Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Рязанский железнодорожный колледж»

Образовательный проект

«Стрелочные электроприводы»

Авторы: *Рогозин Максим, обучающийся гр. 43*
Епишин Максим, обучающийся гр. 43
Решетникова Анастасия, обучающаяся гр. 53
Вахтерова Анастасия, обучающаяся гр. 53

Руководитель –преподаватель спецдисциплин: *Агеева Н.Б.*

Рязань 2016 г.

Цели и задачи проекта

Стрелочные электроприводы - одно из важнейших устройств станционных систем ж/д автоматики, поэтому изучению этой темы в МДК01.01. «Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем железнодорожной автоматики» уделяется большое внимание

Актуальность выбранной темы заключается в том, что профессиональная деятельность техников специальности «Автоматика и телемеханика на ж/д транспорте» непосредственно связана с техническим обслуживанием стрелочных электроприводов , от бесперебойной работы которых зависит безопасность движения поездов, пропускная способность ж/д станций.

Будущую успешную профессиональную деятельность наших выпускников я напрямую связываю с качеством усвоения учебного материала по данной теме и поэтому прикладываю максимум усилий на уроках для того чтобы вчерашние школьники освоили эту сложную тему.

Для достижения высоких результатов в процессе обучения необходимо наличие обратной связи, которая в моей работе представлена в виде координации деятельности обучающихся по созданию исследовательского проектов.

Цели и задачи проекта

Решающую роль для качественного усвоения сложного материала играет наглядность обучения, поэтому участникам проекта Рогозину Максиму гр.43,Епишину Максиму гр.43, Решетниковой Анастасии гр.53, Вахтеровой Анастасии гр53 было предложено :

- *снять фильм о устройстве стрелочного электропривода;*
- *сделать мультимедийное учебное пособие наглядно демонстрирующие работу схем управления стрелочными электроприводами в различных режимах;*
- *составить алгоритм работы схем;*
- *составить тестовые задания по изучаемой теме.*

На основании материалов проекта был создан учебный фильм , который мы представили на ежегодном областном конкурсе научно-технического творчества молодежи «Рязанские Кулибины» в номинации «Мультимедийные технологии» в 2016г.

Содержание проекта

I. *Цели и задачи проекта.*
II. *Раздел 1 Устройство электропривода. Видеофильм.*
III. *Раздел 2. Алгоритмы работы схем.*
IV. *Раздел 3 Мультимедийное учебное пособие, работа схем в различных режимах.*
V. *Раздел 4. Тестовый контроль по теме*

РАЗДЕЛ 1:
Устройство электропривода

1.1 Назначение и классификация электроприводов

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, запирания и контроля положения централизованных стрелок. Согласно ПТЭ они должны обеспечивать плотное прилегание остряка к рамному рельсу(разор менее 4 мм.) и отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125мм.

Классификация

1. *По виду потребления энергии:*

   - *электрические (электромеханические и электромагнитные)*

   - *электропневматические*

2. *По времени перевода стрелки*

   - *быстродействующие (до 1 сек.)*

   - *нормально действующие (от 2 до 5 сек.)*

3. *По виду запирания*

   - *с внутренним (механизм запирания внутри привода)*

   - *с внешним (механизм запирания на стрелки)*

4. *По виду восприятия взреза(имеют взрезное устройство)*

при взрезе стрелки механизм привода не разрушается

   - *не взрезные*

1.2 Основные узлы электропривода

1. Реверсивный электродвигатель- обеспечивает перевод стрелки из одного крайнего положения в другое. Реверсивность достигается сменой направления тока в обмотке возбуждения

2. Редуктор предназначен для усиления вращающего момента электродвигателя , уменьшения числа его оборотов ,для преобразования вращающего движения вала электродвигателя в поступательно движение шибера . Вращение якоря электродвигателя передается по цепи:

Ш13-Ш19-Ш14-Ш15-ВАЛ-Ш15-ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО 18-ГЛАВНЫЙ ВАЛ15-ШИБЕРНАЯ ШЕСТЕРНЯ 16-ШИБЕР к которому крепятся рабочие тяги, соединенные с остряками стрелок.

3. Фрикционное сцепление защищает электродвигатель от перегрузок и тормозит вращающиеся части привода в конце перевода стрелки.

Фрикционное сцепление состоит из 4 подвижных и 4 неподвижных дисков, которые прижаты друг к другу тарельчатой пружиной и между ними возникает упругое сцепление трения, при нормальном переводе стрелки усилия для перевода остряков требуется меньше, чем для смещения дисков. Подвижные диски увлекают за собой неподвижные и всю механическую передачу привода. При возникновении препятствия между остряком и рамным рельсом усилия для перевода стрелки требуется больше, чем усилия для преодоления трения между дисками, при этом вращаются только подвижные диски ,а не подвижные и вся механическая передача остается в покое. При работе на фрикцию потребление тока увеличивается на 25%-30%.

4. Автопереключатель – блок автоматически переключающегося контрольного устройства. Служит для автоматического выключения электродвигателя в конце перевода стрелки, контроля ее крайних положений и подготовки схемы для реверсирования привода.

Автопереключатель состоит из:

- *ножевых рычагов с колодками и контактными ножами,*
- *переключающих рычагов ,*
- *двух спиральных пружин, с помощью которых ролики переключающих рычагов прижимаются к поверхности диска насаженного на главный вал,*
- *контактных колодок с рабочими и контрольными контактами ,*
- *правых и левых контрольных линеек.*

5. Шибер переводная зубчатая рейка предназначенная для преобразования вращательного движения электропривода в поступательное движение рабочих тяг и остряков стрелки.

6. Контрольные линейки для контроля нахождения стрелки в крайних положениях и плотности прилегания остряков к рамным рельсам.

РАЗДЕЛ 2:
Алгоритмы работы схем

Алгоритм работы двухпроводной схемы управления стрелочным электроприводом

При блочной маршрутно-релейной сигнализации (БМРЦ) для управления стрелочными электроприводами используют двухпроводную схему с пусковым стрелочным блоком ПС и электродвигателем постоянного тока.

Пост ЭЦ соединён с электроприводом двумя линейными проводами Л1; Л2, по ним образуется рабочая цепь постоянного тока и цепь переменного тока для контроля положения стрелки.

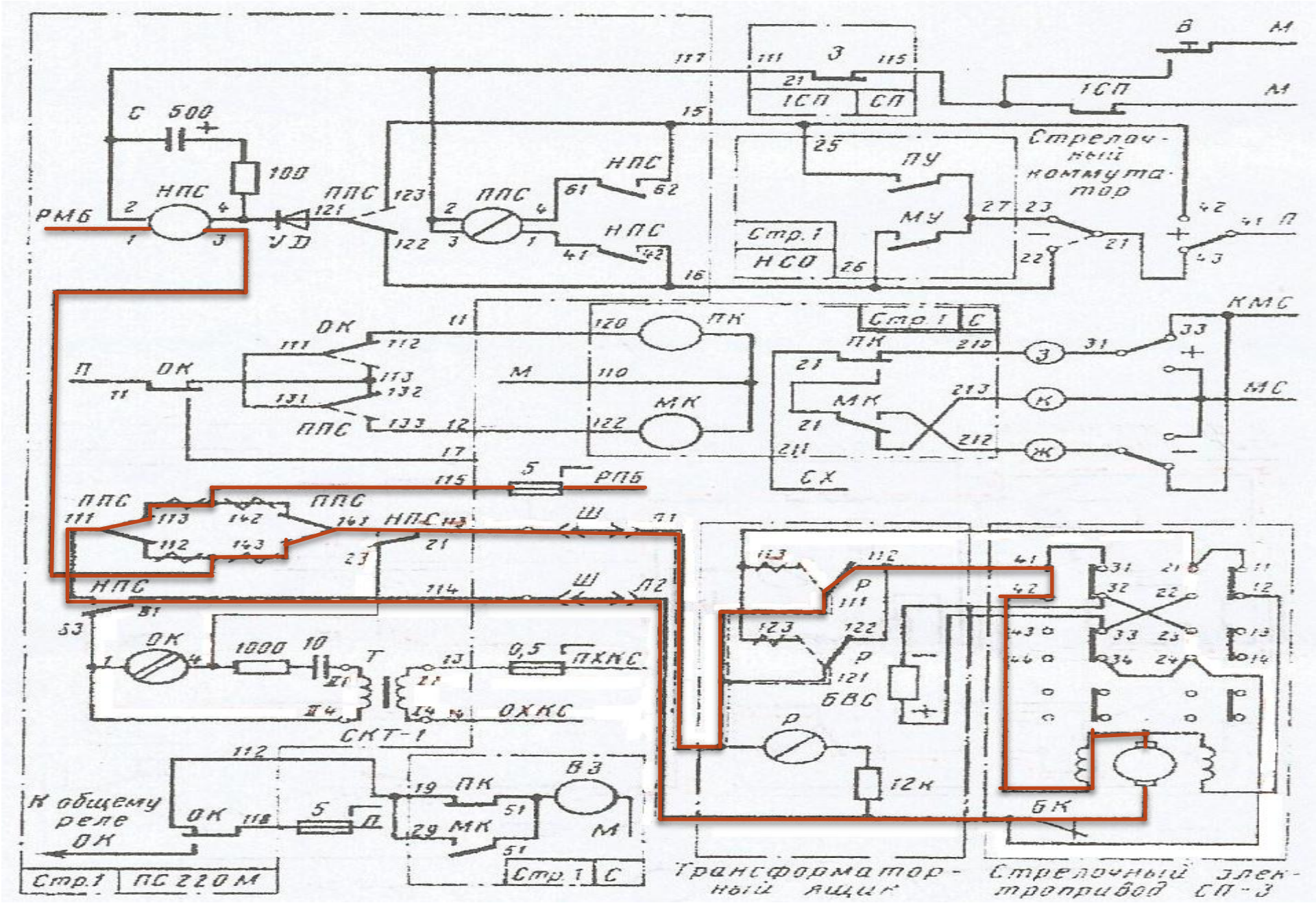
Элементы схемы:

1. реле НПС и ППС - нейтральное и поляризованное пусковое стрелочное реле;
2. реле ОК - общее контрольное реле
3. ПК и МК - плюсовое и минусовое контрольное реле.
4. Р - реверсирующие реле, используются для изменения направления вращения якоря электродвигателя.

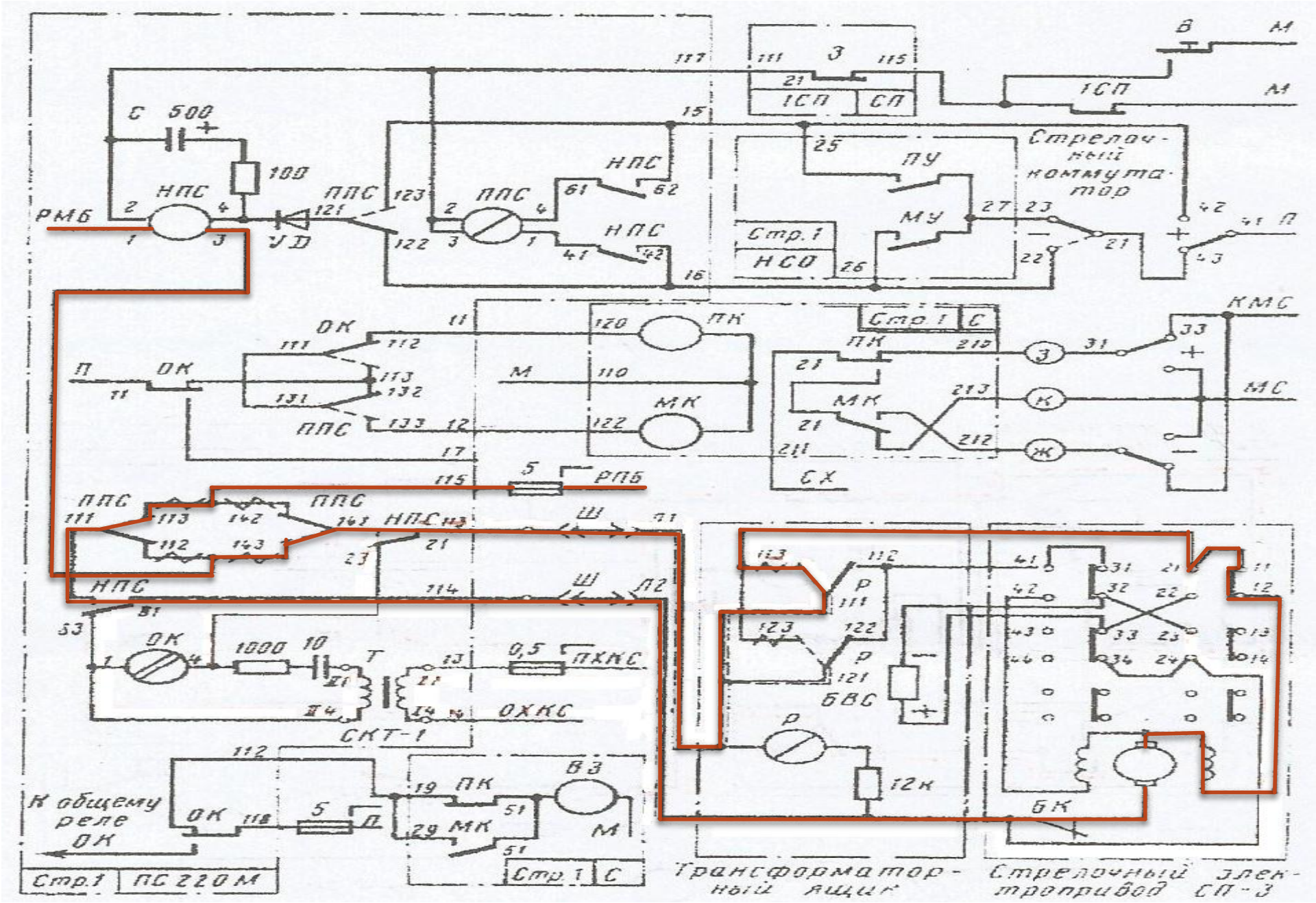
Работа схемы в различных режимах

№	Режим работы	Алгоритм работы, состояние приборов
1.	**Контроль «+» положения стрелки**	1. Через реле ОК проходят положительные полуволны переменного тока от источника ПХКС-ОХКС через к33-34 автопереключателя.
		2. На посту ЭЦ встаёт под ток реле ПК
		3. Через кПК на табло ДСП загорается зеленая лампочка.
2.	**Перевод стрелки в «-» положение**	1. В системе БМРЦ при установке маршрута срабатывает МУ
		2. Через к.МУ встает под ток рНПС
		3. Через к.НПС : -отключаются контрольные цепи ,обесточиваются р.ОК ,рПК, на табло ДСП гаснет зеленая лампочка. -встает под ток р.ППС.
		4. Через кНПС,ППС создается цепь питания электродвигателя, которая проходит через к11-12 автопереключателя.
		5. По окончании перевода, переключаются контакты автопереключателя, двигатель выключается.
3.	**Контроль «-» положения стрелки**	1. Через реле ОК проходят отрицательные полуволны переменного тока от источника ПХКС-ОХКС через к21-22 автопереключателя.
		2. На посту ЭЦ встаёт под ток реле МК
		3. Через кМК на табло ДСП загорается желтая лампочка.
4.	**Перевод стрелки в «+» положение**	1. В системе БМРЦ при установке маршрута срабатывает ПУ
		2. Через к.ПУ встает под ток рНПС
		3. Через к.НПС : -отключаются контрольные цепи ,обесточиваются р.ОК ,рМК, на табло ДСП гаснет желтая лампочка. -встает под ток р.ППС.
		4. Через кНПС,ППС создается цепь питания электродвигателя, которая проходит через к41-42 автопереключателя.
		5. По окончании перевода, переключаются контакты автопереключателя, двигатель выключается.

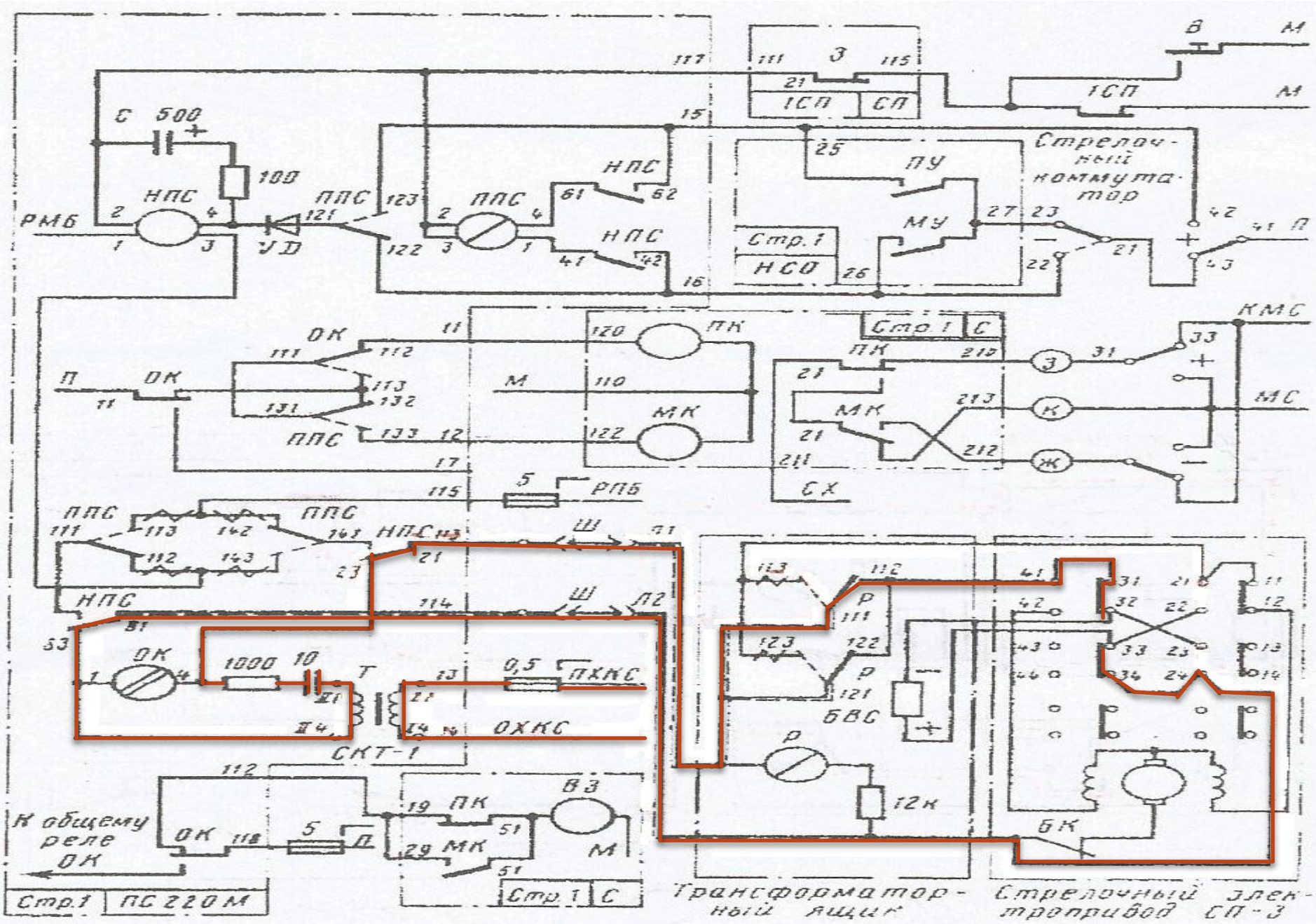
Перевод стрелки в «+» положение



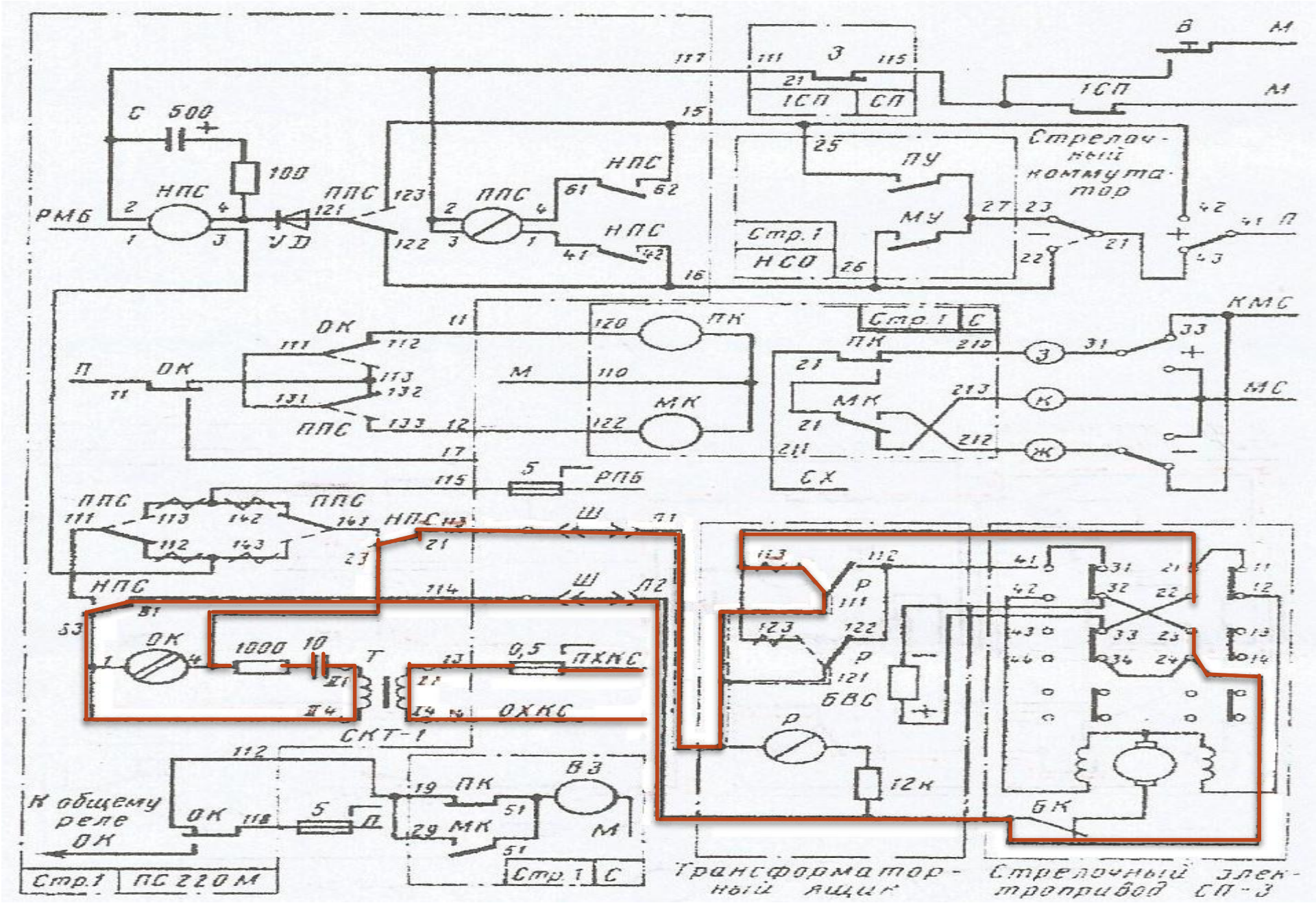
Перевод стрелки в «-» положение



Контроль «+» положения стрелки



Контроль «-» положения стрелки



Алгоритм работы пятипроводной схемы управления стрелочным электроприводом

При системе БМРЦ в настоящее время вводятся в эксплуатацию электроприводы с электродвигателями трехфазного переменного тока.

Преимущества:

1. Из-за отсутствия коллектора и щеточного узла они более надёжны, межремонтные сроки увеличены в три раза.

2. В них отсутствует напольное реверсирующее реле.

Виды:

1. МСТ-03 (мощность 300 Вт) - используется для перевода обычных и тяжелых стрелок (время перевода до 4 сек)

2. МСТ-06 (мощность 600 Вт) - применяются в маневровых районах (время перевода 1,8 сек)

Элементы схемы:

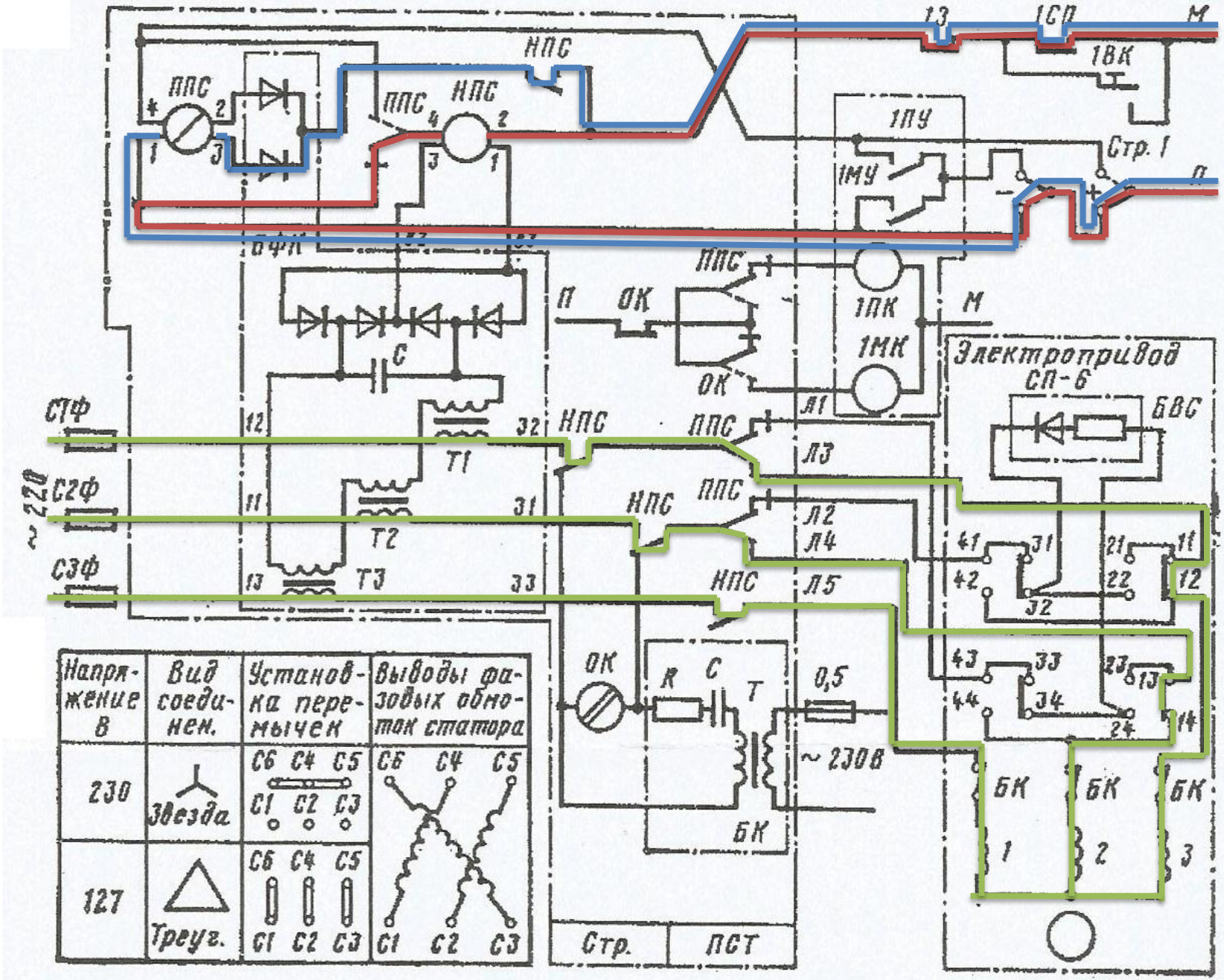
1. Пусковые стрелочные реле НПС, ППС реле НПС- дополнительно контролирует протекание рабочего тока при переводе стрелки.

2. Блок фазового контроля (БФК) - блокирует реле НПС при протекании рабочего тока по трём фазам. При отсутствии одной из фаз снимается блокировка с реле НПС и размыкается рабочая цепь электродвигателя.

Работа схемы в различных режимах

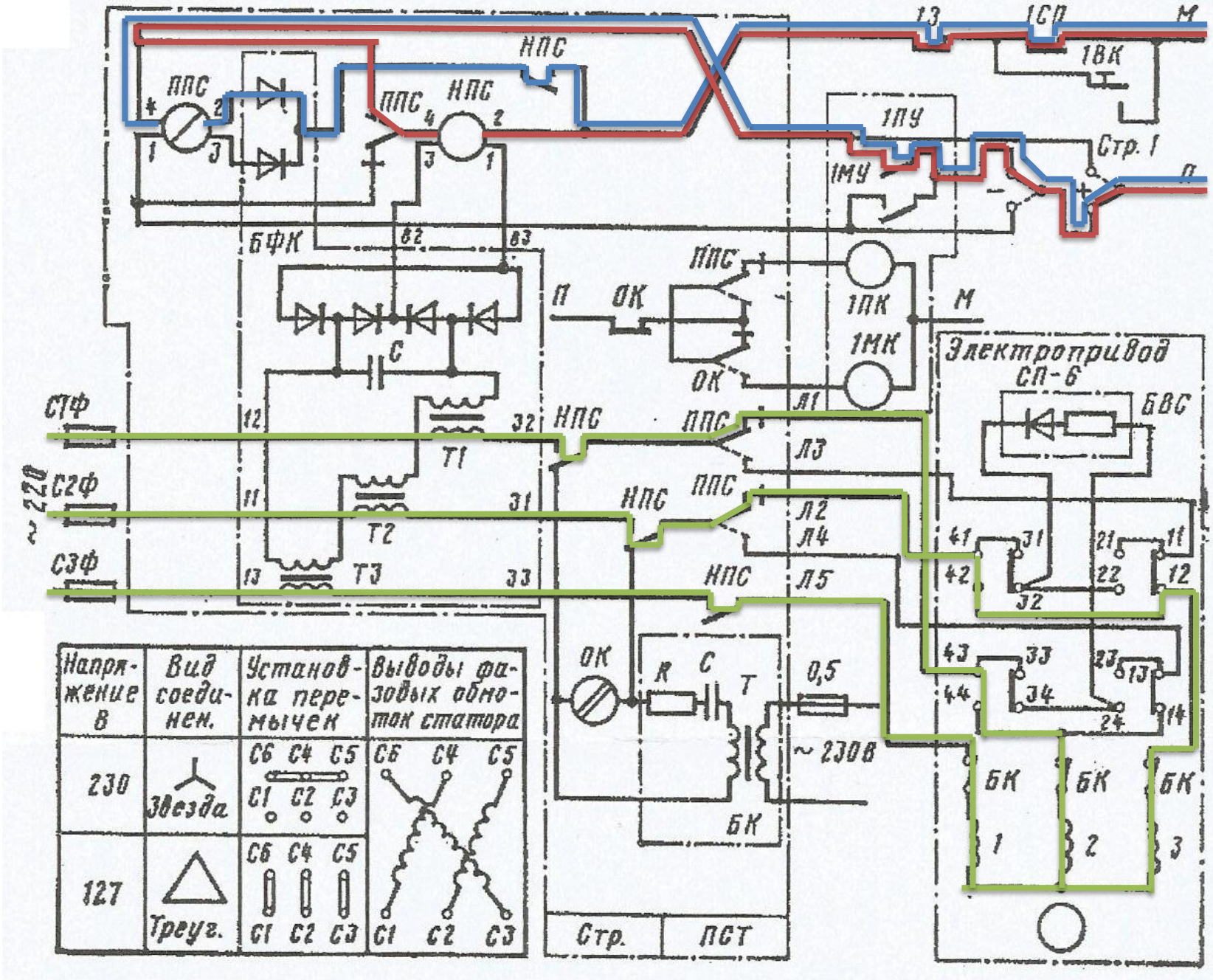
№	Режим работы	Алгоритм работы, состояние приборов
1.1.	Контроль «+» положения стрелки	1. Через реле ОК проходят положительные полуволны переменного тока от источника ПХКС-ОХКС через к33-34 автопереключателя.
		2. На посту ЭЦ встаёт под ток реле ПК
		3. Через кПК на табло ДСП загорается зеленая лампочка.
2.2.	Перевод стрелки в «-» положение	1. В системе БМРЦ при установке маршрута срабатывает рМУ
		2. Через к.МУ встает под ток рНПС
		3.Через к.НПС : -включаются контрольные цепи ,обесточиваются р.ОК ,рПК, на табло ДСП гаснет зеленая лампочка. -встает под ток р.ППС.
		4. Через кНПС,ППС создается цепь питания электродвигателя, которая проходит через к11-12 автопереключателя.: 1Ф подается на обмотку3 электродвигателя 2Ф подается на обмотку2 электродвигателя 3Ф подается на обмотку1 электродвигателя
		5.По окончании перевода, переключаются контакты автопереключателя, двигатель выключается.
3.3.	Контроль «-» положения стрелки	1. 1. Через реле ОК проходят отрицательные полуволны переменного ток тока от источника ПХКС-ОХКС через к21-22 автопереключателя.
		2. На посту ЭЦ встаёт под ток реле МК
		3.Через кМК на табло ДСП загорается желтая лампочка.
4.4.	Перевод стрелки в «+» положение	1. 1. В системе БМРЦ при установке маршрута срабатывает рПУ
		2. Через к.МУ встает под ток рНПС
		3. 3. Через к.НПС : -отключаются контрольные цепи ,обесточиваются р.ОК ,рМК, на та табло ДСП гаснет желтая лампочка. -встает под ток р.ППС.
		4. 4.Через кНПС,ППС создается цепь питания электродвигателя, хо которая приходит через к41-42 автопереключателя. 1Ф подается на обмотку2 электродвигателя 2Ф подается на обмотку3 электродвигателя 3Ф подается на обмотку1 электродвигателя
		5.По окончании перевода, переключаются контакты автопереключателя, двигатель выключается.

Перевод стрелки в «-» положение

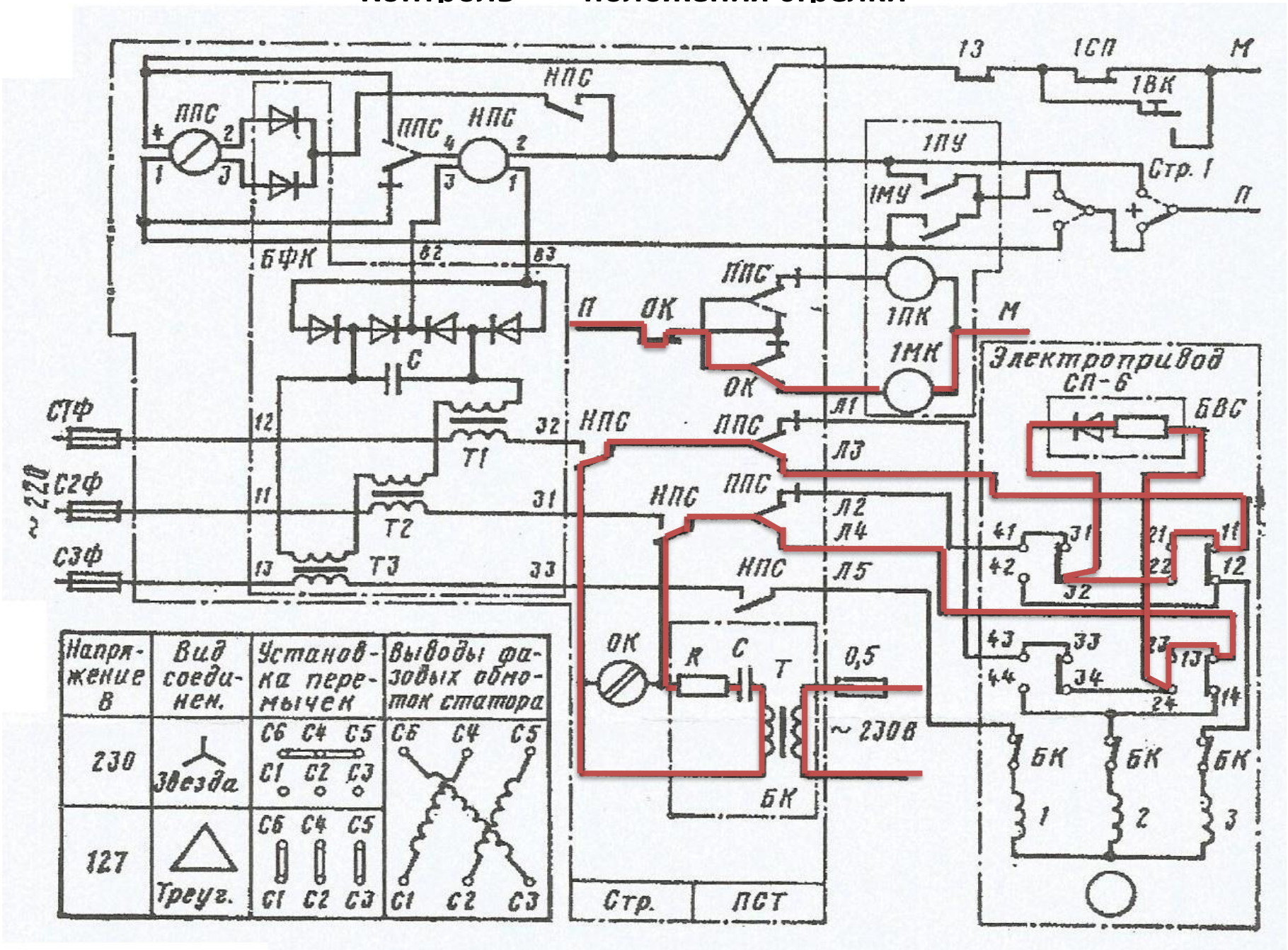


Напряжение В	Вид соедин.	Установка перемычек	Выводы фазовых обмоток статора
230	Звезда	С6 С4 С5 / С1 С2 С3	С6 С4 С5 / С1 С2 С3
127	Треуг.	С6 С4 С5 / С1 С2 С3	С6 С4 С5 / С1 С2 С3

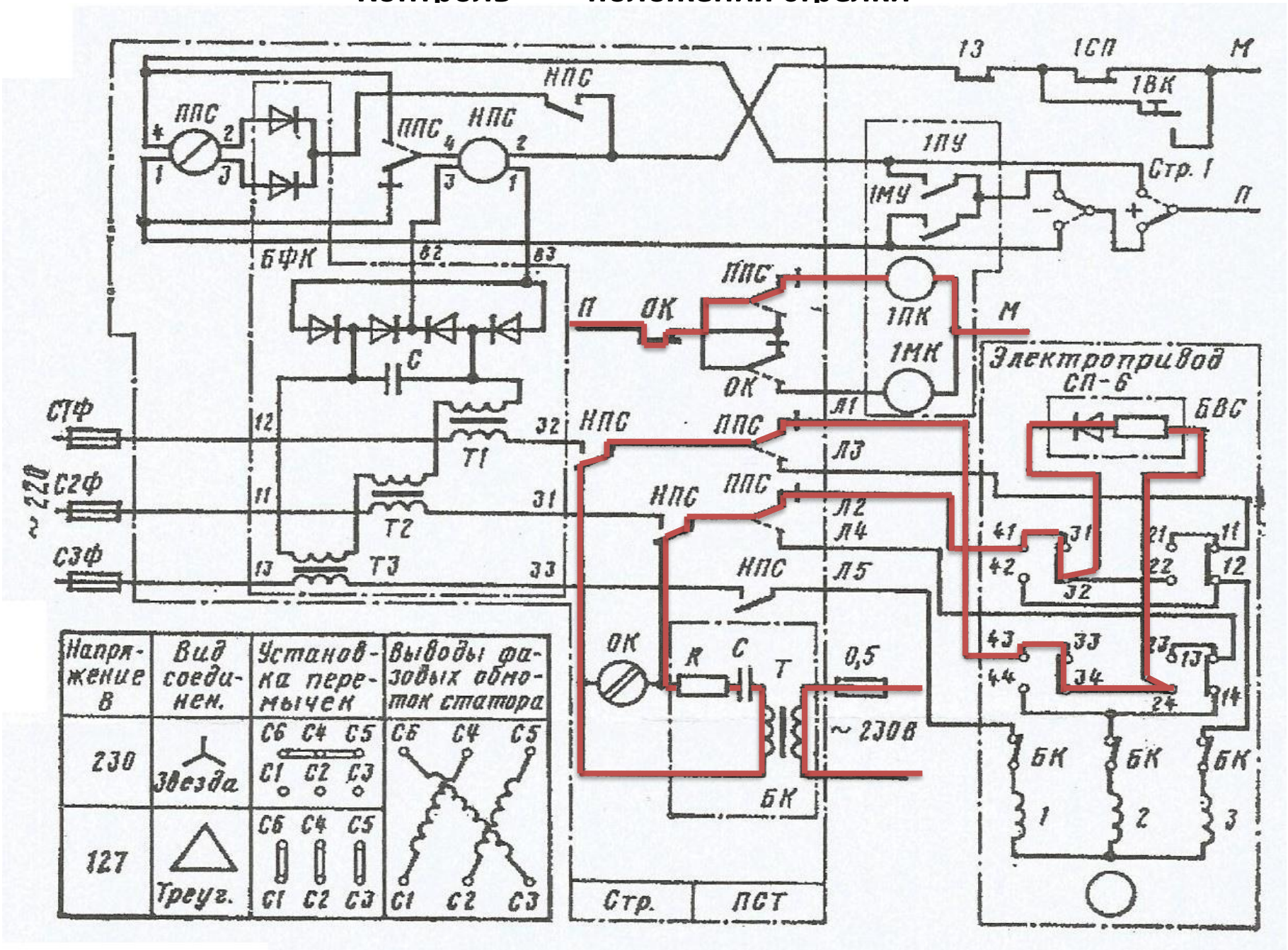
Перевод стрелки в «+» положение



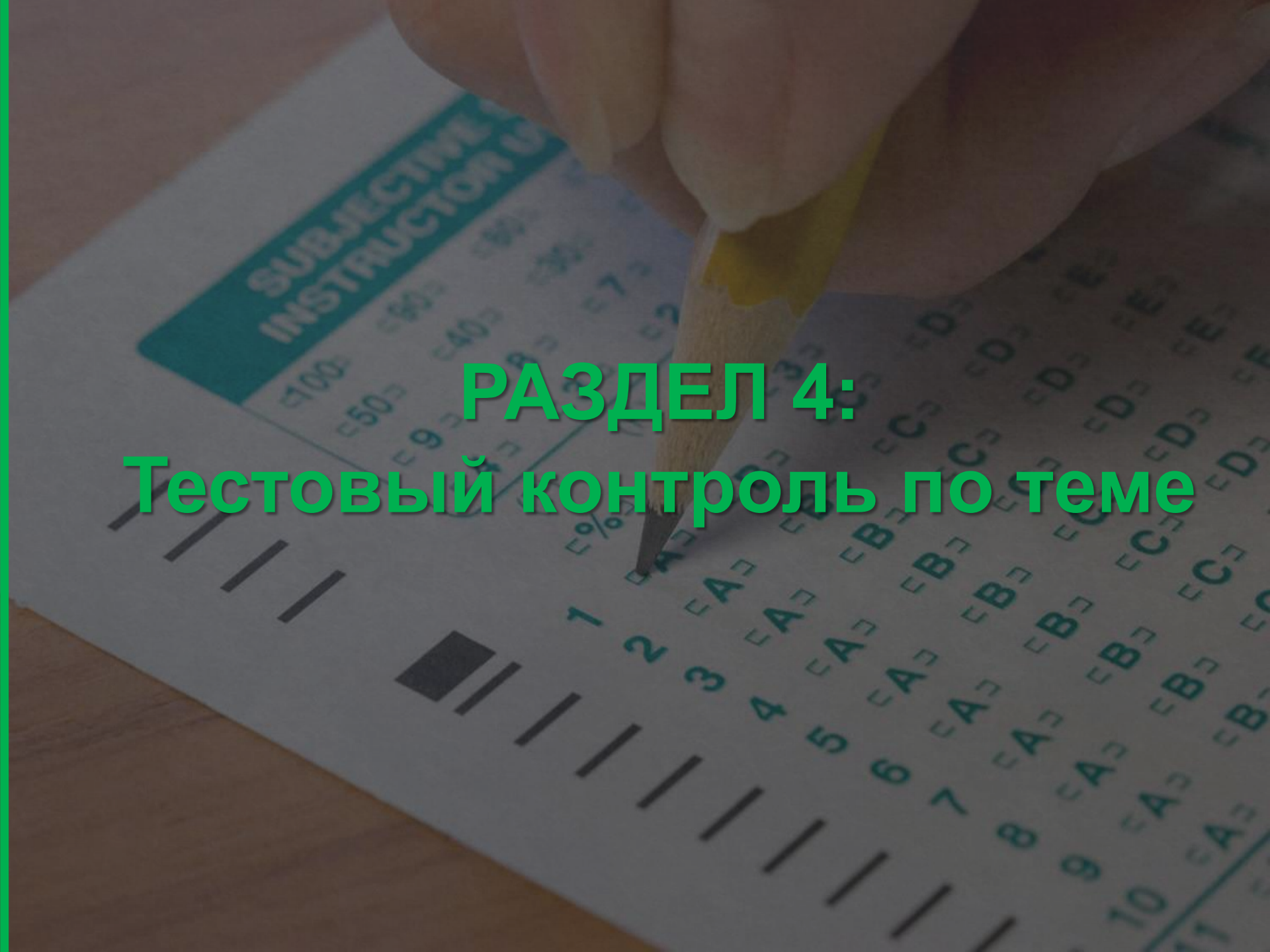
Контроль «-» положения стрелки



Контроль «+» положения стрелки



РАЗДЕЛ 3:
Мультимедийное учебное пособие, работа схем в различных режимах



РАЗДЕЛ 4:
Тестовый контроль по теме

Тестовое задание

По теме «Двухпроводная схема управления стрелочным электроприводом»

№	Вопрос	Варианты ответов	Эталон
1	Двигатель какого рода тока применяется в данной схеме	а- постоянного тока б- переменного тока	а
2	Через контакты какого реле происходит переключение рабочих и контрольных цепей	а -ОК б- ППС в- НПС	в
3	Каким током питаются контрольные цепи схемы	а- постоянным б- переменным	б
4	Стрелка стоит в «+» положении на пульте ДСП горит лампочка	а- зеленого света б- желтого света	а
5	Через какие контакты автопереключателя проходит рабочая цепь электродвигателя при переводе стрелки в «-» положение	а -11-12 б- 21-22 в- 31-32 г- 41-42	а
6	Через какие контакты автопереключателя проходит рабочая цепь электродвигателя при переводе стрелки в «+» положение	а -11-12 б- 21-22 в-31-32 г-41-42	г
7	Через какие контакты автопереключателя проходит контрольная цепь стрелки в «-» положение	а -11-12 б-21-22 в-31-32 г-41-42	б
8	Через какие контакты автопереключателя проходит контрольная цепь стрелки в «+» положение	а -11-12 б-21-22 в-31-32 г-41-42	в
9	В каком положении находится поляризованный якорь реле ППС при переводе стрелки в «-» положение	а-нормальном б-переведенном	б
10	Через контакты каких реле запускается работа схемы	а- стрелочных управляющих б- кнопочных в- стрелочных контрольных	а

Тестовое задание

По теме «Пятипроводная схема управления стрелочным электроприводом»

№	Вопрос	Варианты ответов	Эталон
1	Двигатель какого рода тока применяется в данной схеме	а- постоянного тока б- переменного тока	б
2	Через контакты какого реле происходит переключение рабочих и контрольных цепей	а -ОК б- ППС в- НПС	в
3	Назначение блока фазового контроля в схеме	а- контролирует сдвиг фаз б- контролирует наличие фаз	б
4	Стрелка стоит в «-» положении на пульте ДСП горит лампочка	а- зеленого света б- желтого света	б
5	На какую обмотку электродвигателя подается 1 фаза при переводе стрелки в «-» положение	а -1 б- 2 в- 3	в
6	На какую обмотку электродвигателя подается 2 фаза при переводе стрелки в «-» положение	а -1 б- 2 в-3	б
7	На какую обмотку электродвигателя подается 3 фаза при переводе стрелки в «-» положение	а -1 б-2 в-3	а
8	На какую обмотку электродвигателя подается 1 фаза при переводе стрелки в «+» положение	а -1 б-2 в-3	б
9	На какую обмотку электродвигателя подается 2 фаза при переводе стрелки в «+» положение	а-1 б-2 в-3	в
10	В каком положении находится поляризованный якорь реле ППС при переводе стрелки в «+» положение	а- нормальном б- переведенном	а