксплуатацию, в разделах 4.4 и 5.5.

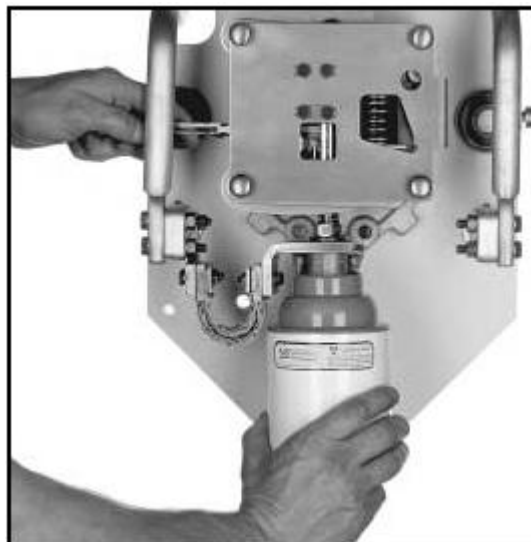


Рис. 33. Настройка тяги рычажной передачи вакуумной камеры с помощью щупа.

## 7. ОСУШИТЕЛЬ ВОЗДУХА

Осушитель воздуха предназначен для удаления влаги из воздуха, попадающего в устройство РПН. Он состоит из цилиндрического стеклянного корпуса, верхнего соединительного фланца, днища, осушителя-ловушки и наружной защитной решетки с тремя смотровыми отверстиями.

### 7.1 Приемка

Осушитель воздуха и влагопоглощающее вещество поставляется по отдельности в разных контейнерах.

### 7.2 Монтаж

(Габаритные размеры и подробности монтажа показаны на прилагаемом чертеже DD10008).

Чтобы смонтировать разобранный осушитель воздуха:

1. Заполните влагопоглощающую камеру осушителя воздуха сухим влагопоглощающим веществом (приблизительно 2,2 фунта) через отверстие во фланце в верхней части корпуса.
2. Положите на фланец камеры осушителя прокладку и установочный кронштейн, совместив резьбовое отверстие кронштейна с отверстием во фланце. Закрепите соединение двумя болтами M10 x 35, стопорными шайбами и контргайками.

Установите влагопоглощающую камеру на монтажную площадку (не входит в объем поставки), находящуюся на стенке бака трансформатора. Рекомендуемые размеры монтажной площадки показаны на эскизе "А" на чертеже DD10008.

Скрепите двумя болтами с шестигранной головкой M10 x 35, стопорными шайбами и контргайками.

Присоедините трубопровод между верхней частью осушителя воздуха и одной из 0,25-дюймовых полумуфт, предусмотренных на боковых стенках устройства РПН.



### ПРИМЕЧАНИЕ

**Все соединения должны быть воздухонепроницаемыми. Чтобы детали не ржавели, и при необходимости их можно было легко отсоединить друг от друга, нанесите на все резьбовые соединения высокотемпературную консистентную смазку.**

3. Сжав удерживающий кронштейн, снимите прозрачный пластмассовый маслосборник. Заполните его чистым трансформаторным маслом, так чтобы уровень масла находился между двумя отметками на маслосборнике. Осторожно поместите заполненный маслосборник обратно на днище корпуса осушителя воздуха.

### 7.3 Эксплуатация

Осушитель воздуха позволяет впускать и выпускать воздух при наличии перепада давления между газовым пространством устройства РПН и атмосферой, превышающим напор масла в осушителе воздуха и ловушке. Влагопоглощающее вещество защищено от воздействия влаги, содержащейся в окружающем воздухе, маслом, находящимся в маслосборнике, который во время впуска воздуха служит также для улавливания любых содержащихся в нем механических примесей.

Цилиндрический корпус заполнен влагопоглощающим веществом, имеющим в сухом состоянии синий или оранжевый цвет, а при насыщении влагой становящимся, соответственно, светло-розовым или бесцветным. За изменением цвета можно наблюдать через смотровые отверстия в защитной решетке. Замену влагопоглощающего материала следует проводить, когда 75% материала вместо синего станет светло-розовым или вместо оранжевого - бесцветным.

### 7.4 Техническое обслуживание



### ПРИМЕЧАНИЕ

**Можно использовать два влагопоглощающих материала (десиканта):**

1. **Насыщенный силикагель, с числом отверстий на линейный дюйм (меш) от 6 до 16, имеющий в сухом состоянии синий цвет, а при насыщении влагой становящийся светлорозовым.**
2. **Материал Sorbead® ORANGE (от 4 до 8 меш) имеющий в сухом состоянии оранжевый цвет, а при насыщении влагой становящийся бесцветным.**

Время между последовательными изменениями цвета влагопоглощающего вещества зависит от нагрузочного цикла трансформатора и окружающих условий. Сначала рекомендуется проверять цвет вещества достаточно часто, чтобы приблизительно определить периодичность его замены для данного применения.

Для этой цели рекомендуется всегда иметь под рукой в герметичном контейнере вторую загрузку сухого влагопоглощающего вещества. Это позволяет при необходимости быстро провести его замену. Извлеченный насыщенный влагой десикант можно в последствии высушить и хранить для следующей замены.

Чтобы заменить десикант, осторожно снимите и опорожните маслосборник, и извлеките осушитель воздуха из его держателя, ослабив два болта M10 x 35 с шестигранной головкой. Извлеките насыщенное влагой вещество через отверстие в верхнем фланце. Снова заполните осушитель воздуха свежим веществом и заполните маслосборник чистым трансформаторным маслом до указанного уровня. Снова установите осушитель воздуха на держатель, убедившись, что уплотнение фланца находится на своем месте. Наконец, поместите маслосборник на кронштейн.

Насыщенный влагой десикант можно поместить в открытый лоток и сушить при температуре от 130°C до 160°C в течение 2-3 часов. Высохнув, он приобретет свой первоначальный синий или оранжевый цвет. Поскольку процесс высыхания материала протекает в направлении от его периферии к центру, то наружная поверхность изменяет цвет в первую очередь. Это первоначальное изменение цвета не следует принимать за обезвоживание, температура материала при этом остается почти неизменной и на порядок ниже температуры печи. По мере завершения процесса реактивации температура материала быстро повышается до температуры печи.

## 8.0 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ

Инструкции по безопасности см. раздел 3.7

### 8.1 Описание системы контроля вакуумной камеры

В устройстве РПН типа RMV используется уникальная система контроля для прерывания процесса переключения при отказе вакуумной камеры разрывом тока непосредственно перед размыканием контактов избирателя или в случае исчезновения напряжения электропитания системы контроля. Данная система контроля устройства РПН является единственной в своем роде.

Применяя устойчивые к намагничиванию оптоволоконные сигналы, которые проходят внутри бака РПН, устройство RMV обеспечивает самоконтроль при каждом переключении. Специальная логическая схема системы контроля принимает зависящие от величины тока оптические сигналы как импульсы запуска, от точно синхронизированного кулачкового микропереключателя (186). При протекании тока через цепь вакуумной камеры, когда камера должна быть разомкнута, устройство РПН мгновенно останавливается и возвращается в свое первоначальное положение. Сигнальные реле с самоудержанием предотвращают последующую работу до тех пор, пока система не вернется в первоначальное состояние. Перед возвратом системы в первоначальное состояние (сбросом) и повторным вводом устройства РПН в работу необходимо провести проверку системы.

В схеме контроля используются следующие специальные компоненты:

SP - контрольное реле индикации наличия электропитания, находящееся в блоке контроля на печатной плате;

86L, 86C, 86R - реле сигнализации, находящиеся в блоке контроля на печатной плате;

86X, 86XL и 86XR - реле контроля, находящиеся в шкафу управления заказчика;

86GL и 86RL – зеленая и красная сигнальные лампочки, сигнализирующие, соответственно, наличие напряжения электропитания и аварийную ситуацию (находящиеся шкафу управления заказчика).

Любая аварийная ситуация, будь то неисправность вакуумной камеры, некорректный сигнал трансформатора тока или исчезновение напряжения питания, должны вызывать включение сигнальной лампочки 86RL "Аварийная ситуация". Кроме того, срабатывание одного или нескольких реле сигнализации должно вызывать срабатывание реле 86X, блокирующего работу переключателя "выше/ниже" в то время как устройство РПН переводится обратно в то положение, в котором оно находилось до этого, посредством реле 86XL или 86XR, в зависимости от того, в каком направлении перемещалось устройство РПН.

Кроме того, правильная работа цепи трансформатор тока – оптоволоконная линия в устройстве РПН постоянно проверяется. Используя данные микро-выключателя A1W, цепь контролирует сигналы, поступающие с момента открытия шунта до момента открытия вакуумной камеры. Сигналы трансформатора тока необходимы для индикации правильной работы устройств (трансформаторов тока, оптоволоконных линий) и проводки. При неправильной работе какого-либо компонента сигнал на соответствующей входной клемме отсутствует и система распознает неисправность. Загорается ответственный за эту фазу светодиод (**желтый**) и реле SP срабатывает с самоудержанием, в результате чего загорается световой сигнал реле 86RL и устройство РПН блокируется.

При необходимости переключений на неисправном РПН система контроля может допускать переключения РПН и при отсутствии сигнала трансформатора тока, игнорируя проверку состояния цепи трансформатор тока - оптоволоконная линия.

Такой временный обход системы проверки цепи трансформатор тока – оптоволоконная линия осуществляется путем перехода в режим «**Техническое обслуживание**» при помощи кнопок **TEST** (зеленая) и **RESET** (красная) следующим образом:

1) Для блокировки системы проверки на 30 сек. (частое мигание трех желтых светодиодов) нажмите кнопку **RESET** и удерживайте ее в течение 5-6 сек. По истечении 30 сек. светодиоды гаснут и система возвращается в нормальный режим.

2) Переход в режим «**Техническое обслуживание**» на 10 мин. производится однократным нажатием кнопки **TEST** при частом мигающем сигнале трех желтых светодиодов после выполнения блокировки системы проверки состояния цепи на 30 сек. О блокировке системы на 10 мин. сигнализирует редкое мигание одного желтого светодиода.

3) Соответственно, двукратным нажатием кнопки **TEST** в режиме «**Техническое обслуживание**» (30 сек.) производится блокировка на 20 мин. (редкий мигающий сигнал двух желтых светодиодов), а трехкратным – на 30 мин. (редкий мигающий сигнал трех желтых светодиодов). Для возврата из режима «Техническое обслуживание» в нормальный режим, не дожидаясь окончания времени блокировки, необходимо нажать кнопку **TEST** 4 раза.

В любом случае, система вернется в нормальный режим по истечении времени заданной блокировки. Электроника системы контроля защищена от перенапряжения и переходных процессов на источнике электропитания с помощью варисторов и от неправильного включения источника питания традиционными последовательными сменными плавкими предохранителями. Система контроля полностью работоспособна при изменении напряжения источника питания переменного тока от 90 до 140 В.

### 8.2 Изменения в конструкции

Запуск первоначального варианта системы контроля вакуумной камеры RMV-I осуществлялся герконом RSW, а входом его печатной платы были клеммы 19 и 24. Производство этой системы продолжалось до августа 1995 года, когда она была заменена системой с микропереключателем 186. Тогда входные клеммы печатной платы микропереключателя типа 186 были перенесены на клеммы 6 и 7. Сама печатная плата при этом была изменена так, что стала универсальной и могла работать с любой из этих конструкций за счет того, что клемма 6 была соединена с клеммой 19, а клемма 7 – с клеммой 24. В сентябре 2002 г. взамен универсальной входной печатной платы была внедрена специализированная входная печатная плата с микропроцессорной логикой (модель 'A'). Она имела входную схему на микропереключателях типа 186 только от клемм 6 & 7. Кроме того, для определения периодичности проведения технического обслуживания строго по числу срабатываний независимо от календарного срока эксплуатации в сентябре 2002 г. была также внедрена заказываемая отдельно печатная плата модели 'B' с вторичным входом на микропереключателе A1W от клемм 8 & 9. Печатная плата модели 'A' должна применяться во всех выпускаемых RMV, где для первоначальной системы герконного запуска должны быть предусмотрены переключки от клеммы 6 к клемме 19 и от клеммы 7 к клемме 24. В заказываемой отдельно печатной плате контроля вакуумной камеры модели 'B' предусмотрен вторичный микропереключатель запуска, имеющий на электромонтажной схеме обозначение A1W. Для электромонтажа A1W, как и контроля переключателя типа 186, необходим экранированный кабель от шкафа печатных плат системы контроля до клеммных колодок моторного привода. Экран кабеля должен быть заземлен только с одной стороны (с помощью заземляющего болта шкафа печатных плат системы контроля).

Электромонтаж системы контроля и приводного механизма должен осуществляться в соответствии с электромонтажной схемой, входящей в комплект поставки по каждому заказу. По любым дополнительным вопросам в связи с системами моделей 'A' и 'B' смотрите, пожалуйста, стандарт CI7017 компании Reinhausen.

### 8.3 Требования к электромонтажу

Поскольку клеммы на печатной плате находятся очень близко друг к другу, следите за тем, чтобы зачищенные концы соседних проводов не могли соприкоснуться. Для этой цели рекомендуется использовать изоляционные трубки, а также скручивать и пропаявать зачищенные концы проводов, чтобы случайно выбившиеся пряди не

### 8.4 Проверка системы контроля в процессе эксплуатации

Проверка систем контроля и возврата в исходное состояние может проводиться при включенном трансформаторе, как под нагрузкой, так и без нагрузки. При включенном трансформаторе, приведите устройство РПН в любое положение моста. По стандартному индикатору положения 16L-N-16R, этому должно соответствовать любое положение с нечетным номером. В этом положении величины циркулирующего тока должно быть достаточно для выработки сигнала в цепи трансформатор тока – оптоволоконная линия. Появление сигнала отказа вакуумной камеры можно вызвать, простой имитацией замыкания геркона RSW или микропереключателя типа 186 если устройство РПН находится в положении моста. Эта проверка подтверждает работоспособность внутренних компонентов устройства РПН. Чтобы провести проверку при нахождении РПН в положении моста, кратковременно замкните клеммы 19 и 24, если используется устройство с герконным запуском RSW, или клеммы 6 и 7, если используется устройство с запуском от микропереключателя типа 186. При этом все три красных светодиода должны загореться, а при нажатии красной кнопки сброса на плате управления три красных светодиода должны погаснуть.

После этого следует проверить схему возврата в исходное состояние, запустив устройство РПН и нажав зеленую кнопку проверки во время процесса переключения. Для проведения этой проверки обычно требуется два человека; один должен находиться у шкафа управления, а другой – у контрольной панели. Проверку схемы возврата в исходное состояние следует проводить как в направлении «выше», так и в направлении «ниже». Каждый раз, прежде чем начинать испытание в противоположном направлении, необходимо нажимать красную кнопку сброса, для выхода из состояния аварии.

### 8.5 Расцепление системы контроля в процессе эксплуатации (блокировка / 86RL)

В случае возникновения аварийной ситуации по одной, двум или трем фазам вакуумной камеры устройства РПН находящейся в эксплуатации электроустановки, обращайтесь за поддержкой и консультацией в компанию Reinhausen Manufacturing по телефону 731-784-7681.

### 8.6 Взаимозаменяемые, запасные и детали для модернизации

- Первоначальная система герконного запуска RSW

могли касаться других проводников. Проводящая способность клеммных колодок обеспечивает возможность подключения: одножильных проводов с номерами по Американскому сортаменту проводов (AWG) от 26 до 14; двухжильных проводов (перемычки; объединители) – с номерами от 26 до 16.

При использовании проводников большего сечения, которое может быть уменьшено за счет срезания отдельных жил при зачистке концов провода, необходимо следить, чтобы зачищенные концы или случайно выбившиеся пряди не закорачивали соседние провода! Рекомендуется использовать термоусадочные изоляционные трубки.

Плавкий предохранитель для печатной платы (1/8A, 250 В).....58632700  
Геркон RSW.....094391  
Микропереключатель типа 186 для модернизации устройств с герконным запуском RSW.....1A68859  
Печатная плата модели 'A' .....8993C70H01\*  
Модель 'B' модернизированная (AIW).....1A68858\*

- Система запуска на базе микропереключателя типа 186 (периодичность проведения технического обслуживания по сроку эксплуатации)

Плавкий предохранитель для печатной платы (1/4A, 250 В).....8991C00H33  
Микропереключатель типа 186.....1A67580H02  
Печатная плата модели 'A' .....8993C70H01  
Модель 'B' модернизированная (AIW).....1A68858

- Система запуска на базе микропереключателя типа 186 и AIW (периодичность проведения технического обслуживания по числу переключений)

Микропереключатель типа 186  
или AIW.....1A67580H02  
Печатная плата модели 'B'.....8993C71H01

Замену печатной платы рекомендуется проводить через каждые 15 лет независимо от ее типа или модели.

\*Примечание: если остается система герконного запуска, на печатной плате необходимо сделать перемычки от клеммы 6 к клемме 19 и от клеммы 7 к клемме 24.

### 8.7 Определение модели системы контроля

- Первоначальная (специализированная) схема герконного запуска RSW  
На печатной плате этого варианта системы установлены сигнальный трансформатор в кожухе синего цвета и реле с прозрачными крышками, а также один зеленый и три красных светодиода.
- Схема запуска на базе микропереключателя типа 186 или схема герконного запуска RSW (универсальная)  
На печатной плате этого варианта системы установлены сигнальный трансформатор желтого цвета без кожуха и реле с прозрачными крышками, а также один зеленый и три красных

светодиода.

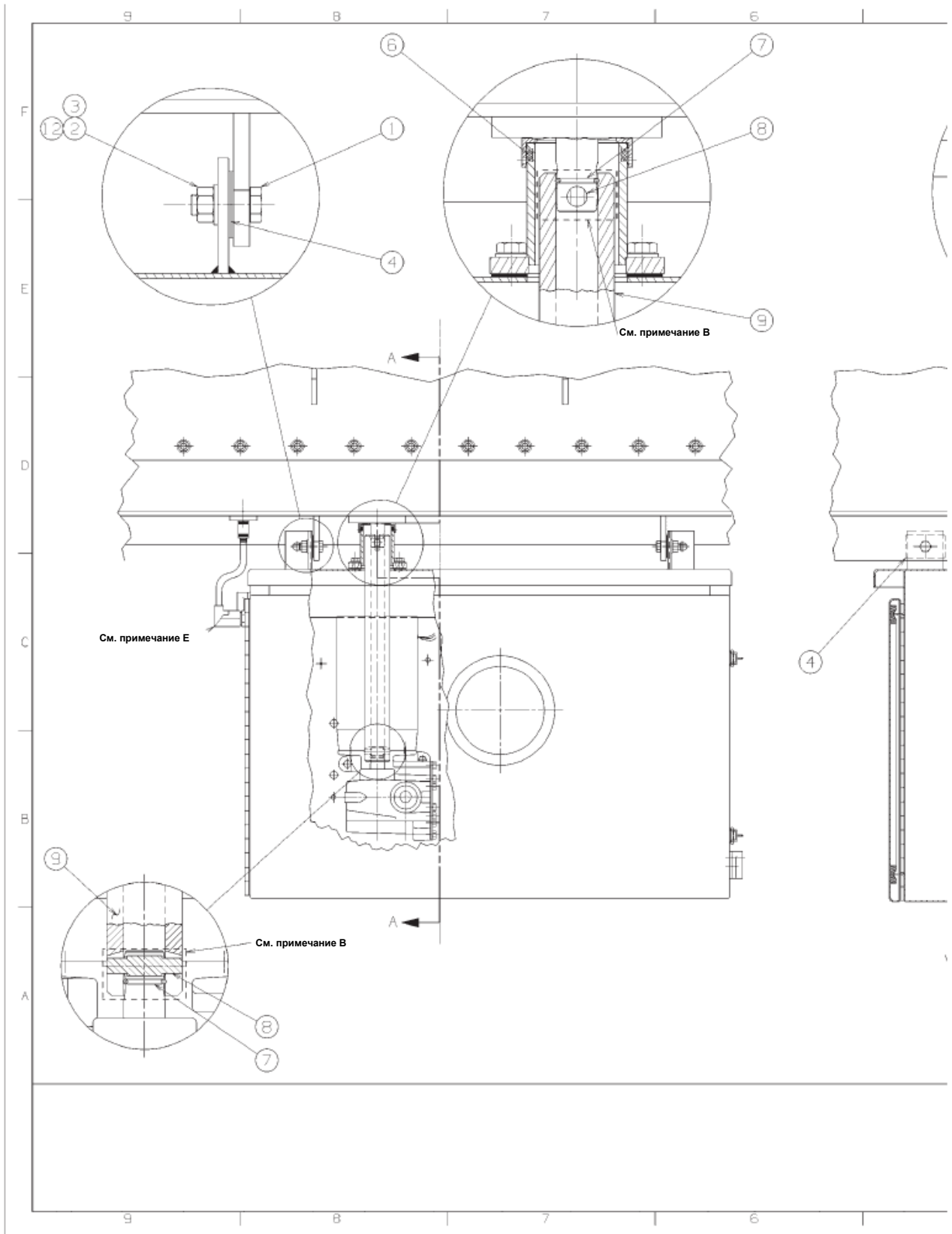
- Схема запуска модели 'А' на базе микропереключателя типа 186 (специализированная)  
На печатной плате этого варианта системы установлены сигнальный трансформатор черного цвета без кожуха и реле с крышками черного цвета, а также один зеленый и три красных светодиода.
- Схема запуска модели 'В' на базе микропереключателя типа 186 (специализированная) + AIW  
На печатной плате этого варианта системы установлены сигнальный трансформатор черного цвета без кожуха и реле с крышками черного цвета, а также один зеленый, три красных и три желтых светодиода.

#### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ (см. раздел 8.6 по деталям системы контроля)

| №    | Кол-во | Наименования отдельных деталей и комплектов  | № детали по каталогу RM |
|------|--------|--|-------------------------|
| 9.1  | 1      | Комплект деталей для высоковольтных испытаний (различные детали, включая одну изолирующую панель для высоковольтных испытаний с размерами 6,25 x 6,25 x 0,125 дюйма) | 095 792                 |
| 9.2  | 3      | Комплект деталей для вакуумной камеры, 1500 А / 2000 А / 2500 А  | 095 740                 |
| 9.3  | 3      | Гибкий соединитель в сборе, 1500 А / 2000 А / 2500 А   | 095 741                 |
| 9.4  | 3      | Комплект деталей шунтирующего переключателя 1500 А / 2000 А / 2500 А   | 095 744                 |
| 9.5  | 1      | Уплотнение дверцы (одностворчатой), в исполнении на 69 кВ  | 075 879                 |
|      | 1      | Уплотнение дверцы (одностворчатой с фланцем), в исполнении на 69 кВ  | 1A67701H01              |
|      | 1      | Уплотнение дверцы (одностворчатой), в исполнениях на 15 и 25 кВ  | 8992C01 H01             |
|      | 1      | Уплотнение дверцы (одностворчатой с фланцем) в исполнениях на 15 и 25 кВ   | 1A67701H02              |
| 9.6  | 1      | Фланец приводного вала устройства РПН в сборе  | 1A67799G01              |
|      | 1      | Уплотнение приводного вала редуктора (большое)   | 400310                  |
|      | 1      | Концевая заглушка (большая)  | 401 828                 |
|      | 3      | Уплотнение приводного вала редуктора (малое)   | 401 676                 |
|      | 1      | Концевая заглушка (малая)  | 401 827                 |
| 9.7  | 1      | Электродвигатель однофазный, 208-240 В, 60 Гц  | 50115400                |
|      |        | Электродвигатель однофазный с тепловым реле (специальное исполнение) 208-240 В, 60 Гц  | 8990C54H01              |
|      |        | Электродвигатель однофазный, 120 В, 60 Гц  | 8990C01 H01             |
| 9.8  | 1      | Конденсатор цилиндрический для пуска электродвигателя  | 585 546                 |
| 9.9  | 1      | Комплект конденсаторов торможения  | 094 608                 |
| 9.10 | 1      | Реле торможения (4-полюсное)   | 8207C39H21              |
|      |        | Реле торможения (3-полюсное)   | 1A68742H01              |
| 9.11 | 1      | Защитная крышка реле торможения (4-полюсного)  | 8207C39H22              |
|      |        | База для реле торможения (3-полюсного)   | 1A68742H02              |
| 9.12 | 1      | Комплект испытательного оборудования: устройство для расцепления системы контроля  | 4D36273                 |
| 9.13 | 1      | Комплект испытательного оборудования: устройство для высоковольтных испытаний вакуумной камеры   | 4D36277                 |

**10. ПРИЛОЖЕНИЕ**

|  |              |    |
|--|--------------|----|
| Приводной механизм для стандартного монтажа.....                       | 4D32012..... | 33 |
| Приводной механизм для монтажа на уровне земли.....                    | 4D32009..... | 35 |
| Устройство РПН типа RMV-II. Схема последовательности срабатывания..... | 897 151..... | 36 |
| Осушитель воздуха в сборе .....  | DD10008..... | 37 |
| Устройство РПН типа RMV-II. Вакуумная камера в сборе.....              | 897 152..... | 39 |
| Устройство РПН типа RMV-II. Шунтирующий переключатель в сборе.....     | 897 153..... | 41 |
| Устройство РПН типа RMV-II. Кулачковый переключатель в сборе.....      | 4D32299..... | 43 |





| REINHAUSEN MANUFACTURING |        | KUNDELT, TH          |                        | REINHAUSEN MR  |          | GROUP NAME   |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
|--------------------------|--------|----------------------|------------------------|--|----------|--------------|----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|------|
| DWO: 4032012             |        | REV. 10 SHEET 1 OF 1 |                        |  |          | MTR DRY ASSY |    | MTR DRY ASSY |     | MTR DRY ASSY |     | MTR DRY ASSY |     | MTR DRY ASSY |     | MTR DRY ASSY |     | MTR DRY ASSY |      |
| TITLE                    |        |                      |                        | TYPE RMV TAP CHANGER ASSEMBLY OF TAP CHANGER TO MOTOR DRIVE UNIT |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| B/M UNITS : AS NOTED     |        |                      |                        | FIN CHG: RS 1000   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| QTY                      | UNIT   | PART NAME            | (SIZE) REF INFORMATION | MAT. CODE  | PART NO. | REF. PMS     | LT | FIN          | GR1 | GR2          | GR3 | GR4          | GR5 | GR6          | GR7 | GR8          | GR9 | GR10         | GR11 |
| H01                      | SCR    | HX                   | DIN933-M12 x 40-A2-70  | 80012000   |          |              | 4  | 4            | 4   | 4            | 4   | 4            | 4   | 4            | 4   | 4            | 4   | 4            | 4    |
| H02                      | NUT    | HC                   | DIN934-M12-8-24        | 451233   |          |              | 6  | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6    |
| H03                      | WHR    | OL                   | K-VSKD12-A2            | 451380   |          |              | 6  | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6    |
| H04                      | C      | SHM                  | SHIM (Linn THICK)      | 076574   |          |              | 8  | 8            | 8   | 8            | 8   | 8            | 8   | 8            | 8   | 8            | 8   | 8            | 8    |
| H05                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 078130   |          |              | 2  | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2    |
| H06                      | O-RING |                      | K-50 x 4.5 -NB         | 400271   |          |              | 1  | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1    |
| H07                      | O-RING |                      | K-18 x 3 -NB           | 850025   |          |              | 2  | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2    |
| H08                      | B      | CPLG BLT             | COUPLING BOLT          | 051940   |          |              | 2  | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2   | 2            | 2    |
| H09                      | DRV    | SFT                  | DRIVE SHAFT            | 076459   |          |              | 1  | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1   | 1            | 1    |
| H10                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A67742H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H11                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A67752H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H12                      | NUT    | HC                   | DIN934-M12-8-CU5       | 410600   |          |              | 6  | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6   | 6            | 6    |
| H13                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A68003H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H14                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A68266H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H15                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A68404H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H16                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A68499H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |
| H17                      | SPRT   | SUPPORT              |                        | 1A68529H01   |          |              |    |              |     |              |     |              |     |              |     |              |     |              |      |

A) -ALL PARTS SHIPPED DETAIL WITH TAP CHANGER.  
 B) -APPLY A LIGHT FILM OF GREASE (SHELL 6432 OR EQUIVALENT) TO SHAFT EXTENSION, O-RING AND COUPLING BOLT, BEFORE ASSEMBLY.  
 C) -INSERT SHIMS (H04) BETWEEN THE MOUNTING BRACKETS ON MOTOR DRIVE HOUSING AND THE TAP CHANGER TANK TO ELIMINATE ALL CLEARANCE. THIS IS NECESSARY TO MAINTAIN PROPER ALIGNMENT OF THE DRIVE SHAFT.  
 D) -TDRUE HEX NUTS (H12) TO 90 Nm. (700 IN-LBS.) AFTER INSTALLATION OF SHIMS (H04).  
 E) -INSERT THE CABLE PLUG FROM MOTOR DRIVE CABINET INTO THE RECEPTACLE ON THE BOTTOM OF THE LTC TANK.

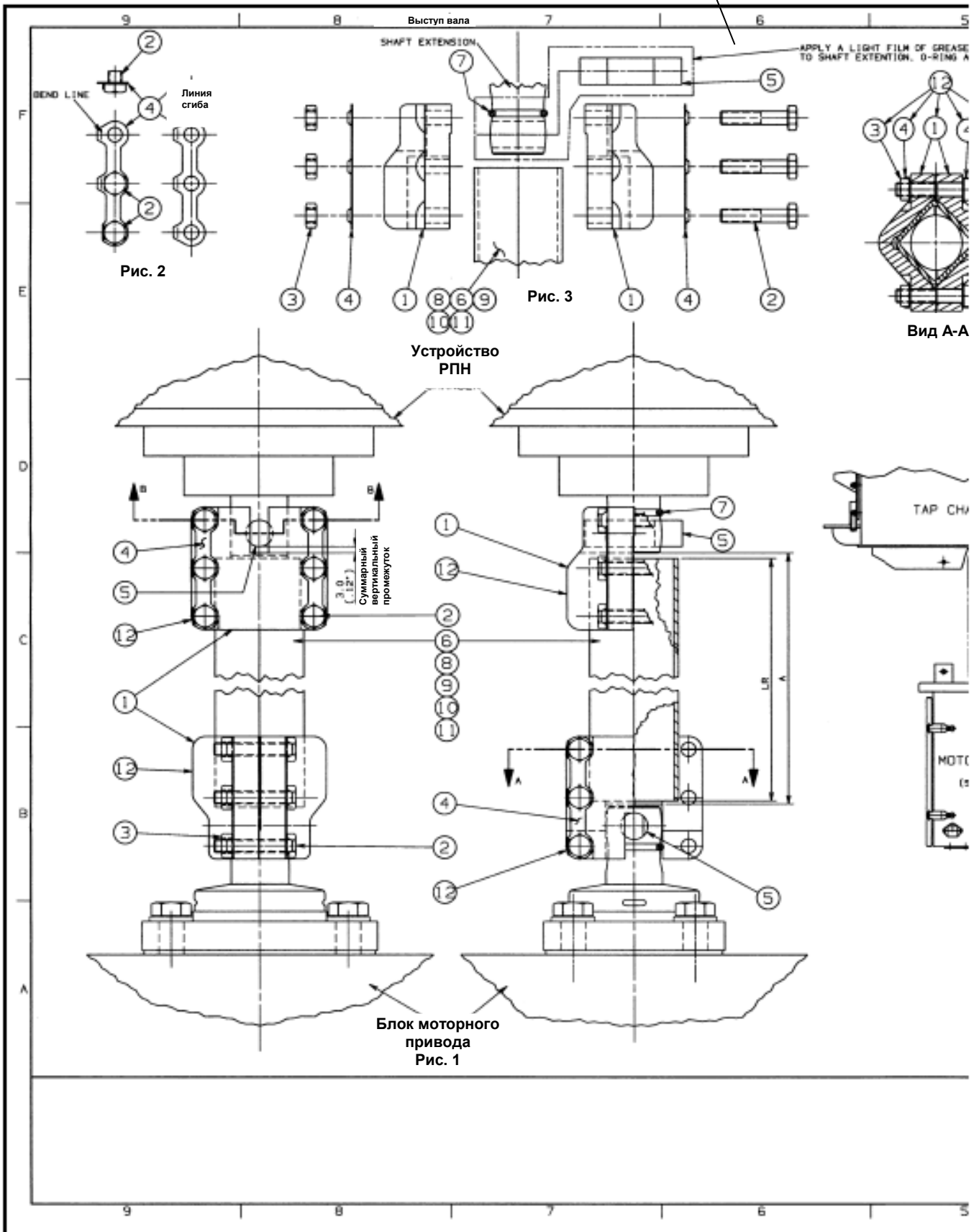
**ВИД А-А**

A) ВСЕ ДЕТАЛИ ПОСТАВЛЯЮТСЯ В КОМПЛЕКТЕ С УСТРОЙСТВОМ РПН ПО ОТДЕЛЬНОСТИ.  
 B) ПЕРЕД СБОРКОЙ НАНЕСИТЕ ТОНКУЮ ПЛЕНКУ СМАЗКИ (МАРКИ SHELL 6432 ИЛИ ЕЕ АНАЛОГА) НА ВЫСТУП ВАЛА, КОЛЬЦЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БОЛТ.  
 C) ЧТОБЫ НЕ БЫЛО ЗАЗОРА МЕЖДУ УСТАНОВОЧНЫМИ КРОНШТЕЙНАМИ НА КОЖУХЕ МОТОРНОГО ПРИВОДА И БАКОМ УСТРОЙСТВА РПН, ВСТАВЬТЕ РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ПРОКЛАДКИ (H04). ЭТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ НАДЛЕЖАЩЕГО ВЫРАВНИВАНИЯ ПРИВОДНОГО ВАЛА.  
 D) ПОСЛЕ УСТАНОВКИ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПРОКЛАДОК (H04), ЗАТЯНИТЕ ШЕСТИГРАННЫЕ ГАЙКИ (H12) С МОМЕНТОМ 80 Н·м (700 фунто-футов)  
 E) ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВВЕДИТЕ ШТЕКЕР ИЗ ШКАФА МОТОРНОГО ПРИВОДА В РАЗЪЕМ НА ДНИЩЕ БАКА РПН

|  |  |  |               |
|--|--|--|---------------|
| THIS DRAWING CONTAINS INFORMATION PROPRIETARY TO REINHAUSEN MANUFACTURING. IT IS SUBMITTED IN CONFIDENCE AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES FOR WHICH IT IS FURNISHED AND RETURNED UPON REQUEST. THIS DRAWING AND SUCH INFORMATION IS NOT TO BE REPRODUCED, TRANSMITTED, DISCLOSED OR USED OTHERWISE IN WHOLE OR IN PART WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF REINHAUSEN MANUFACTURING. | PRINTS TO:<br>1 10<br>2 11<br>3 12<br>4 13<br>5 14 X<br>6 15 X<br>7 16<br>8 17 F<br>9 18 X | УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV<br>УСТРОЙСТВО РПН В СБОРЕ К БЛОКУ<br>МОТОРНОГО ПРИВОДА | REINHAUSEN MR |
| DIMENSIONS IN MILLIMETERS-SCALE NTS REV. 10 STANDARD TOLERANCES: RS 1001   |  | <b>4D32012</b>   |               |
| DCTR K. E. TDD02/22/90/APPO  |  | APPO   |               |
| CHKD HOEPL CQ/23/90/APPO   |  | REINHAUSEN MANUFACTURING KUNDELT, TH   |               |

THIS DWG. TO BE CHANGED ON GRAPHICS SYSTEM ONLY

ПЕРЕД СБОРКОЙ НАНЕСИТЕ ТОНКУЮ ПЛЕНКУ СМАЗКИ (МАРКИ SHELL 6432 ИЛИ ЕЕ АНАЛОГА) НА ВЫСТУП ВАЛА, КОЛЬЦЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БОЛТ



SHELL 6432 OR EQUIVALENT)  
COUPLING BOLT BEFORE ASSEMBLY.

**ВИД В-В**

| REINHAUSEN MANUFACTURING HARBURDT, TN |     |                      |                        | MR   |                  | GROUP    |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
|---------------------------------------|-----|----------------------|------------------------|--|------------------|----------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|----|------------------|----|------------------|----|
| DWG. 4D32009                          |     | REV. 14 SHEET 1 OF 1 |                        | TITLE TYPE RMV TAP CHANGER "GROUND LEVEL" DRIVE SHAFT ASSEMBLY |                  | MATERIAL |   | DRIVE SHAFT ASSY |   | DRIVE SHAFT ASSY |   | DRIVE SHAFT ASSY |   | DRIVE SHAFT ASSY |    | DRIVE SHAFT ASSY |    | DRIVE SHAFT ASSY |    |
| ITEM NO.                              | QTY | PART NAME            | (SIZE) REF INFORMATION | MAT. CODE  | PART NO. REF DWG | 1        | 2 | 3                | 4 | 5                | 6 | 7                | 8 | 9                | 10 | 11               | 12 | 13               | 14 |
| H01                                   | C   | CPLE BRKT            | COUPLING BRACKET       |  | 051900           |          |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H02                                   | C   | SER HK               | DIN931 M6 x 30-A2-70   |  | 455005           |          |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H03                                   | C   | NUT HK               | DIN934 M6-A2-70        |  | 455400           |          |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H04                                   | C   | LK TAB               | LOCK TAB               |  | 052092           |          |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H05                                   | C   | CPLE BLT             | COUPLING BOLT          |  | 051940           | 2        | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2  | 2                | 2  | 2                | 2  |
| H06                                   | C   | SHFT SQ              | SQUARE SHAFT (900 mm)  | L51879   | 051891           | 1        |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H07                                   | C   | P-RING               | *-19 x 3 -NB           |  | 860095           | 2        | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2  | 2                | 2  | 2                | 2  |
| H08                                   | C   | SHFT SQ              | SQUARE SHAFT (1300 mm) | L51879   | 051892           | 1        |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H09                                   | C   | SHFT SQ              | SQUARE SHAFT (1700 mm) | L51879   | 051893           |          |   |                  |   | 1                |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H10                                   | C   | SHFT SQ              | SQUARE SHAFT (2000 mm) | L51879   | 054303           |          |   |                  |   |                  | 1 |                  |   |                  |    |                  | 3  | 1                |    |
| H11                                   | C   | SHFT SQ              | SQUARE SHAFT (2500 mm) | L51879   | 056521           |          |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |                  |    |                  |    |
| H12                                   | C   | CPLE ASSY            | COUPLING ASSEMBLY      |  | 1A68431001       | 2        | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2 | 2                | 2  | 2                | 2  | 2                | 2  |
| H13                                   | C   | NUT HK               | DIN 934 M12 -A2 -70    |  | 455222           |          |   |                  |   |                  | 6 | 6                | 6 | 6                | 6  | 6                | 6  | 6                | 6  |
| H14                                   | C   | WHR DL               | * -VSKD12 -A2          |  | 451390           |          |   |                  |   |                  | 6 | 6                | 6 | 6                | 6  | 6                | 6  | 6                | 6  |
| H15                                   | C   | NUT HK               | DIN 934 M12 -A2 -70    |  | 455402           |          |   |                  |   |                  | 6 | 6                | 6 | 6                | 6  | 6                | 6  | 6                | 6  |

**УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV.  
УСТАНОВКА ПРИВОДНОГО ВАЛА НА УРОВНЕ ЗЕМЛИ**

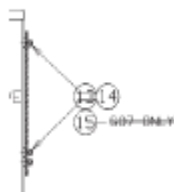
- A) Все детали поставляются в комплекте с устройством РПН по отдельности. Максимально допустимая длина приводного вала составляет 2500 мм. Если заранее не оговорено, то в комплекте с устройством РПН поставляется приводной вал стандартной длины 2500 мм.
- B) Показано соединение с кожухом моторного привода, изготовленного компанией Reinhausen Manufacturing. Моторный привод также может быть установлен в шкафу управления, поставляемом заказчиком.
- C) Соединительная сборка (H12) представляет собой сборку из двух деталей H02, 6 деталей H03 и 4 деталей H04.
- D) Для подсоединения системы контроля введите штекер из шкафа моторного привода в разъем на днище бака РПН



См. рис. 1

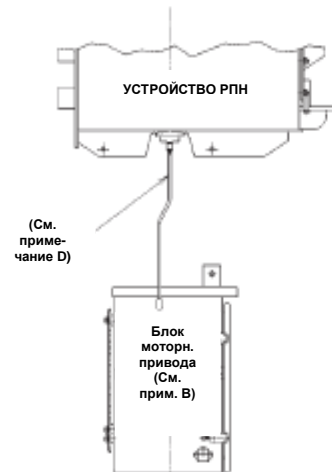
**1. Общие указания:**

- 1.1 Приводной вал представляет собой механическое соединение между моторным приводом и устройством РПН. Следовательно, приводной вал должен устанавливаться между блоком моторного привода и устройством РПН.
- 1.2 Сам приводной вал представляет собой трубу квадратного сечения и должен соединяться на каждом конце с устройством РПН и моторным приводом двумя полумуфтами и одним соединительным пальцем.
- 1.3 При монтаже приводного вала необходимо убедиться, что концы валов, которые предстоит соединить, *правильно выровнены*. Осевые смещения можно допустить, если центральная линия квадратного вала смещена **не более, чем на 25 мм на каждый метр** его длины.
- 1.4 Квадратный вал, соединительные полумуфты, болты, гайки и стопорные пластины изготовлены из коррозионно-стойкой стали. Тем не менее, рекомендуется, чтобы эти детали были покрыты той краской, которой окрашен бак трансформатора.
- 1.5 Квадратный вал поставляется с большей длиной, чем это требуется. При сборке его необходимо отрезать до нужной длины.



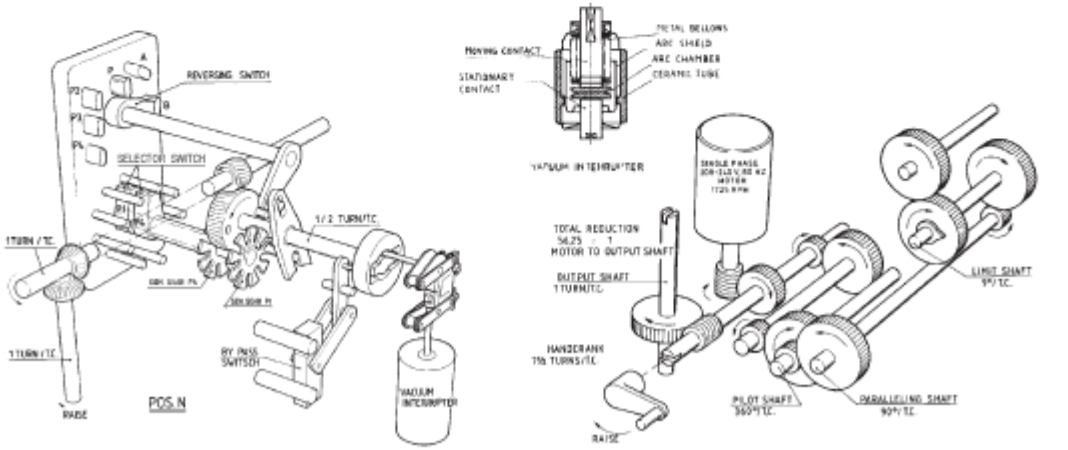
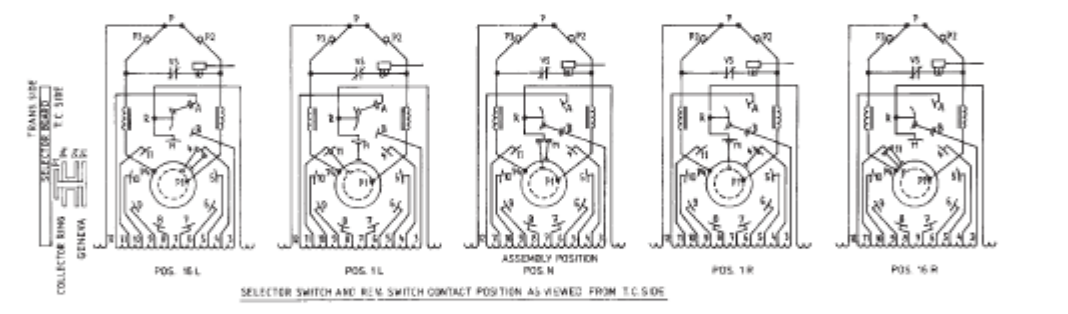
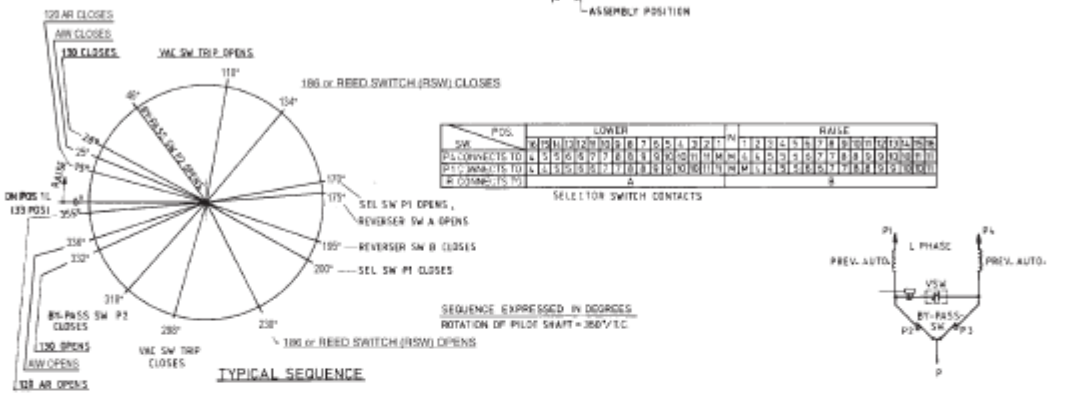
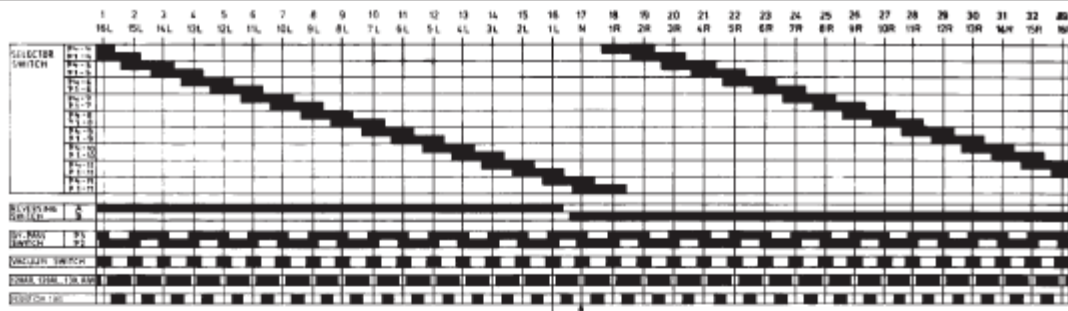
**2. При установке приводного вала должны быть выполнены следующие операции:**

- 2.1 Оба блока моторного привода и блок устройства РПН должны оставаться **точно в сборочном положении** на протяжении всей процедуры сборки приводного вала. (Смотрите инструкцию по эксплуатации).
- 2.2 Определите расстояние "A" между концами валов устройства РПН и моторного привода.
- 2.3 Отрежьте квадратный вал по размеру "LR" и удалите заусенцы. (LR = A - 9 мм)
- 2.4 Смажьте кольцевые уплотнения (H07) и соединительные болты (H05) (например, смазкой марки SHELL 6432 или ее аналогом). Затем наденьте их на концы валов устройства РПН и моторного привода (см. рис. 3).
- 2.5 Закрепите 2 полумуфты (H01) на одном конце квадратного вала с помощью 6 болтов М6 х 30 (H02), 6 гаек М6 (H03) и 4 стопорных пластин (H04)(см. рис. 3). Затяните болты М6 с максимальным крутящим моментом 9 Н·м или 6,64 фунто-фута. Затем, застопорьте болты и гайки с помощью стопорных пластин (см. рис. 2).
- 2.6 Надвиньте квадратный вал вместе с полумуфтами на конец вала устройства РПН.
- 2.7 На противоположный конец вала установите полумуфту (H01). Вставьте соединительный палец. Установите вторую полумуфту (H01). Скрепите полумуфты с помощью 6 болтов М6 х 30 (H02), 6 гаек М6 (H03) и 4 стопорных пластин (H04). Плотно затяните болты М6.
- 2.8 Убедитесь, что когда нижние полумуфты плотно сидят на соединительном пальце, в прорези верхних полумуфт между полумуфтами и пальца должен быть вертикальный зазор около 3 мм (см. рис. 1).
- 2.9 Наконец, затяните 6 болтов М6 (максимальный крутящий момент 9 Н·м или 6,64 фунто-



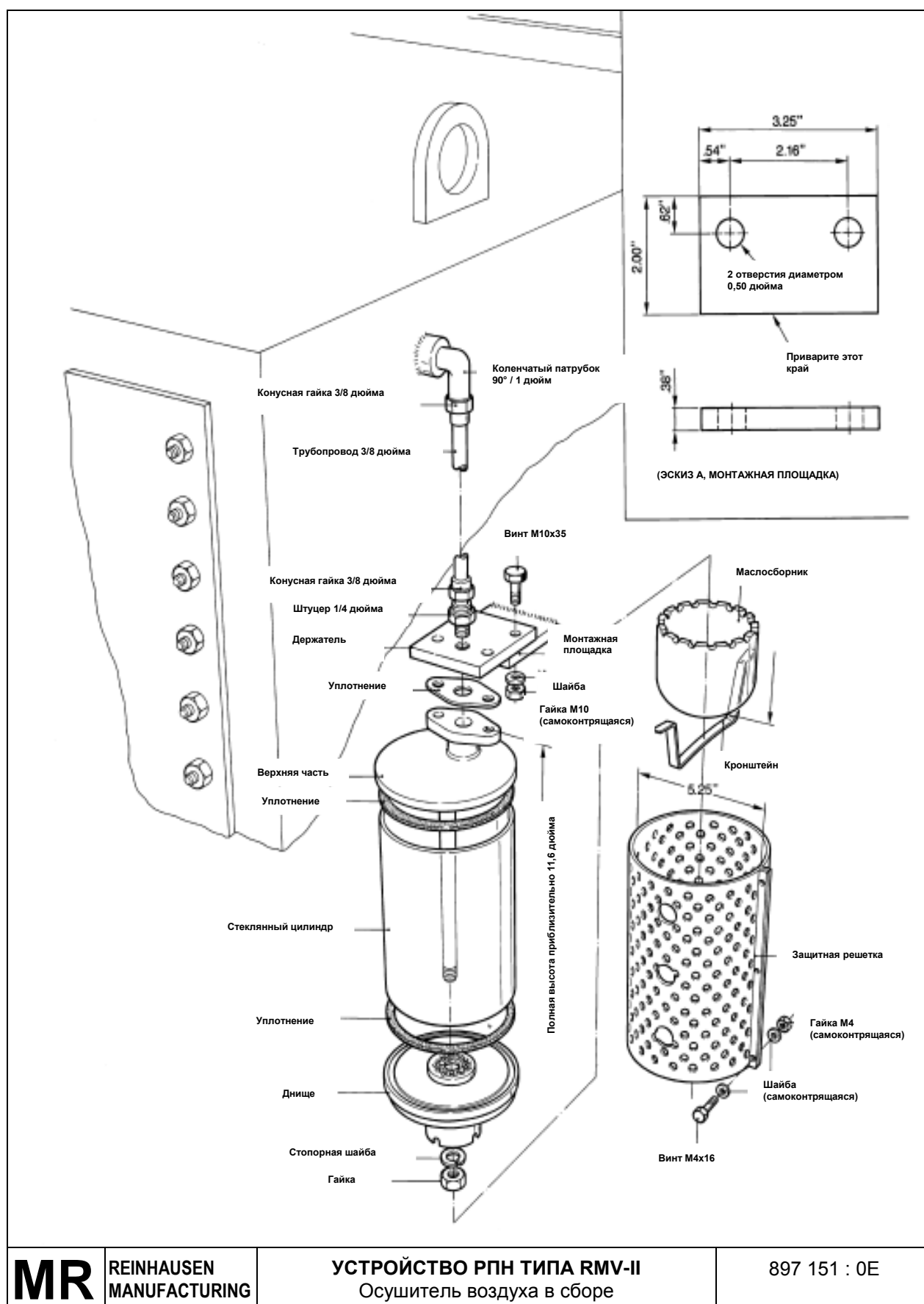
(См. примечание D)

|   |   |   |                                     |  |
|---|---|---|-------------------------------------|--|
| <p>THIS DRAWING CONTAINS INFORMATION PROPRIETARY TO REINHAUSEN MANUFACTURING INC. IT IS SUBJECT TO CONFIDENCE AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSE FOR WHICH IT IS FURNISHED AND RETURNED UPON REQUEST. THIS DRAWING AND SUCH INFORMATION IS NOT TO BE REPRODUCED, TRANSMITTED, DISCLOSED OR FOR ANY OTHER USE IN WHOLE OR IN PART WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF REINHAUSEN MANUFACTURING.</p> | <p>PRINTS TO</p> <p>1 80</p> <p>2 81</p> <p>3 82</p> <p>4 83</p> <p>5 84 X</p> <p>6 85 X</p> <p>7 86 X</p> <p>8 87 ZA</p> <p>9 88 X</p> | <p>APPARATUS</p> <p>TYPE RMV TAP CHANGER</p> <p>"GROUND LEVEL" DRIVE SHAFT ASSEMBLY</p> <p>DIMENSIONS IN MILLIMETERS-SCALE NTS REV. 14 STANDARD TOLERANCES: RS 1001</p> <p>DTR K. E. TODD 02/05/00/APPD</p> <p>APPD</p> <p>CHD HOEPFL 00/13/00/APPD</p> | <p>REINHAUSEN MR</p> <p>4D32009</p> |  |
|   | <p>THIS DWG. TO BE CHANGED ON GRAPHICS SYSTEM ONLY</p>  |   |                                     |  |
|   | <p>REINHAUSEN MANUFACTURING HARBURDT, TN.</p>   |   |                                     |  |
|   | <p>REINHAUSEN MR</p>  |   |                                     |  |



**RMV-II LOAD TAP CHANGER**  
Operational Sequence Schematic

897 151 : 2E

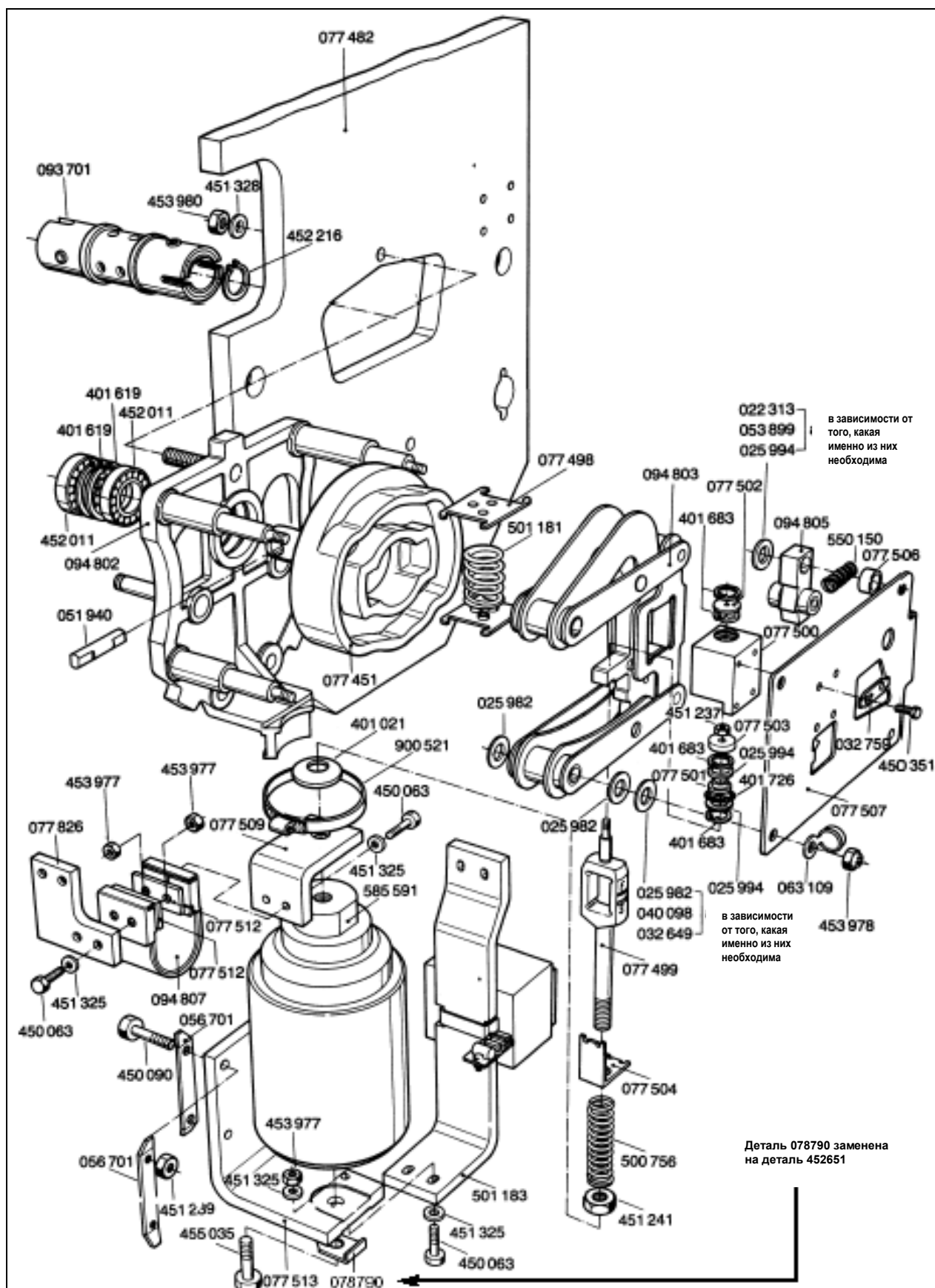


**MR** REINHAUSEN  
MANUFACTURING

**УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II**  
Осушитель воздуха в сборе

897 151 : 0E

| Номер по каталогу | Наименование                        | Номер по каталогу                                     | Наименование                                |
|-------------------|-------------------------------------|---|---|
| 022313            | Дистанционная шайба                 | 094 805   | Защелка                                     |
| 025 982           | Дистанционная шайба                 | 094 807   | Гибкий соединитель                          |
| 025 994           | Дистанционная шайба                 | 401 021   | Тарельчатая шайба                           |
| 032 649           | Дистанционная шайба                 | 401 619   | Пружинное кольцо                            |
| 032 759           | Стопорная пластина                  | 401 683   | Пружинное кольцо                            |
| 040 098           | Дистанционная шайба                 | 401 726   | Кольцевое уплотнение                        |
| 051 940           | Стяжной болт                        | 450 063   | Винт с шестигранной головкой М6 х 30        |
| 053 899           | Дистанционная шайба                 | 450 090   | Винт с шестигранной головкой М8 х 35        |
| 056 701           | Стопорная пластина                  | 450 351   | Винт с шестигранной головкой М6 х 1 0       |
| 063 1 09          | Колпачок дугогасительного экрана    | 451 237   | Шестигранная гайка М5                       |
| 077 451           | Кулачковый диск                     | 451 239   | Шестигранная гайка М8                       |
| 077 482           | Изолирующая панель                  | 451 241   | Шестигранная гайка М 12                     |
| 077 498           | Опора пружины                       | 451 325   | Шайба                                       |
| 077 499           | Болт тяги рычажной передачи         | 451 328   | Шайба                                       |
| 077 500           | Цилиндр амортизатора                | 452 01 1  | Шариковый подшипник                         |
| 077 501           | Днище амортизатора                  | 452 21 6  | Пружинное кольцо                            |
| 077 502           | Джет-диск                           | 452 651   | Стопорные шайбы                             |
| 077 503           | Поршень                             | 453 977   | Шестигранная контргайка М6                  |
| 077 504           | Опора пружины                       | 453 978   | Шестигранная контргайка М8                  |
| 077 506           | Распорка                            | 453 980   | Шестигранная контргайка М12                 |
| 077 507           | Крышка                              | 455 035   | Винт с шестигранной головкой М12 х 35       |
| 077 509           | Соединитель                         | 500 756   | Пружина сжатия                              |
| 077512            | Нажимная пластина                   | 501 181   | Пружина сжатия                              |
| 077513            | Опора                               | 501 183   | Шунтирующее соединение шины                 |
| 077 826           | Соединитель                         | 550150  | Пружина сжатия                              |
| 078 790           | Стопорная пластина                  | 585 591   | Вакуумная камера                            |
| 093 701           | Приводной вал                       | 900 521   | Хомут                                       |
| 094 802           | Панель основания                    |   |   |
| 094 803           | Параллелограмный приводной механизм |   |   |
| <b>MR</b>         | <b>REINHAUSEN<br/>MANUFACTURING</b> | <b>УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II</b><br>Вакуумная камера | Перечень деталей<br>к чертежу 897 152 : 1 Е |



**MR** REINHAUSEN  
MANUFACTURING

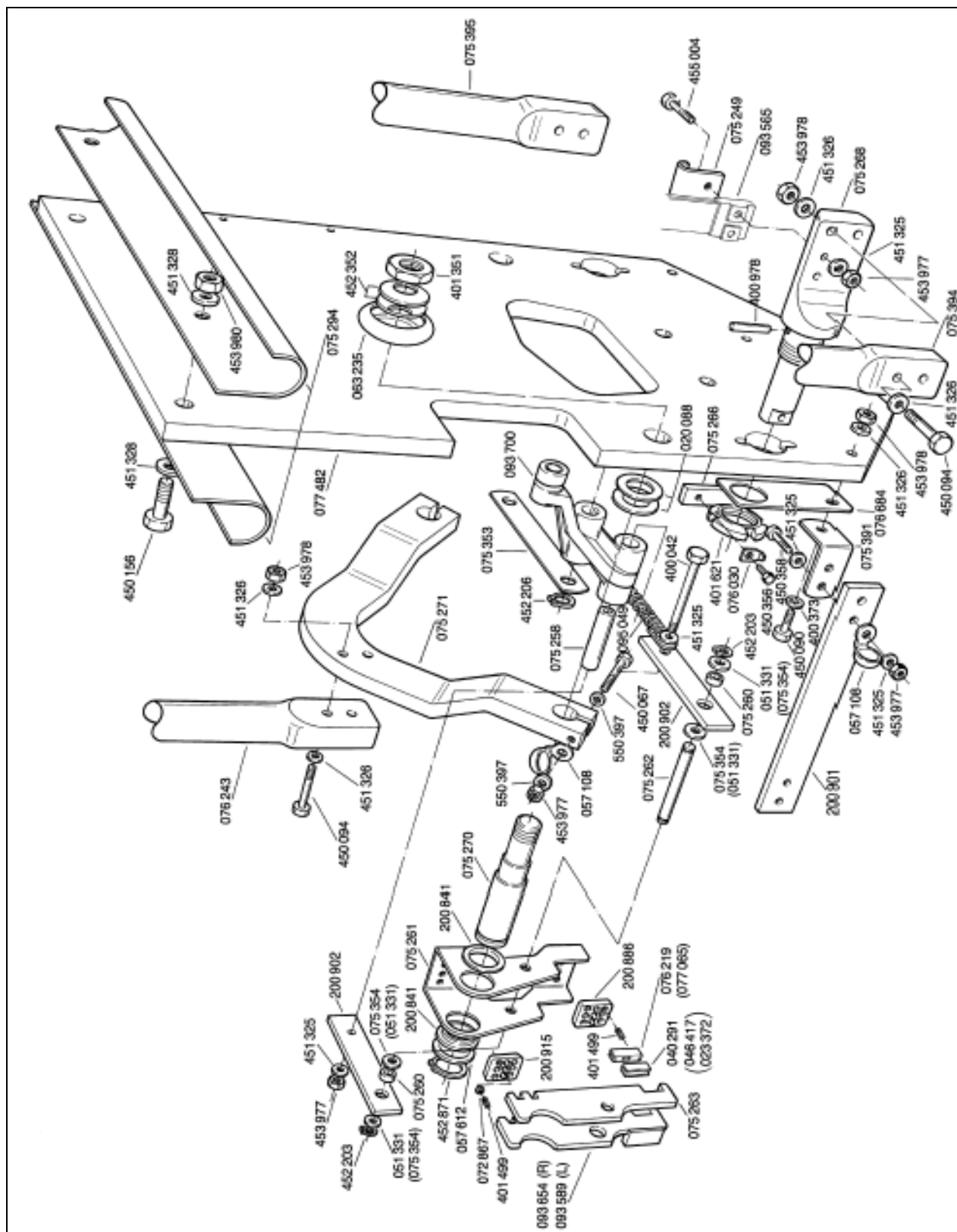
УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II  
Вакуумная камера в сборе

897 152 : 1E

| Номер по каталогу | Наименование  | Номер по каталогу | Наименование                           |
|-------------------|---|-------------------|--|
| 020 088           | Шайба   | 093 700           | Рычаг                                  |
| 023 372           | U-образный лист   | 094 807           | Гибкий соединитель                     |
| 040 291           | U-образный лист   | 095 049           | Узел натяжения пружины                 |
| 046417            | U-образный лист   | 095 262           | Неподвижный дугогасительный контакт    |
| 051 331           | Шайба   | 200 841           | Вкладыш                                |
| 057108            | Дугогасительный экран   | 200 886           | Пружинящая колодка                     |
| 057612            | Шайба   | 200915            | Пружинящая колодка                     |
| 063 235           | Дугогасительный экран   | 200 926           | Приводная штанга                       |
| 072 867           | Шайба   | 400 042           | Винт с шестигранной головкой М6 х 70   |
| 075 258           | Трубчатая распорка  | 400 978           | Цилиндрический палец                   |
| 075 260           | Вкладыш подшипника  | 401 351           | Шестигранная гайка М20х1.5             |
| 075 261           | Ниша для контакта   | 401 621           | Кольцевая гайка М28 х 1.5              |
| 075 262           | Болт  | 450 063           | Винт с шестигранной головкой М6 х 30   |
| 075 263           | Подвижный контакт   | 450 064           | Винт с шестигранной головкой М6 х 35   |
| 075 268           | Неподвижный контакт   | 450 067           | Винт с шестигранной головкой М6 х 50   |
| 075 270           | Болт  | 450 094           | Винт с шестигранной головкой М8 х 50   |
| 075 271           | Перемычка   | 450 156           | Винт с шестигранной головкой М12 х 50  |
| 075 294           | Дугогасительный экран   | 450 356           | Винт с шестигранной головкой М6 х 1 8  |
| 075 353           | Крышка  | 451 325           | Шайба                                  |
| 075 354           | Шайба   | 451 326           | Шайба                                  |
| 075 394           | Жесткий соединитель Р3  | 451 328           | Шайба                                  |
| 075 395           | Жесткий соединитель Р2  | 452 203           | Пружинное кольцо                       |
| 076219            | U-образный лист   | 452 206           | Пружинное кольцо                       |
| 076 243           | Жесткий соединитель Р   | 452 352           | Тарельчатая шайба                      |
| 077 065           | U-образный лист   | 452 871           | Пружинное кольцо                       |
| 077 482           | Изолирующая панель  | 453 977           | Шестигранная контргайка М6             |
| 077512            | Направляющая планка   | 453 978           | Шестигранная контргайка М8             |
| 093 589           | Сборка подвижного<br>контакта с дугогасительным                   | 453 980           | Шестигранная контргайка М12            |
|                   | контактом, левая  | 460 100           | Шестигранная гайка М10 (пластмассовая) |
|                   |   | 501 235           | Изолирующий резьбовой болт М10         |
| 093 654           | Сборка подвижного контакта<br>с дугогасительным контактом, правая | 501 236           | Изолирующая дистанционная втулка       |
|                   |   | 550 397           | Шайба                                  |

**MR****REINHAUSEN  
MANUFACTURING****УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II**  
Шунтирующий переключательПеречень деталей  
к чертежу 897 153 : 1 E





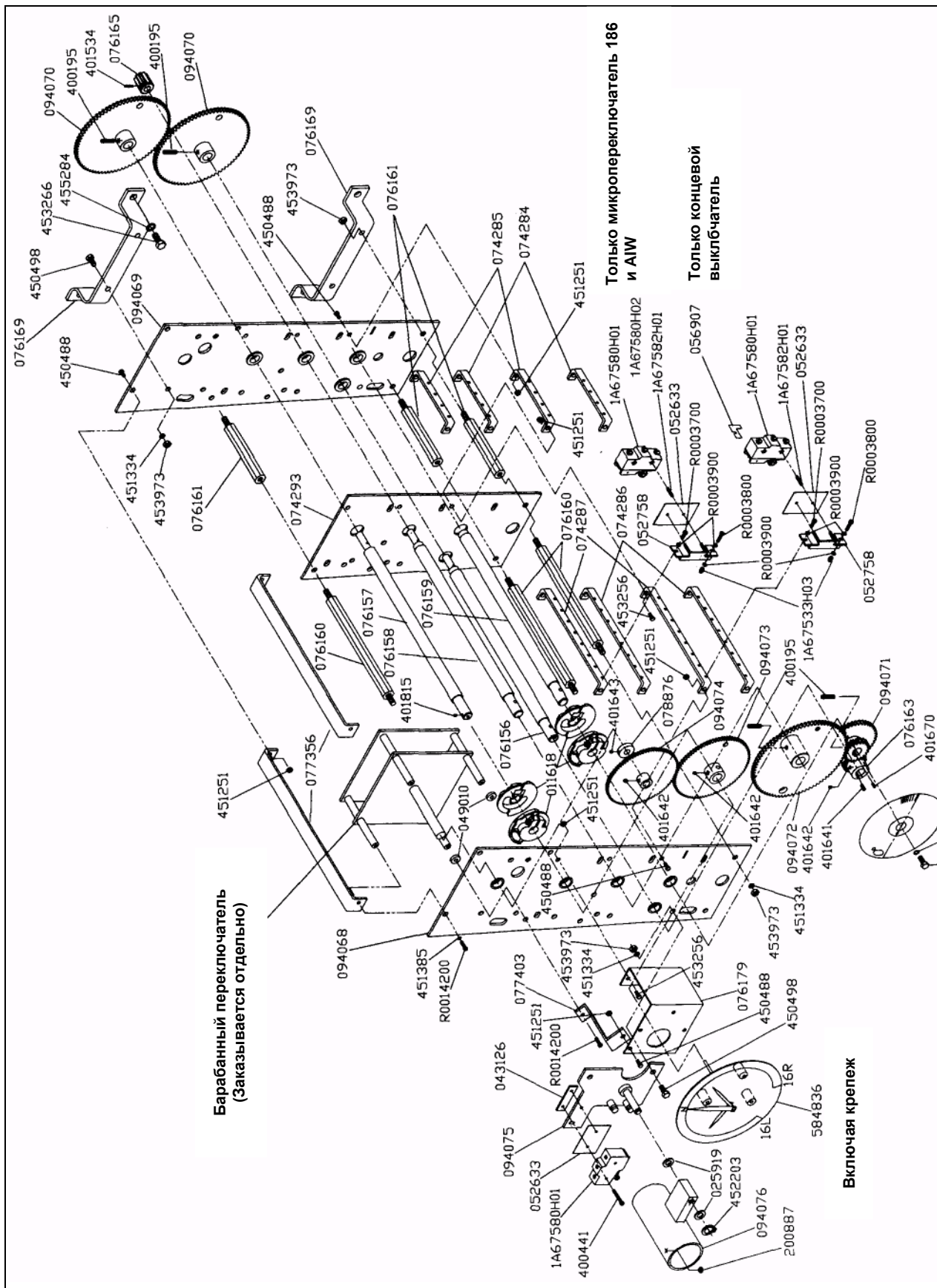
**MR** REINHAUSEN  
MANUFACTURING

УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II  
Шунтирующий переключатель в сборе

897 153 : 1E

| Номер по каталогу | Наименование                                      | Номер по каталогу | Наименование                                     |
|-------------------|---|-------------------|--|
| 011 618           | КУЛАЧКОВЫЙ ДИСК                                   | 094 075           | УСТАНОВОЧНАЯ ПЛАСТИНА БЛОКИРОВАНИЯ РУКОЯТКИ      |
| 025919            | ШАЙБА   | 094 076           | ЗАКЛАДНАЯ ВТУЛКА РУКОЯТКИ                        |
| 043 126           | МОНТАЖНАЯ ПЛОЩАДКА                                | 094 083           | СИНХРОНИЗИРУЮЩЕЕ ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО                 |
| 049010            | ШАЙБА   | 1A67533N03        | ПРУЖИНА  |
| 052 633           | ИЗОЛЯЦИЯ  | 1A67580N01        | МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ                               |
| 052 758           | УСТАНОВОЧНАЯ ДУГА                                 | 1A67580N02        | МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 186 И А1W ТОЛЬКО              |
| 056 907           | УДЕРЖИВАЮЩИЙ ЛИСТ                                 | 1A67582N01        | ИЗОЛИРУЮЩАЯ ТРУБКА                               |
| 074 284           | УСТАНОВОЧНЫЙ КРОНШТЕЙН                            | 200 887           | SLIDING PAD                                      |
| 074 285           | УСТАНОВОЧНЫЙ КРОНШТЕЙН                            | 400195            | PIN SPNG DIN1481 – 4 x 24                        |
| 074 286           | УСТАНОВОЧНЫЙ КРОНШТЕЙН                            | 400 441           | SCR CHD DIN84-M 3 x 25-4.8                       |
| 074 287           | УСТАНОВОЧНЫЙ КРОНШТЕЙН                            | 401 534           | PIN SPNG DIN1481-3x18                            |
| 074 293           | ПЛАСТИНА  | 401 641           | KEY DIN6885-A 4x4x18                             |
| 076156            | ПРИВОДНОЙ ВАЛ                                     | 401 642           | НАБОР ВИНТОВ DIN914-M5x6                         |
| 076157            | ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ                               | 401 643           | НАБОР ВИНТОВ DIN914-M4x6                         |
| 076158            | ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ВАЛ                                  | 401 670           | PIN SPNG DIN1481-3x12                            |
| 076159            | УПРАВЛЯЮЩИЙ ВАЛ                                   | 401 815           | НАБОР ВИНТОВ DIN914-M3x5                         |
| 076160            | ТЯГА  | 450 488           | ВИНТ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ DIN933-M 5 x 12-8.8 |
| 076161            | ТЯГА  | 450 494           | ВИНТ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ DIN933-M 6 x 12-8.8 |
| 076163            | ПРЯМОЗУБОЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО         | 450 498           | ВИНТ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ DIN933-M 6 x 18-8.8 |
| 076165            | ПРЯМОЗУБОЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО         | 451 251           | ШЕСТИГРАННАЯ ГАЙКА DIN934-M 5-8                  |
| 076169            | УСТАНОВОЧНЫЙ КРОНШТЕЙН                            | 451 334           | КОНУСНАЯ ШАЙБА DIN125-B6.4                       |
| 076179            | ОПРАВА ИНДИКАТОРА ПОЛОЖЕНИЯ КРОНШТЕЙН             | 451 385           | СТОПОРНАЯ ШАЙБА DIN7980- 5                       |
| 077 356           | РАСПОРКА  | 452 203           | СТОПОРНОЕ КОЛЬЦО DIN471- 8 x 0.8                 |
| 077 403           | ОПОРА ИНДИКАТОРА ПОЛОЖЕНИЯ                        | 453 256           | ВИНТ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ DIN933-M 5 x 16-8.8 |
| 078 876           | REDUCER ПРОХОДНОЙ ИЗОЛЯТОР                        | 453 373           | ВИНТ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ DIN933-M 8 x 16-8.8 |
| 094 068           | УЗЕЛ ПЛАСТИНЫ                                     | 453 973           | ШАЙБА GL *-VSKD 6                                |
| 094 069           | УЗЕЛ ПЛАСТИНЫ                                     | 455 284           | КОНТРГАЙКА DIN980-V M 6-8                        |
| 094 070           | УЗЕЛ ПРЯМОЗУБОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА | 584 836           | ШАЙБА GL *-VSKD 8                                |
| 094 071           | УЗЕЛ ПРЯМОЗУБОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА | R0003700          | ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ                              |
| 094 072           | УЗЕЛ ПРЯМОЗУБОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА | R0003800          | СТОПОРНЫЙ ВИНТ RS 3104-C M3x8                    |
| 094 073           | УЗЕЛ ПРЯМОЗУБОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА | R0003900          | СТОПОРНЫЙ ВИНТ RS 3104-CM 3x12                   |
| 094 074           | УЗЕЛ ПРЯМОЗУБОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА | R0014200          | СТОПОРНЫЙ ВИНТ RS 3302-B 3.2MM                   |
|                   |   |                   | СТОПОРНЫЙ ВИНТ RS 31 00-C .1 90-32 x . 75        |

|           |                                     |   |                                       |
|-----------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>MR</b> | <b>REINHAUSEN<br/>MANUFACTURING</b> | <b>УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II</b><br>Кулачковый переключатель | Перечень деталей<br>к чертежу 4D32299 |
|-----------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|



|   |   |                |
|---|---|----------------|
| <p><b>MR</b><br/>REINHAUSEN<br/>MANUFACTURING</p> | <p><b>УСТРОЙСТВО РПН ТИПА RMV-II</b><br/>Кулачковый переключатель в сборе</p> | <p>4D32299</p> |
|---|---|----------------|

REINHAUSEN MANUFACTURING INC.  
2549 N. 9TH AVENUE HUMBOLDT, TENNESSEE 38343  
Телефон (731) 784-7681  
Факс (731) 784-7682  
[www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)