

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16

«Изучение работы контакторного управления двигателями крановых механизмов»

### Цель работы:

1. Обучающая: Изучить принцип работы кранового механизма.
2. Развивающая: Развитие умения применять теоретические знания полученные при изучении предметов «Эл.привод», « Электрические машины»

Поворотные краны обладают следующими преимуществами по сравнению с **грузовыми лебедками**: осуществляется не только подъем груза, но и перемещение его в горизонтальном направлении; управление краном проще, чем лебедкой (управляет 1 чел.); высокая производительность; постоянная готовность к действию.

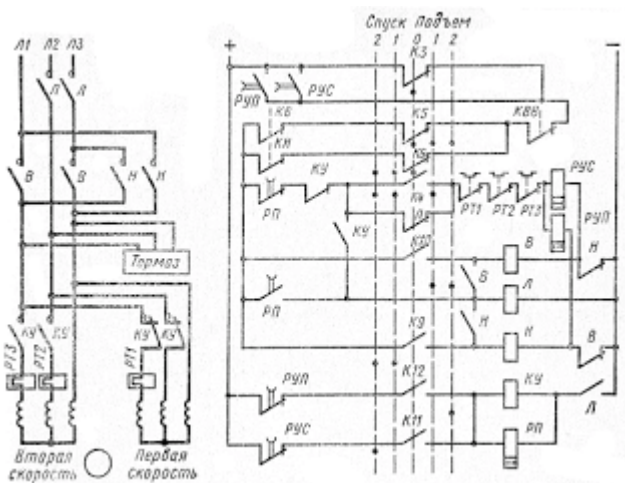


Рис. 1. Схема управления электроприводом механизма изменения вылета стрелы поворотного крана

Несмотря на наличие недостатков (малый вылет стрелы, громоздкость, малые грузоподъемность и чувствительность к **крену и дифференту**), краны широко применяют на судах.

Обычно кран снабжен тремя независимыми электроприводами механизмов подъема груза, изменения вылета стрелы и поворота крана.

На рис. 1 представлена упрощенная схема управления электроприводом механизма изменения вылета стрелы поворотного крана. По этой же схеме

выполняется и электропривод механизма поворота крана. Применен двухскоростной **асинхронный электродвигатель**. На его статоре расположены независимые друг от друга обмотки первой и второй скоростей.

Схема управления получает питание от отдельного **выпрямителя** (на рисунке не показан). При подаче питания на схему (контроллер в нулевом положении) срабатывают реле управления спуска РУС и реле управления подъема РУП. Они получают питание по цепи: плюс — замкнутый в нулевом положении контакт КЗ—КВВ — замкнутые контакты К5, К6, КВ — КН — РП — КУ — Л — РТ1 — РТ3 — РУС — РУП — Н — В — минус.

После срабатывания реле РУС и РУП их замыкающие контакты замыкаются и шунтируют (создают параллельную цепь) контакт КЗ. Разомкнувшиеся контакты РУС, РУП дополнительно размыкают цепь **контактора** ускорения КУ и промежуточного реле РП. Причем срабатывание реле РУС, РУП происходит без какой-либо выдержки времени. Эти **реле** и реле РП имеют выдержку времени при отпуске якоря, т. е. при их отключении.

#### Работа схемы на подъём

В первом положении командоконтроллера «Подъем» питание через контакты реле РУС и контакт КВВ, замкнутый контакт К5, контакт КВ и замкнувшийся контакт К10 поступает на контактор направления В и после его срабатывания через контакт В — на линейный контактор Л. Обмотка первой скорости через контакты КУ, контакты В и Л подключена на питание, и двигатель начинает работать. После срабатывания контактора В теряет питание реле управления подъема РУП, а реле РУС через контакт К4 и замкнутый контакт Н продолжает получать питание

При переводе **командоконтроллера** во второе положение замыкается контакт К12, срабатывает контактор ускорения КУ и промежуточное реле РП. Контактор КУ своими главными контактами отключает обмотку первой скорости и включает обмотку второй скорости.

Если переключение с нулевого положения на вторую скорость было с незначительной задержкой на первой скорости или произошло включение сразу на вторую скорость, то схема все равно обеспечивает плавное ускорение электродвигателя.

Это происходит следующим образом. Схема переключена на вторую скорость, контакт К12 уже замкнут, но контактор ускорения КУ не получит питания до тех пор, пока не окончится выдержка времени реле РУП.

Только после реализации выдержки времени реле контакт РУП замкнет линию питания контактора КУ. До этого момента двигатель, будучи включенным на вторую скорость, будет продолжать работать на первой.

После перехода привода на вторую скорость контакты РП, КУ в цепи контакта К4 разомкнулись, но реле РУС продолжает получать питание через замкнувшиеся контакты реле РП и КУ.

При переводе рукоятки командоконтроллера из второго положения в нулевое (минуя первое) двигатель сначала переходит на первую скорость, затем отключается. Это происходит следующим образом. Контакт К12 в нулевом положении контроллера разомкнут, поэтому контактор КУ отключается и переключает двигатель на обмотку первой скорости.

Контакт К10 также разомкнут, но пока не окончится выдержка времени реле РП, через его замкнутый контакт продолжают получать питание контакторы Л и В, причем последний — через свой блок-контакт В, замкнутый еще с момента начала работы схемы.

На протяжении реализации выдержки времени реле РП контакторы В и Л получают питание и двигатель работает на первой скорости. После отпускания якоря реле РП происходит отключение электродвигателя.

При выполнении грузовых операций неизбежны ошибки управления, но схема с помощью реле РУС, РУП, РП обеспечивает плавные разгон и торможение электродвигателя.

**При недопустимых перегрузках** срабатывают **тепловые реле** РТ1 — РТ3, их контакты разрывают цепь питания реле РУС, РУП. Контакты этих реле (в верхней части схемы) обесточивают всю схему управления, двигатель останавливается. Замкнутый в нулевом положении контакт К3 и шунтирующие его контакты РУП и РУС образуют цепь нулевой блокировки: если в любом из рабочих положений произошло отключение двигателя (через реле РУС или РУП), то включить **электропривод** на работу можно только с нулевого положения командоконтроллера, когда замкнут контакт К3.

Ограничение подъема и опускания стрелы обеспечивается конечными выключателями с контактами КВ и КН, которые в крайних, недопустимых положениях стрелы размыкаются, останавливая электропривод, но схема может быть включена в другую сторону для возврата стрелы в рабочее положение.

Конечный выключатель КВВ отключает электропривод при работе с недостаточно вытравленным шкентелем.

## **КОНТАКТОРНАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ**

Схема управления электроприводом подъема с использованием двухскоростного короткозамкнутого электродвигателя с двумя независимыми обмотками с соотношением чисел полюсов 4/24 и 6/16. Схема построена по принципу двойного разрыва двумя независимыми аппаратами главной цепи обмоток электродвигателя и цепей привода тормоза, что обеспечивает необходимую надежность привода подъема.

Тихоходная обмотка электродвигателя получает питание через контакты линейного контактора КМ1, контакты контакторов направления КМ2, КМ3 и размыкающие контакты контактора КМ4 после нажатия соответствующей кнопки SB1, SB2 (первое положение).

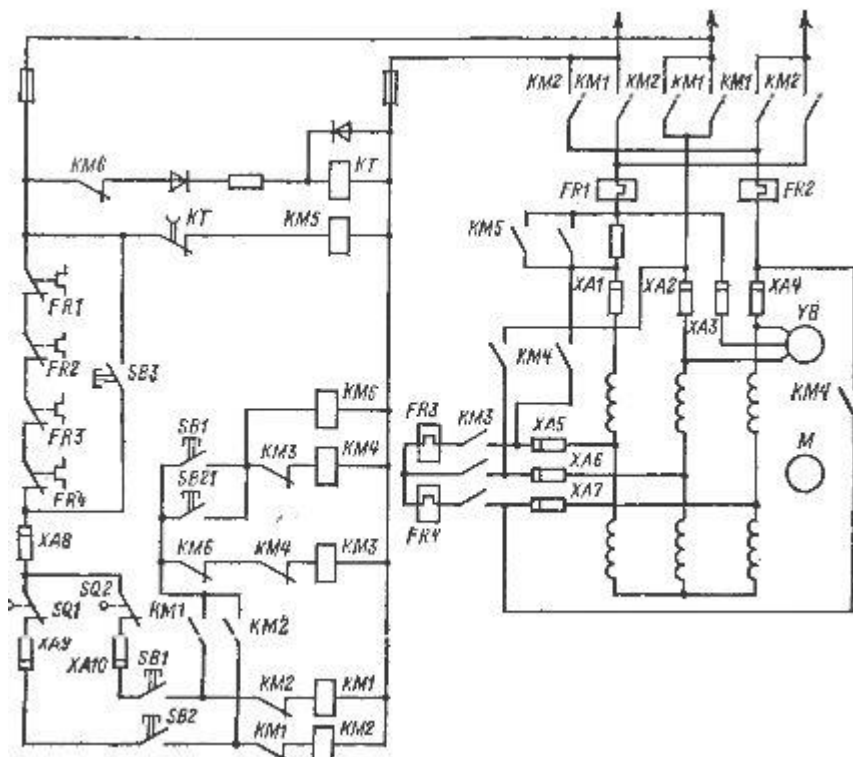


Рисунок. Схема электропривода (с двухскоростным короткозамкнутым двигателем) механизма передвижения крана:

М — электродвигатель,

YB — привод тормоза, KM1,

KM2 — контакторы направления движения,

KM3 — контактор малой скорости,

KM4 — контактор большой скорости

, KM5 — контактор резистора большой скорости,

KT — реле контроля времени пуска,

FR4 — тепловые реле, SQ1, SQ2 — конечные выключатели,

SB1, SB2 — кнопки направления движения,

SB11, SB21 — кнопки большой скорости,

SB3 — кнопка шунтирования тепловых реле,

XA1-XA10 — контакты токопереходных троллеев

При нажатии кнопки SB11(SB21).получает питание катушка контактора KM4, происходит переключение с малой скорости на большую при минимальном перерыве питания. При этом не может быть положения, когда

быстроходная и тихоходная обмотки отключены. Переход с тихоходной обмотки на быстроходную происходит под контролем реле времени КТ. При срабатывании конечной защиты происходит двойное отключение обмоток двигателя и тормоза.

### **Содержание отчета**

1. Схема.
2. Назначение всех элементов.