

### 3.2. Устройство электрического управления

Устройство электрического управления (см. черт. МЗ-4/06) управляет трехфазным асинхронным электродвигателем (М) с коротко замкнутым ротором и обеспечивает безошибочное функционирование моторного привода во всем диапазоне регулирования. Оно состоит из:

- электрических аппаратов и устройств управления защиты, сигнализации и отопления;
- механизмов управления.

Используются следующие электрические аппараты и устройства:

- командные кнопки "понижение" (S1) и "повышение" (S2), каждая из которых имеет один нормально разомкнутый (н.р.) и один нормально замкнутый (н.з.) контакт;
- дистанционные командные кнопки "понижение" (S3) и "повышение" (S4), каждая с одним н.р. и одним н.з. контактом;
- ключ выбора режимов управления (S5) с одним н.р. и одним н.з. контактом;
- дистанционная кнопка выключения защитного автомата (S6) с одним н.р. контактом;
- контроллер с двумя н.р. контактами направления "понижение" (S11), двумя н.р. контактами направления "повышение" (S12) и одним н.р. и одним н.з. контактом двух направлений (S13);
- датчик "мертвых" положений (S14) с одним н.з. контактом;
- термостат (В) с одним н.р. контактом;
- конечный выключатель "понижение" / "повышение" (Q1/Q2), имеющий один н.з. и два н.р. контакта на каждое направление;
- блокирующий выключатель при ручном приводе (Q3) с четырьмя н.з. контактами;
- реле контроля нагрузки регулируемого трансформатора (F3) с одним н.з. контактом;
- реле контроля температуры масла (F4);
- коммутатор с контактным рядом - потенциометром (E1) и от одного до трех дополнительных контактных рядов (E2, E3, E4), каждый из которых имеет  $n$  положений;
- устройство питания логометра (G1) которое состоит из трансформатора и токовыпрямителя;

- контактная розетка (G2) типа "шuko";
- защитный автоматический выключатель (защитный автомат - F1) с тремя н.з. силовыми контактами, одним н.з. и одним н.р. вспомогательными контактами и с встроенными термическими, максимальнотокowymi - электромагнитным и независимым выключателями;
- предохранители (F2);
- сигнальная лампа "переключение электродвигателем" (H1) - красная;
- сигнальная лампа "питание" (H2) - зеленая;
- дистанционная сигнальная лампа "переключение электродвигателем" (H3) - красная;
- дистанционная сигнальная лампа "питание" (H4) - зеленая;
- логометр (P);
- нагреватели (один или два - R1 и R2);
- главные контакторы "понижение" (K1) и "повышение" (K2), каждый с пятью н.р. и двумя н.з. контактами;
- контактор электрического торможения электродвигателя (K3) с пятью н.р. и пятью н.з. контактами;
- вспомогательный контактор (K4) с пятью н.р. и пятью н.з. контактами;
- клеммные ряды.

Технические данные электрических аппаратов и устройств приведены в пояснениях к чертежам МЗ-4/06.

Механизмы управления описаны в п. 3.1. Они приводят в действие контроллер, конечный выключатель и коммутатор.

Электрические аппараты и устройства установлены в следующих местах:

- на электрическом щите, расположенном с левой стороны силового преобразователя, по высоте корпуса;
- на сигнальном щите, расположенном справа, наверху, перед силовым преобразователем;
- справа наверху над силовым преобразователем;
- на командном щите (вне корпуса моторного привода).

На электрическом щите смонтированы: клеммные ряды, нагреватели (R1, R2), защитный автомат (F1), два главных контактора (K1 и K2), контактор электрического торможения (K3), вспомогательный контактор (K4), термостат (B) и контактная розетка (G2).

На сигнальном щите находятся: командные кнопки "понижение" (S1) и "повышение" (S2), ключ для выбора режимов управления (S5), сигнальные лампы "питание" (H2) и "переключение электродвигателем" (H1), контроллер (S11, S12, S13), конечный выключатель "понижение"/"повышение" (Q1/Q2) и блокирующий выключатель при ручном приводе (Q3), а также и счетчик переключений.

Сверху, с правой стороны силового преобразователя и цифрового диска расположен коммутатор. Обыкновенно он исполняется с одним контактным рядом - потенциометром (E1) и одним дополнительным контактным рядом (E2). Исполнения с двумя или тремя дополнительными контактными рядами (E3 и E4) поставляются по специальной заявке. Возможно также исполнение с контактным рядом для лампового щита вместо контактного ряда - потенциометра (E1). На плите коммутатора при необходимости (уточняется при заявке) монтируется и датчик мертвых положений (S14).

Для встраивания в командный щит дистанционного управления (с расстояния до 3000 м) поставляются: дистанционные командные кнопки "понижение"/"повышение" (S3/S4) и дистанционная сигнальная лампа "переключение электродвигателем" (H3), конструктивно объединенные в блок дистанционного управления; логометр (P) и устройство питания логометра (G1) Кроме того, при необходимости, в командный щит можно вмонтировать и следующие электрические аппараты и устройства, которые не входят в поставку: автоматический регулятор, дистанционная кнопка (S6) выключения защитного автомата, предохранители (F2), дистанционная сигнальная лампа "питание" (H4), сигнальные лампы крайних положений, реле контроля нагрузки регулируемого трансформатора (F3), реле контроля температуры масла (F4), реле и переключатели параллельной работы и т.п.

### 3.3. Корпус

Корпус моторного привода и его крышка отлиты из алюминиевого сплава. На внутренней стороне корпуса имеются обработанные места, к которым при помощи четырех шпилек 63 прикреплены полностью собранные и соединенные между собой силовой преобразователь и устройство электрического управления.

На верхней стороне корпуса установлен на подшипниках выходной вал при-

ветствующие ролики 50 из заклиненного положения и звезда 48, соответственно выходной вал 22 останавливаются, а шестерня 14 продолжает вращаться. При вращении в обратное направление не заблокированные трое ролика 50 заклинены и оборот в обратное направление становится возможным. При этом сектор предохраняющий 16 ударяет по вилке блокирующей 33 и возвращает ее в среднее положение, в котором ее задерживает рычаг блокирующий 13.

## 4.2. Электрическое управление

Действие устройства электрического управления поясняется развернутой электрической схемой, показанной на приложенном чертеже МЗ-4/06 и на металлическом щитке на крышке корпуса. На схеме электрические аппараты и устройства представлены своими составными элементами (контактами, катушками и др.) в соответствующих цепях. Они начерчены в их состоянии при "нормальном положении" привода и выключенном защитном автомате F1. Обозначения приведены согласно п. 3.2 и пояснениям к схеме.

Приводящий электродвигатель М питается трехфазным переменным напряжением 380 В, 50 Гц, присоединенным к клеммам 1.1, 1.2 и 1.3 (клеммы 1, 2, 3 клеммного ряда 1) через следующие аппараты: защитный автомат F1 - контакты 2.1, 4.3 и 6.5 (F1: 2.1, F1: 4.3 и F1: 6.5); блокирующий выключатель при ручном приводе Q3 - контакты 2.1, 4.3 и 6.5; главный контактор "понижение" K1 или "повышение" K2 - контакты 2.1, 4.3 и 6.5; контактор электрического торможения K3 - контакты 2.1, 4.3 и 6.5 (силовая цепь). Главный контактор K1 обеспечивает последовательность фаз напряжения R, S, T соответственно A, B, C, при которой электродвигатель М поворачивается в направление для переключения к первому положению ("понижение"), а главный контактор K2 - последовательность фаз напряжения R, T, S соответственно A, C, B - для переключения к n-тому положению ("повышение").

Оперативные цепи получают напряжение от клемм 1.4 и 1.6, которое нормально берется от трехфазной силовой цепи путем соединения клеммы 1.6 с фазой R посредством клеммы 2 главного контактора K1 (клемма K1.2). Нулевой провод трехфазного питания присоединяется к клемме 1.4, которая соединена с клеммой 1.5. Предусмотрена возможность питания и отдельным оперативным напряжением.

Моторный привод пускается в действие кратковременным импульсом

(1 ÷ 2,5 сек): с места - встроенными командными кнопками S1, соответственно S2 ; с дистанции - кнопками дистанционного командования S3 , соответственно S4 или автоматическим регулятором. Кнопки дистанционного командования S3 и S4 и автоматический регулятор (на схеме не указан) соединяются нормально с клеммами 2.5, 4.3 и 4.4, а для непрерывного режима действия - с клеммами 2.5, 4.1 и 4.2.

Устройство электрического управления осуществляет следующие функции:

#### 4.2.1. Переключение в направление "понижение" или "повышение"

Ключ выбора режимов управления S5 устанавливается в положении "местное".  
- Нажимается, например, командная кнопка "понижение" S1. Катушка главного контактора "понижение" K1 получает питание по следующей цепи:

фаза R от K1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 -

- F1: 13, 14 - S5: 1,2 - S1: 4,3 - S2: 1,2 - K4: 10,9 - Q1; 1,2 - K2; 13 - 14-K2;  
16 - 15 - K1; а, в - 2, 2а - 2,2

- Q3: 8,7 - 2.1 - 1.5 - 1.4 - Мр (пусковая цепь).

Главный контактор K1 включается и самоподдерживается через свой нормально разомкнутый (н.р.) контакт K1 : 9,10 по цепи: фаза R от K 1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1 : 13,14 - K1 : 10,9 - K4 : 10,9 и т.д., как указано выше (самоподдерживающаяся цепь).

Главный контактор K1 своими нормально замкнутыми (н.з.) контактами K1 : 13,14 и K1 : 15,16 размыкает цепи катушки главного контактора "повышение" K2, а н.р. контактом K1 : 1,2 подает напряжение от фазы R к катушке контактора для электрического торможения K3 по цепи:  
фаза R от 1.1 - F1 : 2,1 - Q3 : 2,1 - K1 : 2,1 - K3 : 2 - K3: в,а - 2.2а - т.д., как указано выше.

Контактор электрического торможения включается. Этим приводящий электродвигатель M получает питающее напряжение и начинает вращаться в направлении "понижение". Поворачивается и командный диск контроллера в направлении "понижение". После того, как он совершит ход, равный углу  $\gamma/2$ , включается н.р. контакт S11 : 1,2, который создает следующую поддерживающую цепь главного контактора K1;

фаза R от K 1,2 - 1,6 - 2,6 - K3 : 8,7 - 2,9 - F1: 13,14 - S11 : 1,2 - K2: 16,15

К1: а, в - 2, 2а - 2, 2 - Q3 : 8, 7 - 2, 1 - 1, 5 - 1, 4 - Мр (поддерживающая цепь)

Одновременно с контактом S 11 : 1, 2 или сразу после него замыкается и н.р. контакт S 11 : 5, 6, который подает напряжение катушке вспомогательного контактора К4 по цепи:

фаза R от К 1.2 - 1.6 - 2.6 - К3 : 8.7 - 2.9 - F1 : 13, 14 - S11 : 6, 5 - К4: а, в - S14: с, d - 2.2а - 2.2 - Q3 : 8, 7 - 2, 1 - 1.5 - 1.4 Мр.

Вспомогательный контактор К4 включается. Своим н.з. контактом К4 : 9, 10 он размыкает пусковую и самоподдерживающую цепи главного контактора К1, а своим н.р. контактом К4 : 1, 2 создает следующую цепь к собственной катушке:

фаза R от К1.2 - 1.6 - 2.6 - К3 : 8, 7 - 2.9 - F1 : 13, 14 - К1 : 10, 9 - К4 : 2.11 - К4: а, в - S14 : с, d - 2.2а и т.д. как указано выше (самоподдерживающую цепь К4

После поворота командного диска контроллера на угол  $360 - \gamma/2$  размыкаются контакты S11 : 5, 6 и S11 : 1, 2. Контакт S 11 : 1, 2 размыкает поддерживающую цепь главного контактора К1 и он выключается. Контактор К1 своими н.р. контактами К1 : 1, 2, К1 : 3, 4, К1 : 5, 6 и К1 : 9, 10 размыкает питающие цепи электродвигателя М (силовая цепь) и катушек контактора для электрического торможения К3 и вспомогательного контактора К4. Контакторы К3 и К4 выключаются.

Контактор электрического торможения К3 после того, как выключается, замыкает накоротко статорную обмотку электродвигателя М через свои н.з. контакты К3 : 9, 10, К3 : 11, 12, К3 : 13, 14 и К3 : 15, 16. Таким образом, затихающее статорное магнитное поле создает тормозящий момент, который ускоряет торможение привода. В процессе торможения командный диск контроллера поворачивается еще на угол около  $\gamma/2$  благодаря чему моторный привод устанавливается в "нормальное положение" и готов к следующему переключению.

Переключение в направление "повышение" совершается аналогичным способом после нажатия командной кнопки S2.

Аналогично и действие устройства электрического управления при дистанционном управлении командными кнопками S3 или S4 или автоматическим регулятором. При этом ключ выбора режимов управления S5 устанавливается на положении "Дистанционное, автоматическое".

#### 4.2.2. Переключение на одну ступень

При кратковременной и при длительной команде моторный привод совершает

переключение только до соседнего рабочего положения (на одну ступень). Если командный импульс имеет продолжительность, большую чем время одного переключения, после выключения главного контактора К1 и К2 вспомогательный контактор К4 остается включенным, пока подается командный импульс. Например, если нажата командная кнопка S1, катушка вспомогательного контактора К4 получает питание по цепи:

фаза R от К1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1 : 13, 14 - S1 : 4,3 - S2 : 1,2 - К4 : 2,1 - К4 : а,в - S14 : с,d - 2.2а - 2.2 - Q3 : 8.7 - 2.1 - 1.5 - 1.4 - Мр.

Вспомогательный контактор К4 включен и своими н.з. контактами К4 : 9,10 и К4 : 15,16 разомкнул пусковые цепи главных контакторов К1 и К2, которые не могут быть включены. Переключение на одну ступень не выполняется при дистанционном управлении, присоединенном к клеммам 2.5, 4.1, 4.2.

#### 4.2.3. Автоматическое завершение начатого переключения

Прерванные из-за отпадания напряжения переключения завершаются автоматически (без падачи команды) после восстановления питания. Если, например, прервано переключение в направление "понижение", привод остановился с замкнутыми н.р. контактами S11 : 1,2 S11 : 5,6. После восстановления питания катушка главного контактора К1 получает напряжение по поддерживающей цепи:

фаза R от К1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1 : 13,14 - S11 : 2,1 - К2 : 16,15 - К1 : а,в - 2.2а - 2.2 - Q3: 8.7 - 2.1 - 1.5 - 1.4 - Мр.

Контактор К1 включается и подает напряжение контактору К3, который также включается и замыкает силовую цепь. В то же время катушка вспомогательного контактора К4 получает питание по цепи:

фаза R от К1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1: 13,14 - S11: 6,5 - К4: а,в S14: с,d - 2.2а-2.2 - Q3: 8.7 - 2.1 - 1.5 - 1.4 - Мр.

Вспомогательный контактор К4 включается. Привод срабатывает в направление "понижение". Переключение завершается описанным в п. 4.2.1 способом.

#### 4.2.4. Автоматическое прохождение "мертвых" положений

"Мертвыми" называются положения, при которых регулируемый трансформатор

мотор имеет одно и то же напряжение. Моторный привод останавливается только на одном из них (наибольшем по номеру). Эта функция осуществляется только при заявке при помощи датчика "мертвых" положений S14. При переключении к "мертвому" положению в направление "повышение" он размыкает свой н.з. контакт S14:c,d и прерывает цепи, которые питают катушку вспомогательного контактора K4. Вспомогательный контактор K4 выключается и контактом K4: 15, 16 снова замыкает сомоподдерживающую цепь главного контактора K2. При размыкании контакта S 12: 3,4 контроллера не выключается главный контактор K2, так как его катушка получает питание от цепи:

фаза R от K1.2 - 1.6 - 2.6 - K3 : 8,7 - 2.9 - F1 : 13, 14 - K2: 10,9 - K4 : 16, 15 - Q2 : 3,4 - K1 : 13, 14 - K1 : 16, 15 - K2 : а,в - 2.2а - 2.2 - Q3 : 8,7 - 2.1 - 1.5 - 1.4 - Mр

Таким образом, совершаются последовательно два или более переключения, пока не замкнется н.з. контакт S 14: с, d. При переключении в направление "понижение" этот процесс аналогичен, только происходит он от наибольшего "мертвого" положения к рабочему.

#### 4.2.5. Защита электродвигателя и цепей управления

Электродвигатель M защищен от перегрузки и короткого замыкания, а цепи управления - от короткого замыкания защитным автоматическим выключателем F1. Рекомендуется термические максимальнотокковые выключатели не настраивать на номинальный ток электродвигателя, а на фактический эксплуатационный ток. Электромагнитные выключатели настроены фиксированно. Они выключают между 8 и 14-кратной максимальной стоимостью настройки термических максимальнотокковых выключателей без опоздания. Нужно иметь в виду, что при выключенном защитном автомате F1 отдельные точки схемы остаются под напряжением.

#### 4.2.6. Блокировка при неправильном направлении вращения

Питание устройства выключается, если из-за неправильной последовательности фаз выходной вал (электродвигатель) начинает вращаться в неправильное направление. Например, если при команде "понижение" электродвигатель M начнет вращаться в направление "повышение", после поворота командного диска контроллера на угол  $\chi/2$  замыкаются контакты S12:3,4 и S12:7,8



вместо S11: 1,2 и S11: 5,6. Тогда, до включения вспомогательного контактора K4, защитный автомат F1 выключает питание независимым выключателем. Его катушка получает кратковременное питание по цепи:

фаза R от K1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1: 13,14 - S12: 4,3 - K1: 8,7 - K4: 12,11 - F1: c,d - 1,5 - 1,4 - Mр.

#### 4.2.7. Крайняя электрическая блокировка/прил. МЗ-4/08/.

Моторный привод обеспечен блокировкой против переключения электродвигателем вне крайних положений конечным выключателем Q1/Q2. Он приводится в действие механизмами управления при установливании привода в крайних рабочих положениях (первое и п-тое). Еще до остановки в крайнем положении размыкается н.з. контакт Q1: 1,2 соответственно Q2: 3,4, чем прерываются пусковая и самоподдерживающая цепи главного контактора K1, соответственно K2. Если, несмотря на это, электродвигатель M начнет вращаться в направлении для переключения вне рабочего диапазона, недолго после прохождения крайнего положения замыкается н.р. контакт Q1: 5,6 соответственно Q2: 7,8, через который подается напряжение к обмотке независимого выключателя защитного автомата F1. Защитный автомат выключает питание и привод останавливается.

#### 4.2.8. Блокировка при ручном приводе

Включение электродвигателя невозможно при установленной рукоятке ручного привода. Еще до того, как она зацепила вал ручного привода, рукоятка приводит в действие блокирующий выключатель Q3. Он размыкает свои н.з. контакты Q3: 1,2; Q3: 3,4; Q3: 5,6 и Q3: 7,8 и прерывает силовую и оперативные цепи электродвигателя M.

#### 4.2.9. Блокировка при перегрузке регулируемого трансформатора

Если не разрешается переключение переключающего устройства, при перегрузке регулируемого трансформатора выше определенного допустимого значения применяется реле контроля нагрузки регулируемого трансформатора F3. Реле настраивается так, чтобы оно сработало при перегрузках, превышающих допустимые для переключения. Нормально замкнутый контакт реле F3 включается к клеммам 2.6 и 2.7 и отстраняется мост между ними. При своем размыкании этот контакт прерывает оперативные цепи электродвигателя.

теля М. В процессе переключения блокировка деблокируется посредством н.р. контакта 7,8 контактора К3.

#### 4.2.10. Б л о к и р о в к а п р и н и з к и х т е м п е р а т у р а х м а с л а в с о с у д е к о н т а к т о р а

Если не разрешается переключение переключающего устройства при температуре масла в сосуде контактора ниже определенных допустимых значений, можно применить реле контроля температуры масла F 4. Реле настраивается так, чтобы сработать при температурах, ниже допустимых для переключения. Нормально замкнутый контакт реле F 4 включается к клеммам 2.8 и 2.9 (мост между ними убран). В процессе переключения блокировка деблокируется посредством н.р. контакта 7.8 контактора К3.

#### 4.2.11. Д р у г и е б л о к и р о в к и

Для правильного функционирования привода командные кнопки двух направлений взаимно блокированы. Взаимно блокированы также и главные контакторы двух направлений К1 и К2. Это достигнуто тем, что один н.з. контакт кнопки, соответственно контактор для одного направления, включен последовательно в соответствующую цепь кнопки (контактора) для другого направления.

#### 4.2.12. Д и с т а н ц и о н н о е в ы к л ю ч е н и е п и т а н и я

Моторный привод может быть остановлен с дистанции в любой момент по желанию оператора. Для этой цели применяется дистанционная кнопка выключения S 6, которая присоединяется к клеммам 2.5 и 4.16 и подает кратковременный импульс к катушке независимого выключателя защитного автомата F 1 по цепи: фаза R от К1.2 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 2.8 - 2.9 - F1 : 13, 14 - S5 : 3, 4 - 2.5 - S6 - 4.16 - F1 : с, d - 1.5 - 1.4 - Мр.

Защитный автомат F1 выключается и привод останавливается. Включение автомата F1 возможно только вручную на месте.

#### 4.2.13. С и г н а л и з а ц и я

Установленное рабочее положение привода показывается на дистанции логометром Р, который реагирует на положение потенциометра E1 (резисторный датчик). Логометр питается через устройство G1, которые трансформирует переменное напряжение 220 В в постоянное 12 В. Эти устройства присоединяются к клеммам 5.17, 5.18 и 5.19.

О включении питания сигнализирует зажигание сигнальных ламп "питание"

(зеленые) : на месте Н2 и на дистанции Н4. Дистанционная сигнальная лампа "питание" Н4 присоединяется к клемме 3.12 и нулю (Мр). Лампы угасают при отпадании питания (фаза R), при отключенном защитном автомате F1 или срабатывании блокирующего выключателя Q3.

О совершении переключения электродвигателем сигнализирует зажигание сигнальных ламп "переключение электродвигателем" (красные) : на месте Н1 и на дистанции Н3. Дистанционная сигнальная лампа Н3 присоединяется к клемме 3.20 и нулю (Мр).

Возможно (только при заявке) и сигнализирование об установлении в крайнем рабочем положении. Эта сигнализация осуществляется, например, так: соответствующие сигнальные лампы (не показаны на схеме), присоединяются к клеммам 3.16 соответственно 3.18 и нулю, а питающее напряжение подается клеммам 3.17 и 3.19.

Для сигнальных, контрольных или командных целей контакты а, б и с, d контроллера S 13 выведены на клеммы 3.2, 3.3 и 3.6, 3.7. Контроллер S.13 поставляется при специальной заявке.

#### 4.2.14. О т о п л е н и е

Чтобы обеспечить нормальную работу при низких температурах предусмотрены один или два нагревателя R 1 и R 2 единичной мощностью 125 Вт при 220 В ~ , которые включаются и выключаются при помощи термостата В. Термостат настраивается так, чтобы включать нагреватели при температурах ниже плюс 10 °С. Нагреватели получают напряжение от клемм 1.7 и 1.8, которые нормально соединены с клеммами 1.4 и 1.1. Возможно и питание нагревателей отдельным напряжением.

При специальных исполнениях для действия в тропических условиях нагреватели обеспечивают во внутреннем пространстве привода температуры, превышающей температуру окружающей среды, во избежание конденсирования влаги. В этих случаях термостат (специальное исполнение) настраивается поддерживать температуру плюс 50 °С.

#### 4.2.15. П и т а н и е   в с п о м о г а т е л ь н о г о   о с в е щ е н и я   и д р у г и х   п р и б о р о в

Моторный привод имеет контактную розетку G2 типа "шuko" напряжением 220 В или 24 В ~ для питания переносной лампы для вспомогательного освещения, контрольно-измерительных приборов и др.

#### 4.2.16. Параллельное действие и автоматическое управление

Устройство управления обеспечивает возможность включения моторного привода в схемы параллельного действия двух или более моторных приводов, а также командования автоматическим регулятором. В качестве блокировки против рассогласования положений параллельно действующих приводов обыкновенно используется один из дополнительных контактных рядов коммутатора, например E2, а также и реле контроля и переключатели. Реле и переключатели монтируются в командный щит.

Схемы присоединения автоматического регулятора определяются его конструкцией.

Обычно схемы параллельного действия и автоматического управления разрабатываются и исполняются заказчиком.

Примерная схема параллельного действия ручного и автоматического управления дана в Инструкции по параллельному действию моторных приводов типа МЗ-4 (при необходимости потребовать).

### 5. НАСТРОЙКА. ПРОВЕРКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 5.1. Пуск и проверка действия привода

Перед пуском привода необходимо проверить отвинчиванием пробки (68) есть ли в корпусе силового преобразователя консистентная смазка. Моторный привод должен быть в "нормальном положении" согласно приложению МЗ-4/05. Рекомендуется, чтобы привод не был в крайнем положении.

К приводу подается напряжение питания и включается защитный автомат F1. При этом загорается, сигнальная лампа Н2 "питание" (зеленая), а сигнальная лампа Н1 "переключение" (красная) не светится.

Поворачивается вручную рычаг 8 блокировки 7 до крайнего положения, причем исключается возможность включения электродвигателя командными кнопками в двух направлениях. При освобождении рычага 8 он должен вернуться быстро и беспрепятственно в исходное положение.

При нажатии командной кнопки "повышение" моторный привод должен перейти к следующему положению с большим номером. Если фазы питания не соеди-

рантированы от самоотвинчивания. Горизонтальное расстояние между присоединительными отверстиями  $\varnothing 21$  выполняется в соответствии с заявкой в двух вариантах. При использовании большего расстояния (620 мм) сохраняются присоединительные размеры моторного привода МЗ-2.

В зависимости от вида промежуточных соединяющих элементов возможны два варианта:

Вариант I - защитные трубы. Сообразно этому варианту по монтажным соображениям не допускается наклон соединительных валов. Он рекомендуется там, где имеется опасность обледенения.

Вариант II - защитная крышка. При нем допускается наклон соединительных валов до  $15^\circ$ .

## ПОЯСНЕНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ

МЗ-4/01; МЗ-4/02; МЗ-4/03; МЗ-4/04.

Моторный привод - кинематика и монтажные чертежи

1. Электродвигатель
2. Вал ведущий
3. Шестерня червячная,  $z = 33$
4. Вал ведомый
5. Червяк вала ведущего
6. Рукоятка
7. Блокирующий выключатель при ручном приводе
8. Рычаг электрической блокировки
9. Вал ручного привода
10. Шестерня коническая, ведущая
11. Шестерня коническая, ведомая
12. Штифт рычага блокирующего
13. Рычаг блокирующий
14. Шестерня цилиндрическая, ведомая
15. Муфта опережающая
16. Сектор предохранительный

17. Сепаратор муфты
18. Рычаг крайней механической блокировки
19. Палец
20. Вал соединительный
21. Подшипник вала выходного
22. Вал выходной
23. Плита коммутатора
24. Ось ползуна коммутатора
25. Ползун коммутатора
26. Датчик мертвых положений
27. Диск цифровой
28. Гайка пальца настраиваемого
29. Палец настраиваемый крайней электрической блокировки
30. Рычаг крайней электрической блокировки
31. Конечный электрический выключатель
32. Носитель блокирующего механизма
33. Вилка блокирующая
34. Штифт вилки блокирующей
35. Пружина ножниц
36. Рычаг ножниц
37. Шестерня цилиндрическая, ведущая
38. Счетчик
39. Рычаг счетчика
40. Вал цифрового диска
41. Вал командный
42. Штанга счетчика
43. Диск командный
44. Контроллер
45. Червяк вала командного
46. Шестерня червячная,  $z = 40$
47. Корпус силового преобразователя
48. Звезда соединителя опережающего
49. Хвост разблокирующий сепаратора
50. Ролик соединителя опережающего

51. Крышка корпуса силового преобразователя
52. Ролик рычага крайней механической блокировки
53. Сферический край вала ведомого
54. Штифт соединительный
55. Крышка коммутатора
56. Корпус моторного привода
57. Штифт соединительный ползуна коммутатора
58. Контактное тело подвижное коммутатора
59. Контактное тело неподвижное коммутатора
60. Лента с номерами положений
61. Носитель диска командного
62. Вал электродвигателя
63. Шпилька присоединительная
64. Шпилька коммутатора
65. Носитель вала ручного привода
66. Гайка электродвигателя
67. Толкатель
68. Пробка смазывания
69. Пружина муфты
70. Зубец сепаратора

$z$  - число зубцов

$m$  - модуль

$g$  - число ходов

$n$  - обороты в минуту

$n_0$  - обороты за одно переключение

$N$  - мощность электродвигателя

Пояснения к чертежу

МЗ-4/05. УСТАНОВКА НОРМАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ МОТОРНОГО ПРИВОДА ПО КОНТРОЛЛЕРУ

43. Диск командный
44. Контроллер
71. Ролик контроллера

72. Вырез диска командного

73. Кулачок

П р и м е ч а н и е: При действии моторного привода с электродвигателем допускается отклонение взаимного расположения ролика (71) и выреза (72) относительно показанного на чертеже до степени, при которой ни один из четырех контактов контроллера S 11 / S 12 не замкнулся.

Последовательность действия контактов контроллера следующая:

Одна пара контактов S 11 включается при переключении в направлении "понижение" (с положения K на положение K-1), после поворота командного диска 43 на угол  $\gamma/2$  и выключается после его поворота на угол  $360^\circ - \gamma/2$ . Вторая пара контактов S 12 включается и выключается после поворота командного диска 43 на те же углы, но в обратном направлении - при переключении в направлении "повышение" (от положения K в положение K+1). Контакты этих двух контактных пар S 11:1,2 и S 11:5,6 соответственно S 12:3,4 и S 12:7,8 замыкаются одновременно, причем допускается, чтобы один контакт S 11:5,6 соответственно S 12:7,8 включался сразу после другого S 11:1,2 соответственно S 12:3,4, но не и до него.

Третья контактная пара S 13 переключается после поворота командного диска 43 на те же углы в обоих направления.

Пояснения к чертежу

МЗ-4/06 - ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Обозначение и технические данные электрических аппаратов и устройств даны в таблице

Обозначение	Наименование	Тип	Технические данные	Количество	Примечание
1	2	3	4	5	6
S 1 / S 2	Командные кнопки "понижение" / "повышение"	BT-311	380В ~, 6А, 1 н.з. и 1 н.р. контакты	2	
S 3 / S 4	Дистанционные	BT-311	380В ~, 6А,	2	Вместе с НЗ



	командные кнопки "понижение"/"повышение"		1 н.з. и 1 н.р. контакты		образует блок для дистан- ционного управ- ления, черт. 57238
S5	Ключ выбора режимов управле- ния	BT-361	380 ~, 6А, 1 н.з. и 1 н.р. контакты	1	
S6	Дистанционная кнопка выключе- ния защитного автомата	-	380В ~, 6А, 1 н.р. кон- такт	1	Не постав- ляются
S11/S12	Контроллер "по- нижение"/"повы- шение"	57246 - 4000		1	
S13	Контроллер двух направлений	S800e	380В ~, 10А, 1 н.р. и 1 н.з. контакты	1	Поставляется при специаль- ной заявке
S14	Датчик "мертвых" поло- жений	1 н.з. контакт		1	Поставляется при специаль- ной заявке
B	Термостат	ТС 1	1 н.р. кон- такт для 10А, 220В ~; диапазон на- стройки 5° до 30°	1	
Q1/Q2	Крайний выключе- тель "пониже- ние"/"повышение"	57246 - 3300	с самовоз- вратом, с 1 н.з. и 2 н.р. контактами для каждого направления	1	

Q3	Блокирующий выключатель при ручном приводе	ПГП-10	380В~, 10А, с самовозвратом, с 4 н.з. контактами	1	
F3	Реле контроля нагрузки регулируемого трансформатора		1 н.з. контакт 380В~, 4А	1	Не поставляется
F4	Реле контроля температуры масла		1 н.з. контакт 380В~, 4А	1	- " -
E1	Контактный ряд-потенциометр	57246-4100	-	1	Объединен вместе с E2, E3 и E4
E2, E3, E4	Дополнительные контактные ряды	57246-4100	-	1 ÷ 3	Поставляется только E2, E3 и E4 поставляются при специальной заявке
G1	Устройство питания логометра	60001	220В~/ /12В=; 0,1А	1	
G2	Контактная розетка	тип "шuko"	250В, 16А или 24 В	1	
M	Электродвигатель	4А0-71В-4 0,75 кВт или 4А0-90S-4Д	380В ~ М300 1410 об/мин исполнение	1	Нормальное исполнение Специальное исполнение
F1	Защитный автоматический выключатель (защитный автомат)	АТ-00 (Мbs-32)	32А, 500В ~ 3, терм. выкл. 1,6 ÷ 4А, электром.	1	

			выкл., незав.		
			выкл. 220В ~		
			1 н.з. и 1 н.р.		
			всп. контакт		
F2	Предохранители	-	500 В ~ , 10А	3	Не поставляются
H1	Сигнальная лампа "переключение электродвигателем"	BT-970	220В ~ , байонетный плинт, крас- ная крышка	1	
H2	Сигнальная лампа "питание"	BT-970	220В ~ , байонетный плинт, зеле- ная крышка	1	
H3	Дистанционная сигнальная лампа "переключение электродвигателем"	BT-970	220 ÷ 240 В байонетный плинт, крас- ная крышка	1	Объединена с S3 и S4 в блок дистанционно- го управления № 57238
T	Трансформатор типа	ЗТМ-100	220/24В 100 ВА 50 Гц		
H4	Дистанционная сиг- нальная лампа "питание"	-	220В ~	1	Не постав- ляется
P	Логометр	ЛКМ	12В =; R <sub>n</sub> =2x20Ω R=26x6	1	
R1, R2	Нагреватели	ПЭ-150	220В ~ 430 Ω	1 - 2	Число уточ- няется при заявке
K1/K2	Главные контакто- зы "понижение"/ "повышение"	KB-1	5 н.р. и 2 н.з. контактов 500 В ~ , 6 А, катушка 220 В ~	2	

К3	Контактор электрического торможения	КП-1	5 н.р. и 5 н.з. 1 контактов, 500 В ~ , 6 А катушка 220 В ~	1		
К4	Вспомогательный контактор	КП-1	5 н.р. и 5 н.з. 1 контактов 500 В ~ , 6 А, катушка 220 В ~	1		
	Клеммные ряды	тип	"Русе"	500 В ~ 10 мм <sup>2</sup>	1 ÷ 3	В зависимости от числа контактных рядов
R3, R4	Сопротивления		470 кΩ 0,1 Вт.	2		

### Пояснения к чертежу

МЗ-4/07 - Моторный привод - монтажная схема

I вариант - "Защитные трубы"

II вариант - "Защитная крышка"

0 - 0 - ось переключающего устройства

1. Длина горизонтального вала определяется по формуле:

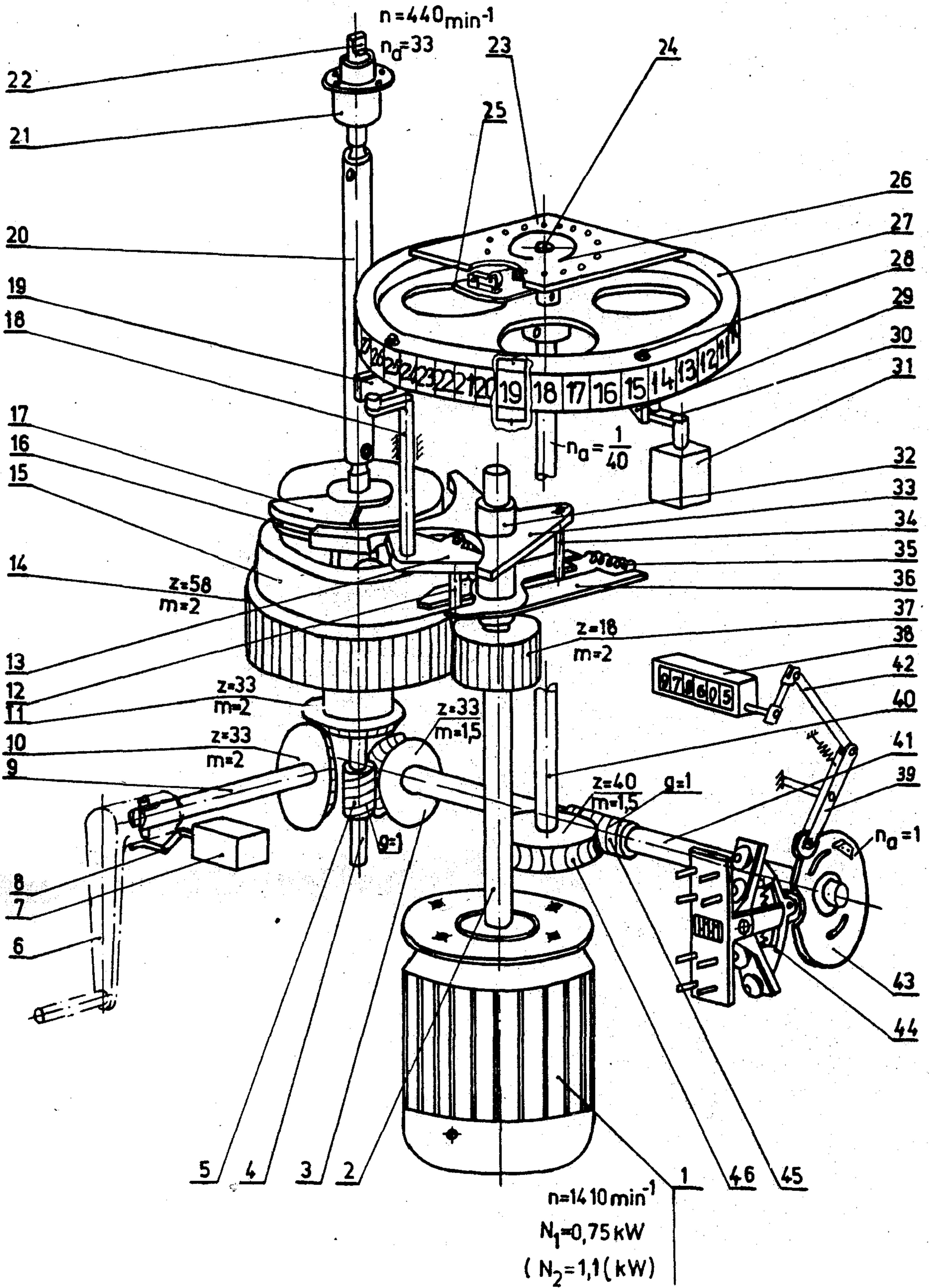
$$L_x = A - 298 \text{ мм}$$

где А - горизонтальное расстояние от оси переключающего устройства до вертикального вала редуктора.

2. Длина вертикального вала при отсутствии наклона определяется по формуле:

$$L_x = B - 510 \text{ мм}$$

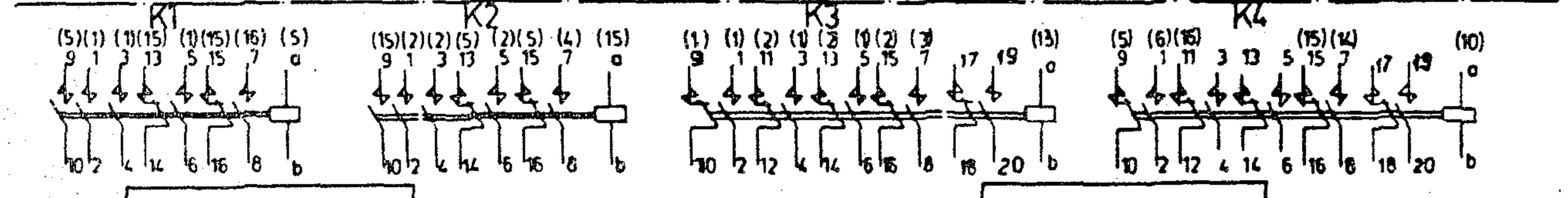
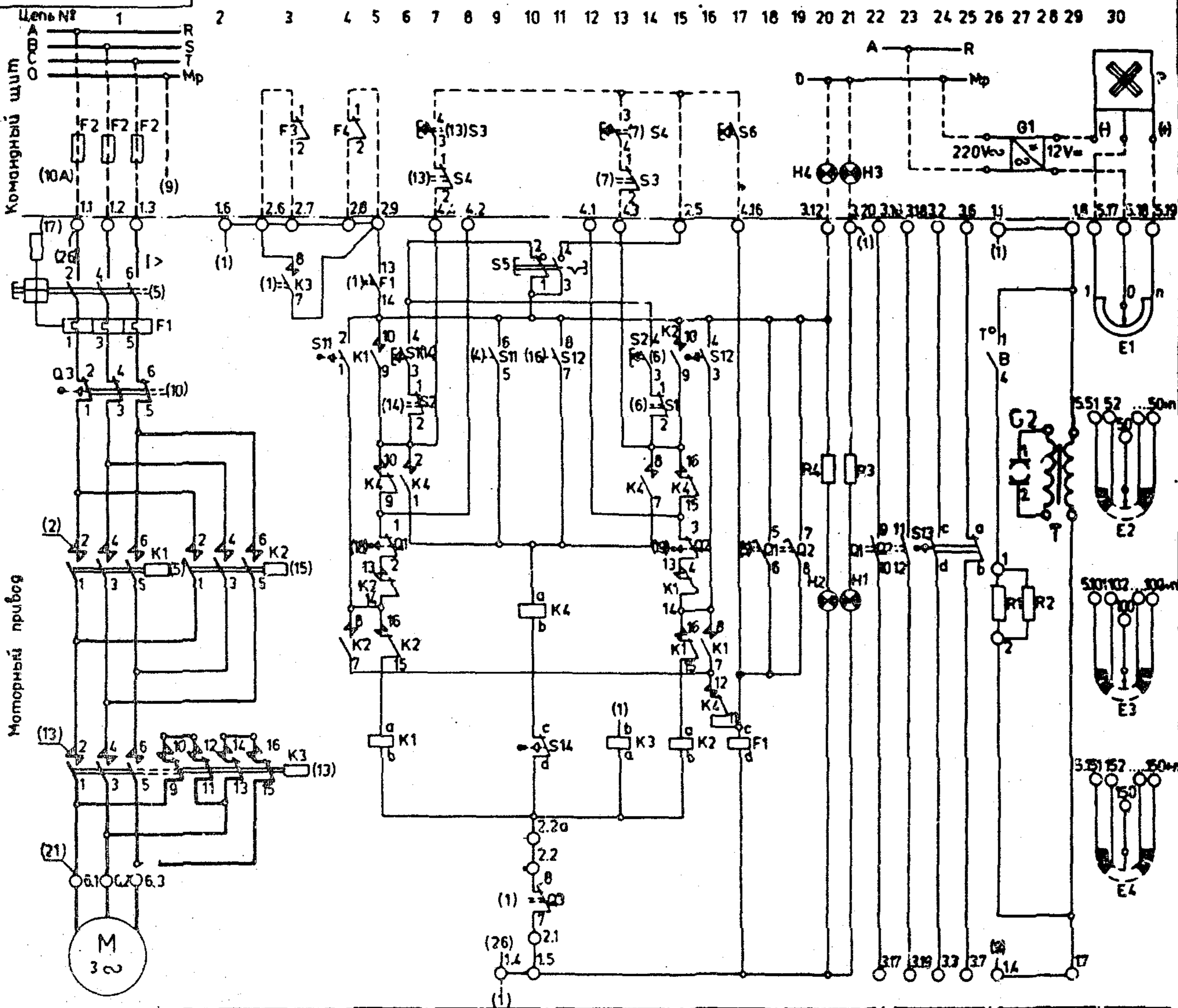
где В - вертикальное расстояние от верхнего отверстия для закрепления привода до горизонтального вала редуктора.



MЗ-4/01

24.03.1981

*Signature*



Адрес	16	F1:2	F1:4	F1:6	15	17	F1:8	K1:2	G2:2	G2:1	Q3:7	Q3:8	K2:6	S5:4	K3:8	2:8	2:9	F1:13	S13:c	S13:a	S13:b	F1:14	Q1:9	Q1:10	Q2:11	Q2:12	R3	K4:15	K4:9	K2:9	K1:9	F1:6	E1:1	E1:0	E1:n	K3:1	K3:3	K3:5	F1:7
Клеммы	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.2	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.2	3.3	3.6	3.7	3.7	3.10	3.10	3.10	3.10	4.1	4.2	4.3	4.4	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	↓	
Адрес внешний		A,R	B,S	C,T	OMP									S4:3	F3:1	F3:2	F4:2	F4:1					H4				H3		S3:2	S4:2	S6	P	G1	P	N	M	M		

Адрес	E2:0	E2:1	E2:2	E2:3		E2:n	E3:0	E3:1	E3:2	E3:3		E3:n	E4:0	E4:1	E4:2	E4:3		E4:n
Клеммы	5.50	5.51	5.52	5.53		5.50-n	5.100	5.101	5.102	5.103		5.100-n	5.150	5.151	5.152	5.153		5.150-n
Адрес внешний																		

**ОБОЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ**

- B - Термостат
- E1 - Контактный ряд - потенциометр
- E2, E3, E4 - Дополнительные контактные ряды
- F1 - Защитный автоматический выключатель
- F2 - Предохранители
- F3 - Реле для контроля нагрузки регулируемого трансформатора
- F4 - Реле для контроля температуры масла
- G1 - Питание вольтметра
- G2 - Контактная розетка
- H1 - Сигнальная лампа "переключение"
- H2 - Сигнальная лампа "питание"
- H3 - Дистанционная сигнальная лампа "переключение"
- H4 - Дистанционная сигнальная лампа "питание"
- K1/K2 - Контактный ряд "понижение"/"повышение"
- K3 - Контактный ряд для электрического торможения
- K4 - вспомогательный контактор
- M - Электродвигатель
- P - Вольтметр
- Q1/Q2 - Командный выключатель, "понижение"/"повышение"
- Q3 - Базирующий выключатель при ручном приводе
- R1, R2 - Нагревательные сопротивления
- R3, R4 - Сопротивления
- S1/S2 - Командная кнопка "понижение"/"повышение"
- S3/S4 - Дистанционная командная кнопка "понижение"/"повышение"
- S5 - Ключ для выбора режимов управления: "местное" или "дистанционное", "автоматическое"
- S6 - Дистанционная кнопка для выключения F1
- ST1/ST2 - Контроллер "понижение"/"повышение"
- S13 - Контроллер для двух направлений
- S14 - Выключатель для "мертвых" положений
- T - Трансформатор

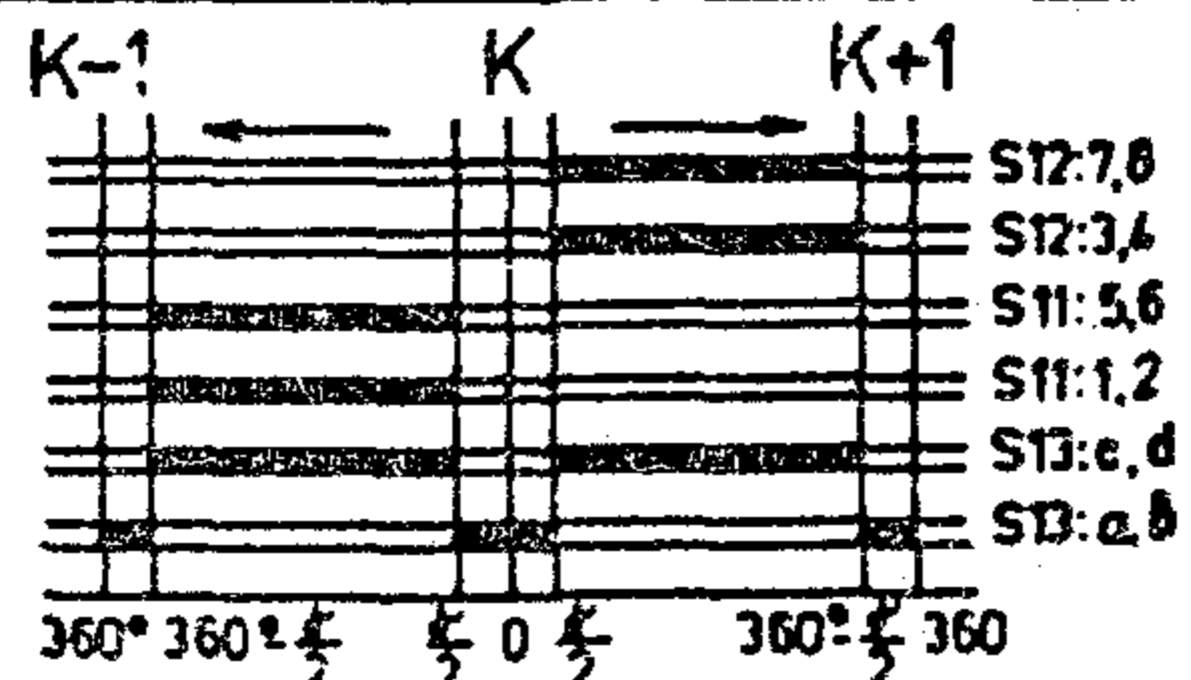


Диаграмма работы контроллера

**Внимание!**  
 При подсоединении питающего напряжения обращать внимание на правильность чередования фаз R, S, T.  
 При соединении реле F3 и F4 устранить мостки между клеммами 26-27 и 28-29.

