

ООО «ЧелПривод»

**РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ТИРИСТОРНЫЙ
АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ
С ФАЗНЫМ РОТОРОМ
РСТ08**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РСТ08.005.2 РЭ**

**Челябинск
2015**

Содержание

	Лист
1 Назначение регулятора РСТ08.....	3
2 Технические характеристики регулятора РСТ08.....	4
3 Устройство и работа регулятора	4
4 Подключение и работа регулятора РСТ08 в механизме подъема	8
5 Подключение и работа регулятора РСТ08 в механизмах тележки и моста	11
6 Подготовка регулятора к использованию	12
7 Настройка регулятора РСТ08.....	17
8 Средства измерения, инструменты и принадлежности	22
9 Маркировка	22
10 Упаковка	23
11 Техническое обслуживание и ремонт	23

1 Назначение регулятора РСТ08

Регулятор скорости тиристорный РСТ08 (далее по тексту - регулятор) предназначен для ступенчатого или плавного регулирования скорости асинхронных двигателей с фазным ротором и может быть применен для механизмов подъема, моста, тележки грузоподъемных кранов и для электроприводов металлургических и машиностроительных отраслей.

Регулятор РСТ08 предназначен для работы совместно с активным сопротивлением или активно-индуктивным – дросселем, включаемым в цепь ротора и ограничивающим величину тока ротора. При модернизации устаревшего оборудования регулятор предназначен для замены шкафов с контакторами роторной цепи, обслуживающими переключение сопротивлений. При такой замене увеличивается надежность работы привода и его межремонтный срок эксплуатации, а также появляются новые функциональные возможности.

Регулятор обеспечивает:

- плавный пуск двигателя до заданной скорости и плавное торможение с ускорением;
- регулирование скорости двигателя. Диапазон регулирования скорости до 1:10;
- три пониженных фиксированных скорости в каждую сторону у механизмов передвижения (по требованию Заказчика 4 пониженных скорости);
- изменение скорости не более 5 % (от номинальной) при изменении момента на валу двигателя от нуля до номинального в установившемся режиме работы;
- три пониженных скорости подъема не зависимо от значения груза в механизмах подъема;
- три пониженных скорости при спуске груза примерно от 30% до 100% номинальной грузоподъемности обеспечивается в режиме противовключения (зависит от трения в механизме подъема);
- три малые скорости спуска лёгкого груза (пустого крюка) обеспечиваются путем автоматического переключения статорных цепей;
- сигнализацию с помощью светодиодных индикаторов о работе схемы;
- индикацию скорости механизма (в процентах от номинального значения).

Регулятор защищен восемью патентами на изобретения №2202850, 2311724 и др. и на полезную модель №55229 и др., выданными Российским агентством по патентам и товарным знакам (см. www.chelprivod.ru).

Совокупность блоков силовых БС и платы управления ПУ представляет собой регулятор скорости с расширенными функциональными возможностями и в дальнейшем изложении именуется как регулятор скорости РСТ08.

Для механизмов подъема в регуляторе РСТ08 применяется плата управления ПУ08.114-РВ-Подъем. Для приводов моста и тележки применяется плата ПУ08.114-РВ-Передвижение. Платы отличаются в основном различным программным обеспечением и внешними подключениями. В дальнейшем изложении обе платы идут под одним именем ПУ08.114.

2 Технические характеристики регулятора РСТ08

Регулятор РСТ08 имеет следующие основные параметры (таблица 1).

Таблица 1

№	Наименование	Значение					
1	Номинальный ток ротора I_{2H} , А при ПВ = 40%	20	40	60	80	120 160	240
2	Максимальное напряжение на кольцах ротора, В (не более)	440					
3	Вентильные элементы силовых блоков с номинальным током (А) и классом, не менее	90 10 кл	135 10 кл	200 10 кл	300 10 кл	500 10 кл	500...800 10 кл
4	Габариты сдвоенного РС и РВ си- лового блока, мм	500x70x150	500x70x150	500x110x180		1000x110x180	
	Габариты платы управления ПУ, мм	250x150x40					
5	Напряжение питания цепей управления, В	~380В или ~220В (+10 -15%), 50 Гц					
6	Потребляемая мощность цепи управления, ВА (не более)	20					
7	Диапазон температур: – рабочих – хранения	от -40°C до +45°C от -50°C до +50°C					
8	Вибрационные нагрузки: – максимальное ускорение, г – в диапазоне частот, Гц – ударные нагрузки, г (не более)	5 50...250 10					

Габариты силового блока, габариты шкафа, масса шкафа согласуются с Заказчиком на этапе заказа регулятора.

Возможные варианты размещения:

- в собственном шкафу регулятора в соответствии с требованиями Заказчика;
- силовые блоки и панель управления регулятора устанавливаются в шкафу Заказчика совместно с другим электрооборудованием механизма.

3 Устройство и работа регулятора

3.1 Регулятор функционально включает в себя два силовых блока БС (сдвоенный силовой блок) и плату управления ПУ.

3.2 Силовые блоки предназначены для фазового регулирования тока ротора. Конструктивно они одинаковы, отличаются только функциональным назначением и применением тиристоров (блок БСТ – рисунок 1). Тиристоры включены по схеме треугольника и каждый из них включается при подаче управляющего импульса с ПУ. Силовые контакты блока подключаются к соответствующим выводам токоограничивающего сопротивления.

Для защиты от коммутационных перенапряжений на каждом силовом блоке предусмотрены платы с защитными RC-цепями, которые подключаются непосредственно к клеммам блоков тиристорных БС РС и БС РВ.

3.3 Плата управления ПУ08.114 – универсальная, управляет двумя одинаковыми силовыми блоками и обеспечивает два режима работы регулятора:

- режим регулирования скорости (РС);
- режим вывода на естественную механическую характеристику двигателя (РВ).

Плата управления ПУ08.114 (рисунок 2) формирует импульсы на управляющие электроды тиристорных БС РС и БС РВ и изменяет угол их открытия при изменении напряжения задания или скорости двигателя.

Плата управления включает в себя:

- блок питания с трансформатором Т1;
- три трансформатора Т2, Т3, Т4, обеспечивающие работу системы импульсно-фазового управления в зависимости от частоты напряжения на кольцах ротора;
- узел управления, выполняющий логическое управление регулятором с помощью программируемого микроконтроллера, обеспечивающий задание скорости двигателя (потенциометры R85, R86, R87, R88) и установку темпа вывода двигателя на естественную характеристику и темпа перехода от одной скорости к другой (потенциометр R89).

Клеммники платы:

- X1 – ввод напряжения питания 380В(контакты 1, 4) или 220В (контакты 2,3);
- X3 – подключение командоаппарата при ступенчатом регулировании скорости;
- X5 – подключение сигналов ведущий-ведомый по схеме электроприводов моста, а также подключение джойстикового управления;
- X13, X14, X15 – выходы управляющих импульсов на тиристоры БС РС;
- X16, X17, X18 – выходы управляющих импульсов на тиристоры БС РВ.

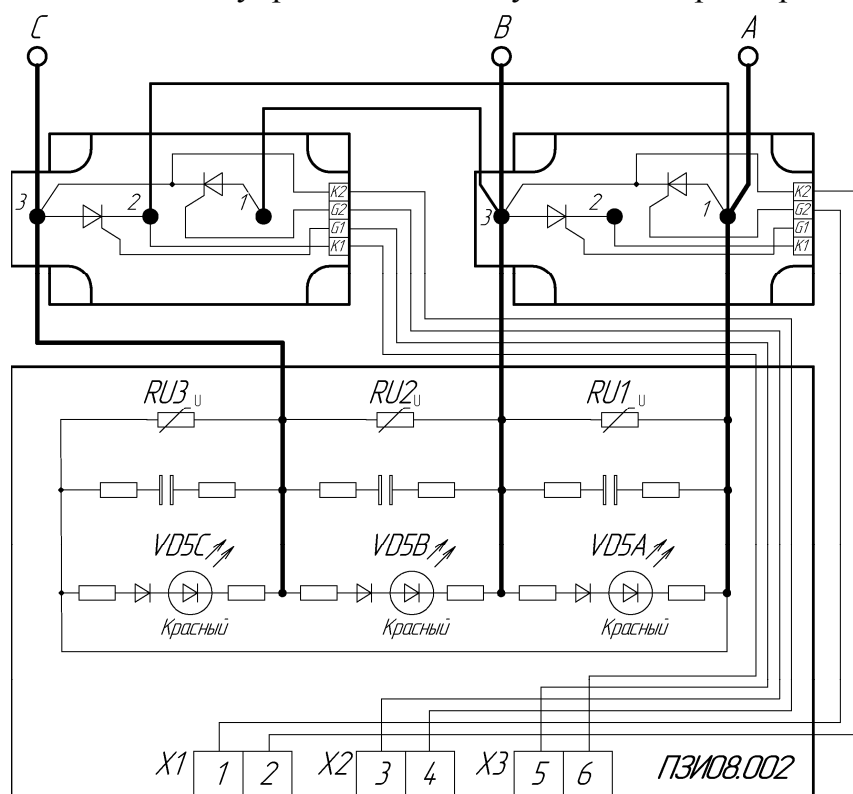


Рисунок 1 – Блок силовой тиристорный БСТ (пример с тиристорами типа МТС300) с защитными цепями и индикацией

3.4 Для контроля за работой регулятора установлена индикация.

На силовых блоках (см. рисунок 1) – индикация исправного состояния тиристоров красные светодиоды – ярко светят при отключенных тиристорах.

На плате управления ПУ регулятора (см. рисунок 2):

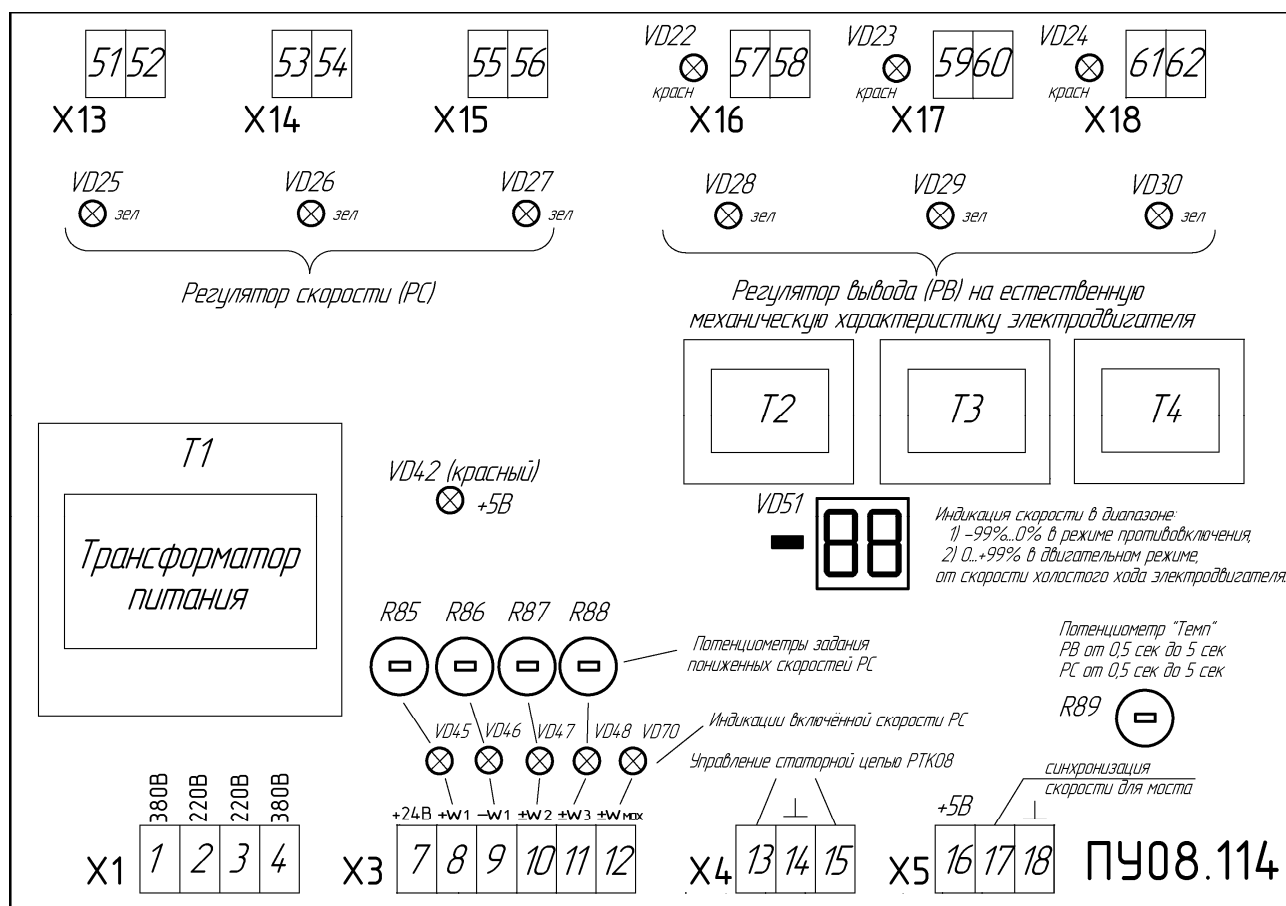


Рисунок 2 – Плата управления ПУ08.114 регулятора, расположение светодиодов и потенциометров установки параметров электропривода

– наличие выходного напряжения блока питания ПУ: светодиод красного цвета VD42 (сигнализирует о наличии напряжения +24В, +15В и +5В);

– «Зеленые РС» – сигнализация работы регулятора скорости светодиоды VD25, VD26, VD27;

– «Зеленые РВ» – сигнализация работы регулятора вывода светодиоды VD28, VD29, VD30;

– «Красные РВ» – сигнализация напряжения на роторе VD22, VD23, VD24;

– Зеленые светодиоды индикации включенной скорости РС – VD45(+ω1), VD46(-ω2), VD47(±ω3), VD48(±ω4), VD70(±ω_{max}).

3.5 Схема подключения платы управления ПУ08.114 к силовому блоку представляет собой схему регулятора РСТ08 (см. рисунок 3).

3.6 Для регулирования тока ротора включается блок тиристоров БС РС. Регулирование среднего значения тока ротора осуществляется за счет задержки времени открытия тиристора относительно напряжения на тиристоре. Тиристор открывается в необходимый момент времени в течение полупериода положительного напряжения на нем. Диапазон регулирования тока ротора – от нуля, когда тиристоры закрыты, до

значения тока на искусственных реостатных характеристиках, когда тиристоры полностью открыты.

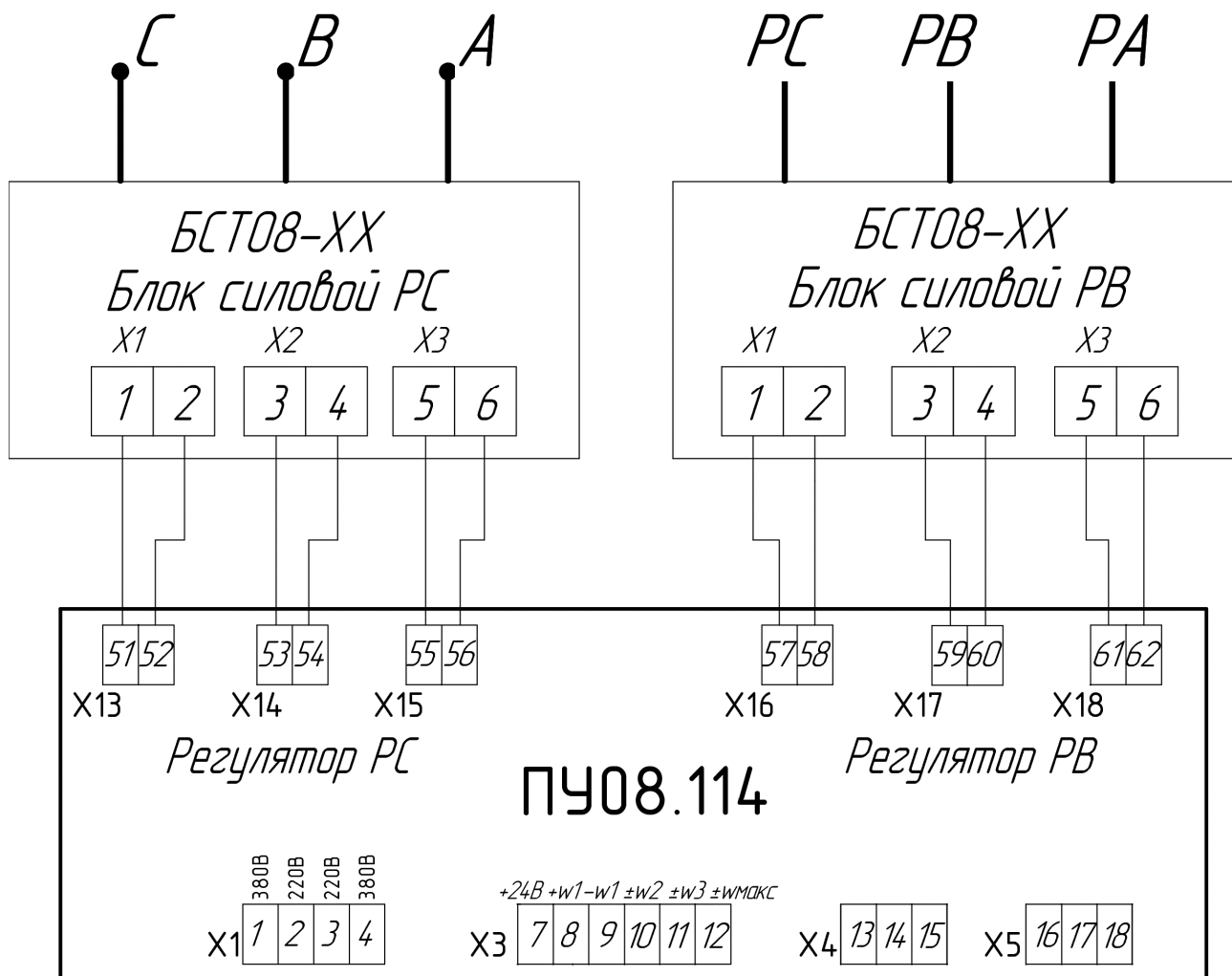


Рисунок 3 – Схема соединения платы управления ПУ08.114 с силовыми блоками РС и РВ

Блок БС РС отвечает за регулирование скорости электропривода при промежуточных положениях командоаппарата.

Блок БС РВ обеспечивает плавный вывод скорости двигателя на естественную механическую характеристику при крайних положениях командоаппарата.

При постановке командоаппарата в крайние положения тиристоры БС РС полностью открываются, замыкая звезду сопротивлений. Происходит разгон двигателя с введенными в цепь ротора сопротивлениями. Когда скорость двигателя становится выше 40% синхронной скорости, в зависимости от положения движка потенциометра R89 микроконтроллер задает темп изменения скорости и формирует отпирающие импульсы на тиристоры БС РВ. Угол открывания тиристоров в функции времени микроконтроллером изменяется таким образом, чтобы полное открытие, т.е. закорачивание обмоток ротора и вывод двигателя на естественную механическую характеристику, произошло через 0.5...10 секунды.

4 Подключение и работа регулятора РСТ08 в механизме подъема

4.1 На рисунках 4 и 4.1 показан вариант подключения регулятора РСТ08 к двигателю подъема М1. На рисунке 5 показаны механические характеристики привода подъема с регулятором РСТ08. С целью упрощения описания механические характеристики показаны условно для командоаппарата 3-0-3.

4.2 При установке командоаппарата САГ в положение 1П или 2П осуществляется подъем груза на пониженной скорости $+\omega_1$ или $+\omega_2$.

4.3 При установке командоаппарата в положение 1С или 2С осуществляется спуск груза на пониженных скоростях спуска $-\omega_1$ или $-\omega_2$ в режиме противовключения. Если груз лёгкий и не опускается на пониженной скорости, то автоматически переключаются статорные цепи в течении 1...1,5 сек, двигатель переходит в режим принудительного спуска и опускает пустой крюк на соответствующей пониженной скорости.

4.4 При постановке командоконтроллера САГ в нулевое положение все тиристоры в статорной и роторной цепи запираются. Привод тормозится под действием груза и механического тормоза.

Спуск груза, преодолевающего момент трения механизма подъема, осуществляется в режиме торможения противовключением. Для спуска груза коммутационным устройством РТК08 статор двигателя подключается для вращения двигателя в сторону подъема, но задание скорости – для спуска.

При постановке командоконтроллера САГ в положение 1С (или 2С) регулятор РС запирает тиристоры БС РС, двигатель не развивает тормозного момента. Под действием груза скорость спуска растёт и при заданной скорости спуска регулятор начинает открывать тиристоры. Двигатель переходит на характеристику С1 (С2) и затем работает с заданной скоростью $-\omega_1$ или $-\omega_2$. Регулятор в режиме тормозного спуска может регулировать скорость в диапазоне от 0 до -0,5 от синхронной. Это заложено в программном обеспечении микроконтроллера. Пониженная скорость спуска груза $-\omega_1$ устанавливается потенциометром R86 (см. рисунок 2), $-\omega_2$ устанавливается потенциометром R87.

Спуск груза на максимальной скорости обеспечивается в режиме рекуперативного торможения в положении 3С командоконтроллера.

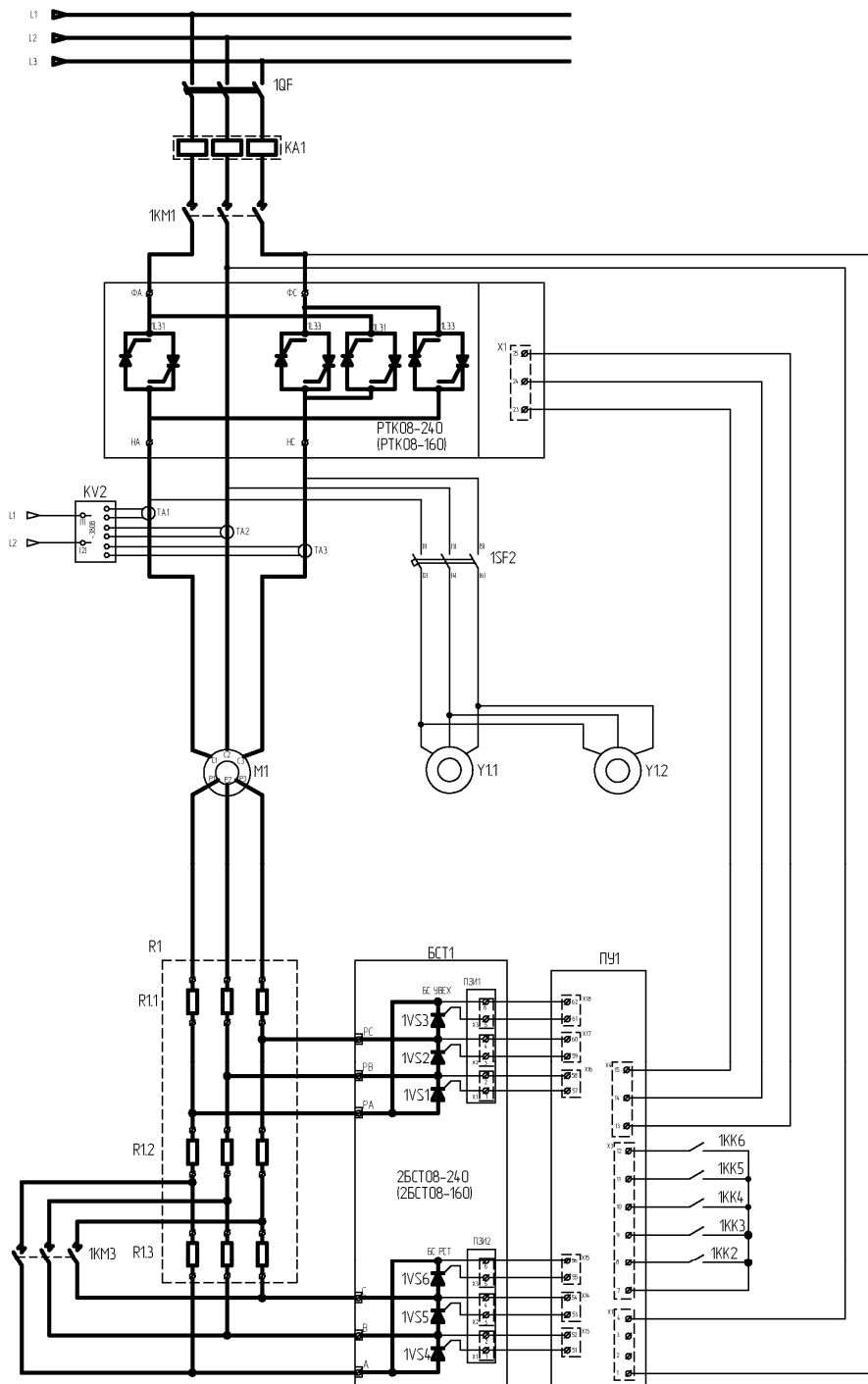
Перевод командоконтроллера из положения 2С в положение 3С приводит к переключению статорных цепей в режим принудительного спуска груза и переходу двигателя со скорости $-\omega_2$ на скорость $-\omega_5$.

При постановке командоконтроллера в нулевое положение все тиристоры в статорной и роторной цепях заперты и торможение груза будет обеспечиваться только механическим тормозом. При переводе контроллера из положения 3С оператору рекомендуется снизить скорость спуска двигателем в положении 1С, при котором будет обеспечиваться мягкая посадка груза.

4.5 Пониженная скорость подъема $+\omega_1$ или $+\omega_2$ достигается установкой командоаппарата САГ в положение 1П или 2П и устанавливается потенциометрами R85 и R87 от 0 до 50% от ω_c синхронной скорости.

4.6 Номинальная скорость подъема ω_4 достигается установкой командоаппарата САГ в положение 3П. При этом вначале регулятором РС скорость двигателя выводится на значение 0,40 от синхронной скорости (ω_c), затем начинает работу регулятор вывода на естественную характеристику РВ с заданным темпом. Заводская настройка времени вывода для номинальной нагрузки на крюке настраивается на 1...1,5сек.

МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ГЛАВНЫЙ
(вспомогательный 1, вспомогательный 2)
(силовые цепи)



Промежуточные реле 1KK2, 1KK3, 1KK4, 1KK5, 1KK6,
необходимо устанавливать вблизи ПУ08.114 с целью минимизации наводок;
Контакты 1KK2, 1KK3, 1KK4, 1KK5, 1KK6, должны пропускать ток 5...20 мА, U = 24В.

Рисунок 4 – Функциональная схема электропривода механизма основного (вспомогательного) подъема реостатного привода

МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА
(цепи управления)

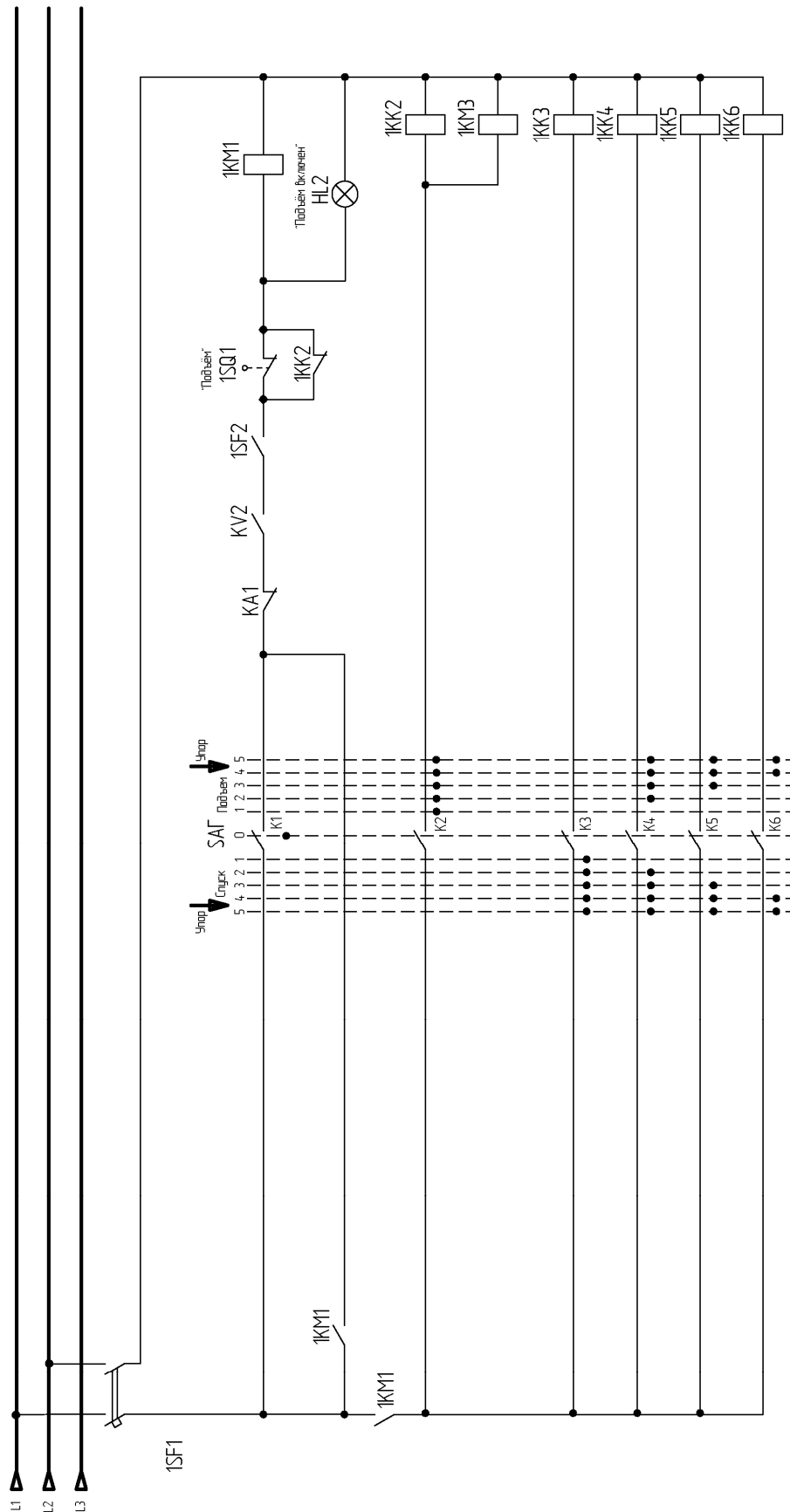


Рисунок 4.1 – Схема командоаппарата механизма основного (вспомогательного) подъема реостатного привода

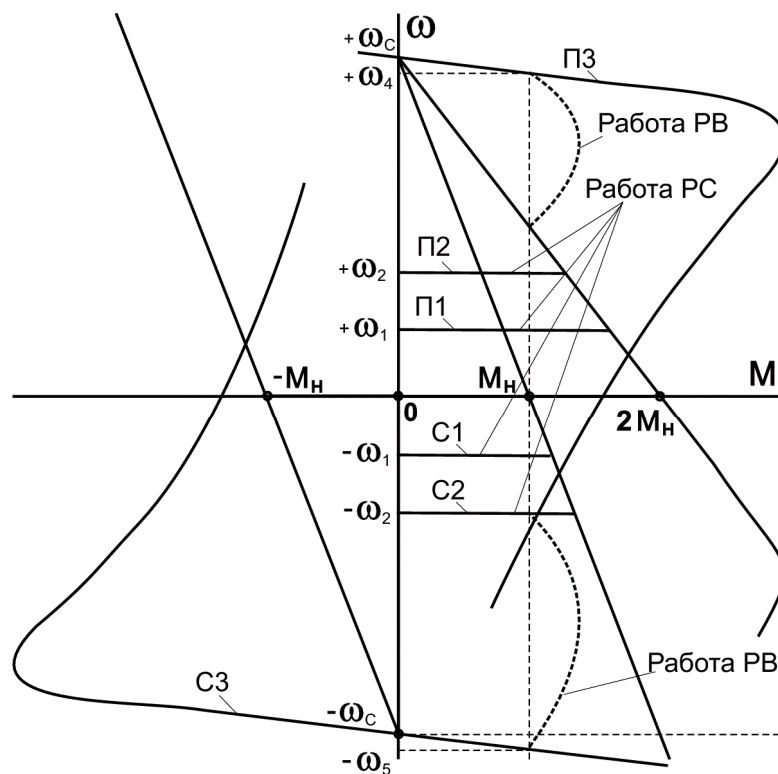


Рисунок 5 – Механическая характеристика привода подъема с регулятором РСТ08 для среднего и тяжелого груза

5 Подключение и работа регулятора РСТ08 в механизмах тележки и моста

5.1 На рисунках 7 и 7.1 показан вариант подключения регулятора РСТ08 к двигателю передвижения тележки М4. На рисунке 8 показан вариант подключения РСТ08 к двигателю передвижения моста. На рисунке 6 показаны механические характеристики привода тележки (моста) с регулятором РСТ08. С целью упрощения описания механические характеристики показаны условно для командоаппарата 3-0-3..

5.2 Особенностью схемы регулятора РСТ08 в механизмах тележки (моста) является отсутствие сопротивления противовключения, т.к. время работы этих механизмов в режиме противовключения является кратковременным, а дополнительное ограничение роторных токов обеспечивает плата ПУ08.114.

5.3 При установке командоаппарата SAT в положение 1В (или 1Н) – регулятором скорости РС задается скорость $+\omega_1$ ($-\omega_1$). Установка значения ω_1 от 0 до $0,5 \omega_c$ осуществляется потенциометром R85.

При установке командоаппарата SAT в положение 2В (или 2Н) регулятором скорости задается вторая пониженная скорость перемещения тележки (моста) $+\omega_2$ ($-\omega_2$). Установка значения этой скорости осуществляется потенциометром R86.

Естественно, что необходимо потенциометром R86 устанавливать скорость ω_2 больше, чем ω_1 по значению. Заводские настройки $\omega_1=15\dots 20\%$ и $\omega_2=30\dots 40\%$ от ω_c .

Потенциометром R89 можно установить темп разгона исполнительного двигателя пропорционально от 0,5 до 5 сек в регуляторе скорости (РС) и от 0,5 до 5 сек в регуляторе вывода (РВ) на естественную характеристику электродвигателя. Потенцио-

метр разбит на сектора от 0 до 9 (где число 9 означает время разгона 5сек для РС и 5сек для РВ). Сектор высвечивается на семисегментном VD51 (см. рисунок 2) индикаторе во время изменения положения движка потенциометра.

5.4 Учитывая что механизм перемещения моста включает в себя 2 или 4 двигателя, работающие синхронно, на рисунке 8 представлен пример схемы подключения регуляторов РСТ08 для двух двигателей моста. В этой схеме задание скорости от командоаппарата SAT осуществляется на **ведущий** регулятор, а уже с ведущего регулятора выводится точный сигнал задания на **ведомый** регулятор. Синхронизация скоростей осуществляется за счет одинаковости задающего сигнала и хорошей точности поддержания каждым приводом скорости, мало зависящей от момента нагрузки.

Внимание! Для механизма моста в ведущей и в ведомой плате управления ПУ08-114 должны быть установлены потенциометры темпа R89 в одинаковом секторе.

6 Подготовка регулятора к использованию

Регулятор относится к электрооборудованию с напряжением до 1000 В. Обслуживание регулятора должно производиться электротехническим персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в установках до 1000 В и прошедшим специальный технический инструктаж.

Не допускается эксплуатация регулятора с номинальными токами ротора двигателей большими, чем показано в таблице 1.

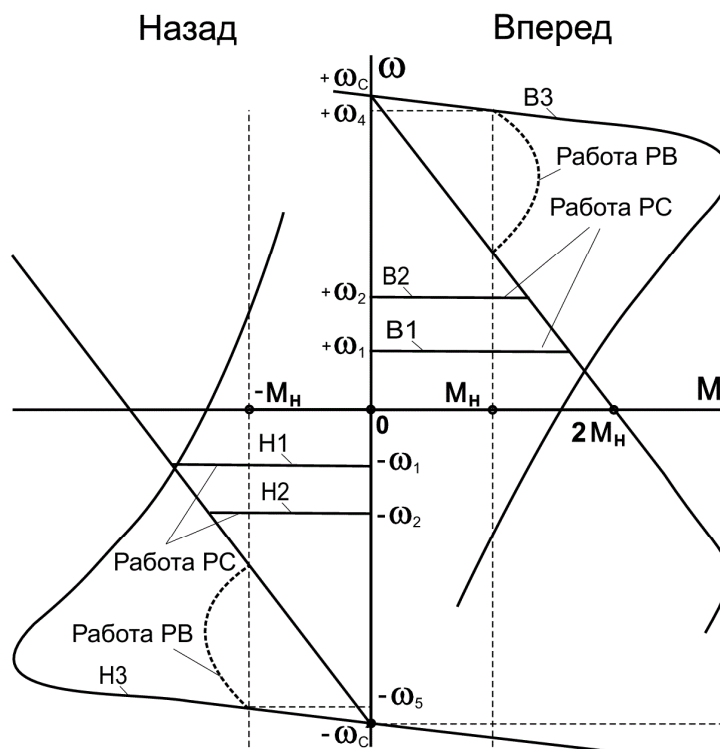


Рисунок 6 - Механические характеристики привода тележки (моста) с регулятором РСТ08

МЕХАНИЗМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТЕЛЕЖКИ (силовые цепи)

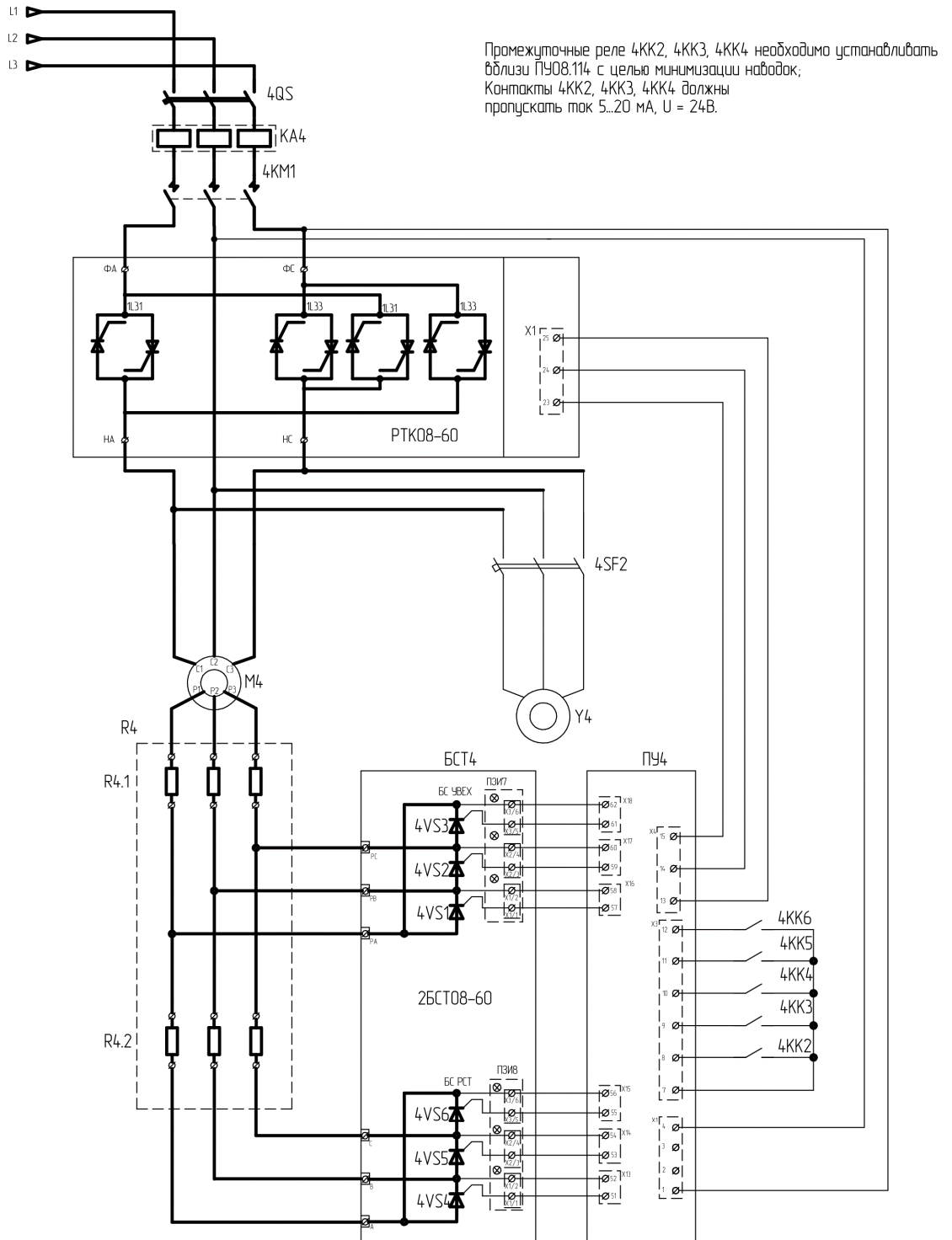


Рисунок 7 - Функциональная схема электропривода передвижения тележки

МЕХАНІЗМ ПЕРЕДВИЖЕННЯ ТЕЛЕЖКИ (цепи управління)

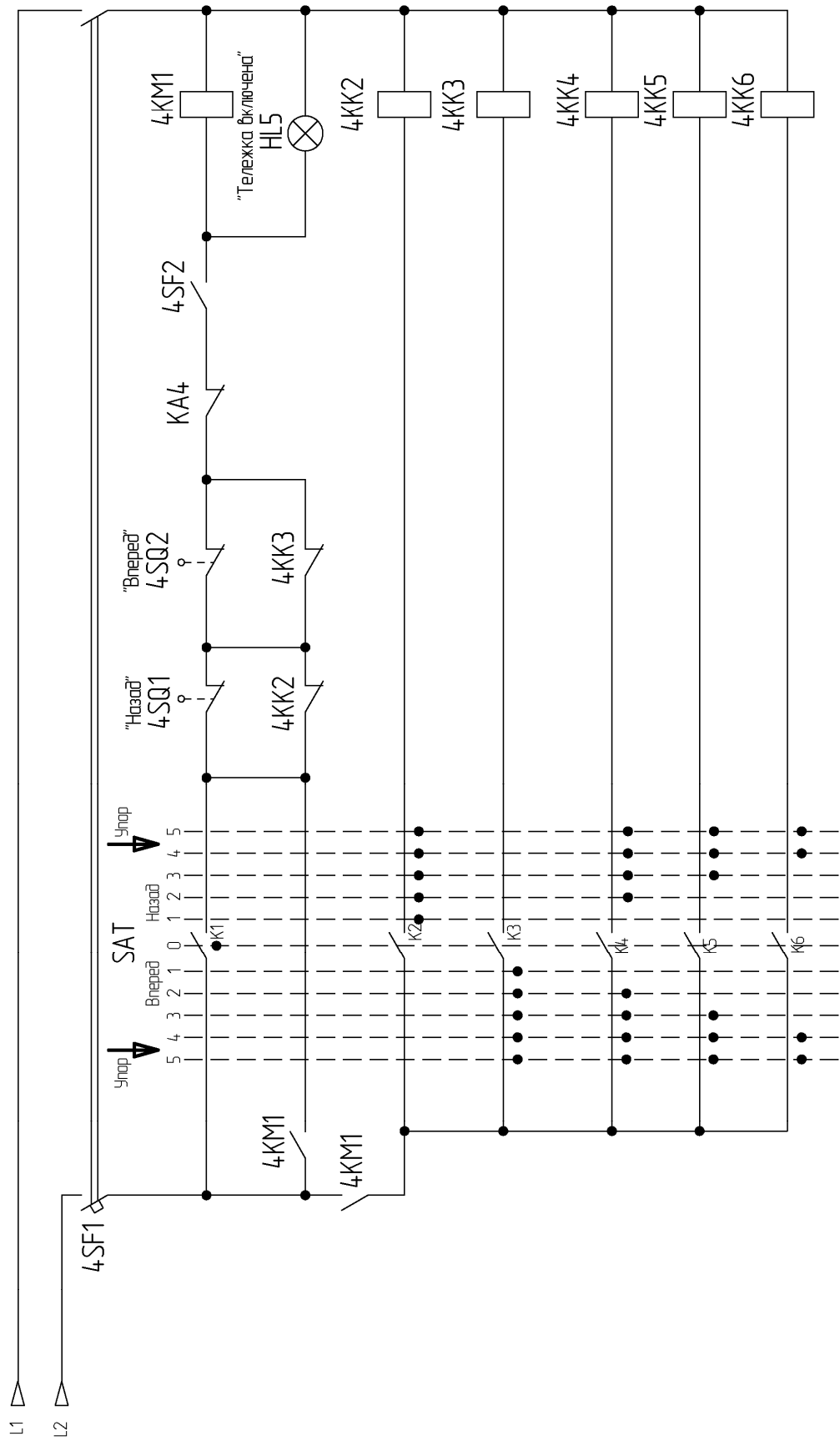


Рисунок 7.1 – Схема командоапарата передвиження тележки

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМАМИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МОСТА

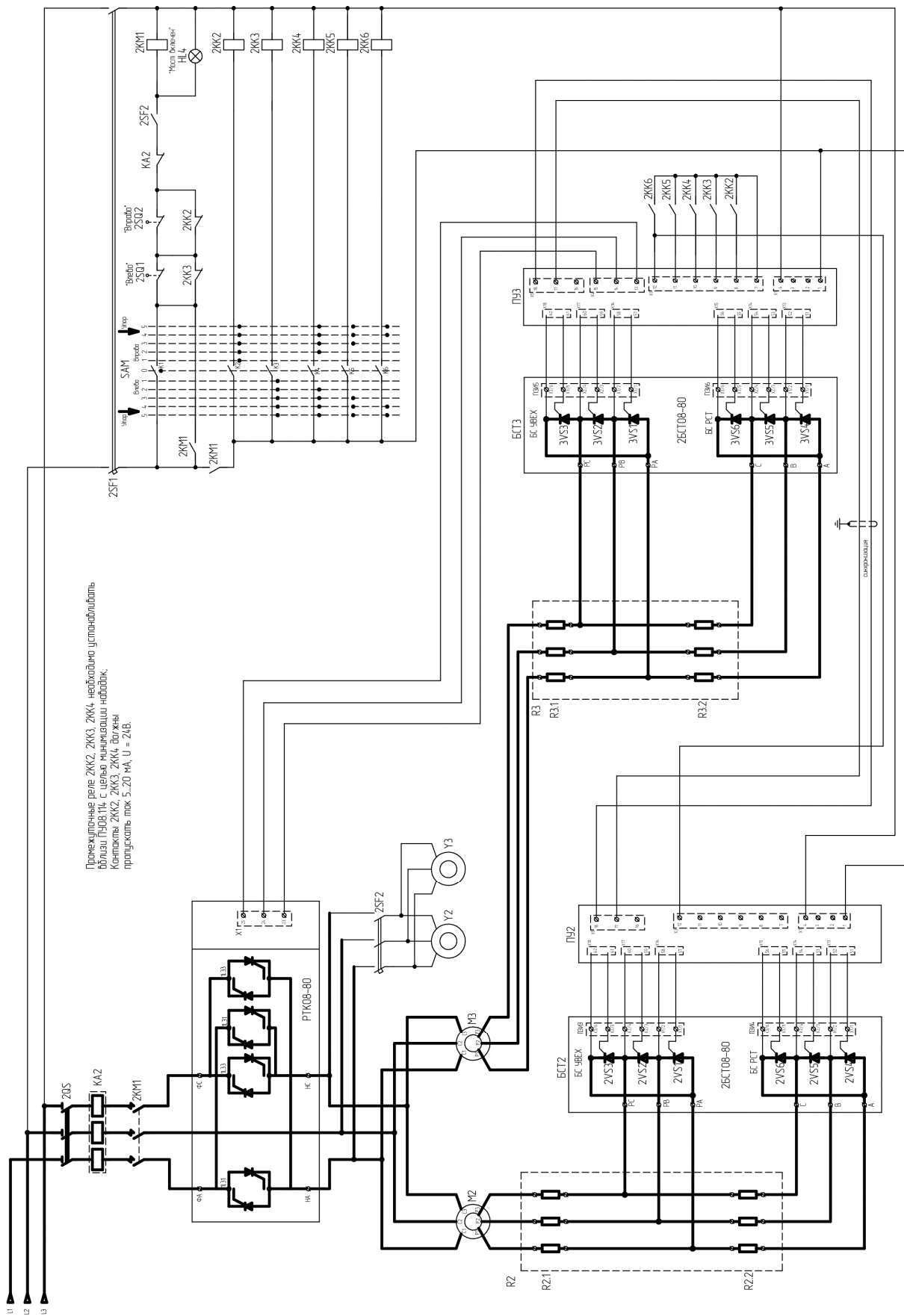


Рисунок 8 - Функциональная схема электропривода передвижения моста

Не допускается подключение регулятора к двигателю при номинальном напряжении на кольцах ротора $U_{РОТ} > 440$ В. При $U_{РОТ} > 440$ В требуется специальное исполнение панели управления (по договоренности Заказчика с Исполнителем).

Панель управления и силовой блок регулятора должны быть надежно закреплены в электротехническом шкафу.

Корпус шкафа, в котором установлен регулятор, должен быть надежно заземлен.

Должен быть произведен тщательный осмотр панелей регулятора и электропривода. Необходимо убедиться в правильности и надежности электрического монтажа между отдельными элементами электропривода, а также в отсутствии видимых повреждений.

7 Настройка регулятора РСТ08

7.1 Подготовка регулятора РСТ08 к настройке

На рисунке 2 указаны в основном только те элементы платы управления, которые используются при настройке.

К настройке следует приступать после тщательного визуального осмотра целостности проводов, крепления силовых модулей и панелей в шкафу, наличия заземления, правильного соединения составных частей электропривода.

Плата управления регулятора включается в работу при подаче на клеммы X1:2 – X1:3 напряжения ~ 220 В или напряжения ~ 380 В на клеммы X1:1 – X1:4.

Следует учитывать, что командоаппараты САГ для механизма подъема и САТ, САМ механизмов перемещения имеют разные диаграммы замыкания контактов.

Ниже в таблице 2 представлены последовательности проверки работы и настройки регуляторов скорости (РС) и регулятора вывода двигателя на естественную механическую характеристику (РВ). Работа регуляторов оценивается визуально по поведению двигателя и по индикации на светодиодах. Токи управления тиристорами индицируются на плате ПУ зелеными светодиодами, а напряжение на тиристорах (анод – катод) – красными непосредственно на силовых блоках. В таблицах введены сокращения для обозначения светодиодов: «Зеленые РС», «Красные РС», «Зеленые РВ», «Красные РВ».

7.2 Проверка и настройка регуляторов РС и РВ механизма подъема

Для настройки регуляторов необходимо подготовить груз массой не менее 35% от грузоподъемности крана.

Порядок настройки регулятора для механизма подъема и включения его в работу приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Настройка регулятора РСТ08 механизма подъема

№	Операция	Замыкание цепей	Последовательность выполнения	Контроль
I. Проверка правильности подключения цепей. Операции выполнять без груза.				
1	Включение регулятора	Командоконтроллер – в положении «0» Статор отключен	Включить питание ПУ регулятора ~380 В (220В)	Красный светодиод ПУ VD42 светит полным накалом, следовательно, блок питания – в норме.
2	Проверка цепей командоаппарата	Соответствие схеме (рисунок 4) или схеме принципиальной крана	Прозвонка цепей замыкания контактов командоаппарата по положениям и цепей присоединения командоаппарата к клеммнику X3 через промежуточные реле.	1. АВОметр Ц4354–М1 2. Индикация включенной скорости на панели управления ПУ08.114-РВ (см. рисунок 2) VD45, VD46, VD47, VD48, VD70.
3	Проверка правильности подключения фаз силовых цепей и цепей управления	Перевести командоконтроллер в положение 1П. Статорные цепи должны включиться на подъем	Подается напряжение на статор. Двигатель вращается на минимальной скорости (если установлены заводские уставки скорости). Замерить напряжение между клеммами: БС РВ:РА – БС РС:А; БС РВ:РВ – БС РС В; БС РВ РС – БС РС:С; БС РВ:РА – X18:62; БС РВ:РВ – X16:58; БС РВ РС – X17:60; должны быть близки к нулю.	АВОметр Красные светодиоды РС и красные светодиоды РВ силовых блоков – светят полным накалом. Если измеряемое напряжение равно напряжению на кольцах ротора, поменять две фазы, например А и В и повторить измерение
II. Проверка работы электропривода с регулятором скорости с заводскими настройками				
4	Проверка работы при подъеме груза	Последовательный перевод командоконтроллера из положения 0 в положения 1П, 2П, 3П, 4П и обратно	Светодиоды на панели управления ПУ08.114 в зависимости от положения командоконтроллера загораются в следующей последовательности: 1П – VD45; 2П – VD45, VD47; 3П – VD45, VD47, VD48; 4П – VD45, VD47, VD48, VD70. При скорости $\geq 40\%$ синхронной и крайнем положении КА включается регулятор РВ (горит светодиод VD70).	Визуальный контроль по индикатору скорости VD51 на ПУ (см. рисунок 2) и плавной работы привода. В режиме подъема индикатор знака скорости отключен. При включенном регуляторе РВ индикатор показывает «--».

5	Проверка работы при спуске груза	Последовательный перевод командоконтроллера из 0 в 1С, 2С, 3С, 4С и обратно	Светодиоды на панели управления ПУ08.114 в зависимости от положения командоконтроллера загораются в следующей последовательности: 1С – VD46; 2С – VD46, VD47; 3С – VD46, VD47, VD48; 4С – VD46, VD47, VD48, VD70.	Визуальный контроль по индикатору скорости VD51 на ПУ (см. рисунок 2) и плавной работы привода. В режиме спуска противовключением индикатор знака скорости горит полным накалом. При включенном регуляторе РВ индикатор показывает «--».
6	Проверка работы при спуске пустого крюка	Последовательный перевод командоконтроллера из положения 0 в положения 1С, 2С, 3С, 4С и обратно	В положениях 1С, 2С, 3С и 4С спуск на пониженных скоростях будет осуществляться автоматически в двигательном режиме с задержкой времени 1...1,5сек при переводе командоконтроллера из нулевого положения для определения режима спуска. В последующем переключении из 1 положения во 2-е или 3-е и обратно задержек нет. В положении 4С выполняется разгон до рабочей скорости спуска ω_5 (см. рисунок 5)	Визуальный контроль. Плавная работа электропривода.

III. Настройка регулятора при подъеме груза. Груз не менее 35% от номинала

7	Установка пониженной скорости подъема. Груз лежит на площадке	Командоконтроллер – из «0» в «1П»	Реверсивный тиристорный контактор РТК08 включен в режим подъема. Потенциометром R85 выбрать требуемую скорость подъема (например, $\omega_1 \leq 10...25\% \omega_c$ синхронной).	По мере разгона яркость зеленых РС и красных РС – слабеет. Красные РВ – светят ярко, зеленые РВ – не светятся. Скорость в процентном выражении наблюдать на индикаторе VD51.
		Командоконтроллер – из «0» в «2П»	Потенциометром R87 выбрать требуемую скорость подъема (например, $\omega_2 \leq 25\%...35\% \omega_c$ синхронной).	
		Командоконтроллер – из «0» в «3П»	Потенциометром R88 выбрать требуемую скорость подъема (например, $\omega_2 \leq 35\%...50\% \omega_c$ синхронной).	
			Командоконтроллер – в «1С», посадить груз на площадку Возвратить	Зеленые светодиоды – гаснут. Индикатор

			командоконтроллер в «0».	VD51 показывает «--».
8	Вывод на естественную характеристику	Командоконтроллер – из «0» в «3П»	Включается зеленый светодиод VD70 (Wmax). Двигатель разгоняется. При скорости 40% и выше выполняется вывод двигателя на естественную характеристику. Скорость определяется естественной характеристикой двигателя. Реверсивный тиристорный контактор РТК08 включен в режим подъема.	Зеленые РС – светят ярко, красные РС – не светят. Зеленые РВ – постепенно увеличивают свечение, красные РВ – при разгоне снижают яркость свечения. Индикатор скорости VD51 показывает скорость разгона привода до 80% если скорость выше, то показывает «--».
			Командоконтроллер – в «1С» или «2С», посадить груз на площадку. Возвратить командоконтроллер – в «0».	Зеленые РС и красные РС, красные РВ вспыхивают и гаснут, зеленые РВ – гаснут. Индикатор VD51 показывает «--».

IV. Настройка регулятора при спуске груза. Груз не менее 35% от номинала поднят на высоту 1...1,5 метра

9	Установка пониженных скоростей спуска.	Командоконтроллер – из «0» в «1С»	Реверсивный тиристорный контактор РТК08 включен в режим подъема. Электродвигатель работает в режиме противовключения.	Красные РС и красные РВ – светят ярко. Зеленые РС слабо светят, зеленые РВ – не светятся.
			Плавным поворотом R86 вправо перевести в режим спуска груза и выбрать требуемую скорость спуска $\omega_1 \leq -15...-20\%$ синхронной. Максимум скорости – 50%.	Зеленые РС, красные РС и красные РВ светят ярче, чем при подъеме. Зеленые РВ – не светятся. На индикаторе VD51 будет промежуточная скорость спуска со знаком «-».
			Возвратить командоконтроллер в «0».	Светодиоды – гаснут. Индикатор VD51 будет показывать «--».
10	Проверка скорости в «2С» и «3С»	Повторить п.7 для положения «2С» и «3С»	Значение скорости спуска будет такой же как в п.7, т.е. если скорость в положении 2П (3П) на подъем установлена +30%, то в положении на спуск 2С (3С) скорость будет -30...-35%. Реверсивный тиристорный контактор	Скорость в процентном выражении наблюдать на индикаторе VD51 со знаком минус.

			РТК08 включен в режим подъема. Электродвигатель работает в режиме противовключения.	
11	Вывод на естественную характеристику двигателя	Командоконтроллер – из «0» в «4С»	Включается зеленый светодиод VD70 (Wmax). Двигатель разгоняется. При скорости 40% и выше выполняется вывод двигателя на естественную характеристику. Скорость определяется естественной характеристикой двигателя. Реверсивный тиристорный контактор РТК08 переключен в режим спуска. Электродвигатель работает в режиме рекуперации энергии в сеть.	Зеленые РС – светят ярко, красные РС – не светят, яркость свечения зеленых РВ постепенно увеличивается, красных РВ – снижается. Индикатор скорости VD51 показывает скорость разгона привода до 90% если скорость выше, то показывает «--».
			Возвратить командоконтроллер в «0».	Светодиоды – гаснут. Индикатор VD51 показывает «--».

7.3 Проверка и настройка регуляторов РС и РВ механизма передвижения (тележки, моста)

Для проверки работоспособности регулятора РСТ08 желательно не изменять заводские настройки (R89 – «Темп» установлен на разгон за 2...2,5сек для РВ и 2...2,5 сек для РС, R85 задает 1-ю минимальную скорость движения «Назад» (-15...-20%) - от ω_c , R86 задает 1-ю минимальную скорость «Вперед» (+15...+20%), R87, R88 – задает соответственно 2-ю и 3-ю скорость вперед/назад.

Проверку и настройку электроприводов передвижения можно проверять и настраивать без груза на крюке. Порядок проверки и настройки для механизма передвижения представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Настройка регулятора РСТ08 для механизма передвижения

№	Операция	Замыкание цепей	Последовательность выполнения	Контроль
I. Проверка правильности подключения цепей				
1	Включение регулятора	Командоконтроллер – в положении «0» Статор отключен	Включить питание ПУ регулятора ~380 В (220В)	Красный светодиод ПУ VD42 светит полным накалом, следовательно, блок питания – в норме.
2	Проверка цепей командоаппарата	Соответствие схеме (рисунки 7, 7.1 или 8, 8.1) или схеме принципиальной крана	Прозвонка цепей замыкания контактов командоаппарата по положениям и цепей присоединения командоаппарата к клеммнику X3 через промежуточные реле.	1. АВОметр Ц4354–М1 2. Индикация включенной скорости на панели управления ПУ08.114-РВ (см. рисунок 2) VD45, VD46, VD47, VD48, VD70.
3	Проверка правильно-	Перевести командоконтроллер	Подается напряжение на статор. Двигатель вращается на минимальной скорости (если установ-	АВОметр Красные светодиоды РС и красные светодиоды РВ

сти подключения фаз силовых цепей и цепей управления	в положение 1Н или 1В.	лены заводские уставки скорости). Замерить напряжение между клеммами: BC PB:PA – BC PC:A; BC PB:PB – BC PC:B; BC PB:PC – BC PC:C; BC PB:PA – X18:62; BC PB:PB – X16:58; BC PB:PC – X17:60; должны быть близки к нулю.	силовых блоков – светят полным накалом. Если измеряемое напряжение равно напряжению на кольцах ротора, поменять две фазы, например А и В и повторить измерение
--	------------------------	---	---

II. Проверка работы регулятора скорости с заводскими настройками

4	Проверка работы при движении «Вперед» - «Назад»	Последовательный перевод командо-контроллера из положения 0 в положения 1В, 2В, 3В (1Н, 2Н, 3Н) и обратно	Светодиоды на панели управления ПУ08.114 в зависимости от положения командоконтроллера загораются в следующей последовательности: 1Н – VD45; 2Н – VD45, VD47; 3Н – VD45, VD47, VD48; 4Н – VD45, VD47, VD48, VD70. 1В – VD46; 2В – VD46, VD47; 3В – VD46, VD47, VD48; 4В – VD46, VD47, VD48, VD70. При скорости $\geq 45\%$ синхронной и крайнем положении КА включается регулятор PB.	Визуальный контроль по индикатору скорости VD51 (см. рисунок 2) и по плавности работы привода. В режиме подъема индикатор знака скорости отключен. При включенном регуляторе PB индикатор показывает «--».
---	---	---	--	--

III. Настройка регулятора при перемещениях

5	Установка пониженных скоростей передвижения ($\pm\omega_1$, $\pm\omega_2$)	Командоконтроллер – из «0» в «1Н»	Реверсивный тиристорный контактор включается в режим «Назад» Подается напряжение на статор.	Красные РС и красные PB – светят ярко. Зеленые РС, зеленые PB – не светятся. Индикатор VD51 показывает «0»
		Командоконтроллер – из «0» в «1В»	Плавным поворотом потенциометра R85 вправо (по часовой стрелке) устанавливают необходимую скорость $-\omega_1$ Плавным поворотом потенциометра R86 вправо (по часовой стрелке) устанавливают необходимую скорость $+\omega_1$	Визуальный контроль Зеленые и красные РС – светятся в половину накала. Индикатор VD51 показывает промежуточную скорость

		Командоконтроллер – из «0» в «2Н» («2В»)	Плавным поворотом R87 вправо устанавливают необходимую скорость $-\omega_2 (+\omega_2)$	
		Командоконтроллер – из «0» в «3Н» («3В»)	Плавным поворотом R88 вправо устанавливают необходимую скорость $-\omega_3 (+\omega_3)$	
6	Вывод на естественную характеристику двигателя	Командоконтроллер – из «0» в «3В» («3Н»)	<p>Включается зеленый светодиод VD70 (W_{max}). Двигатель разгоняется. При скорости 45% и выше выполняется вывод двигателя на естественную характеристику. Скорость определяется естественной характеристикой двигателя.</p> <p>Потенциометром R89 (Темп) инженер - наладчик может установить время перехода от скорости к скорости регулятора РС от 0,5 до 5 сек (регулятора РВ от 0,5 до 5).</p>	<p>Визуальный контроль Зеленые РС – светят ярко, красные РС – не светят, яркость свечения зеленых РВ постепенно увеличивается, красных РВ – снижается.</p> <p>При вращении потенциометра VD89 на индикаторе в течении 1сек будет показан номер сектора от 0 до 9. Время перехода от скорости к скорости равно произведению номера сектора на 0,5сек (РС) и на 0,5сек (РВ).</p>
			Возвратить командоконтроллер в «0».	Светодиоды – гаснут. Индикатор VD51 показывает «--».

8 Средства измерения, инструменты и принадлежности

Регулятор не требует специальных средств измерения, инструментов и принадлежностей. Для проверки правильности подключения фаз достаточно использовать комбинированный прибор Ц4354–М1 (или другой аналогичный прибор).

9 Маркировка

Примеры маркировки силового блока БСТ и панели управления ПУ08.114 приведены ниже:

БСТ08-80 №442

ПУ08.114-РВ
Подъем
РСТ08 № 2572

10 Упаковка

При отправке регулятора всеми видами транспорта РСТ упакован в коробку типа 1 по ГОСТ 9142, изготовленную из гофрированного картона.

В случае самовывоза автомобильным транспортом по согласованию с потребителем допускается поставка панели регулятора в картонных коробках, заполненных сухой древесной стружкой или другим амортизационным материалом.

11 Техническое обслуживание и ремонт

При эксплуатации регулятора в соответствии с техническими условиями и настоящим руководством в течение срока службы проведение регламентных работ не требуется.

Контроль за работой регулятора в процессе эксплуатации осуществляется по характеру работы двигателя на каждой из позиций командоаппарата, а также отсутствия перегрева двигателя.

Внутренний контроль за работой элементов регулятора осуществляется по работе светодиодов. Их свечение должно соответствовать нормальным условиям работы, описанным в таблицах 2, 3. Если работа какого-то из светодиодов не соответствует описанному в таблице 2, то сначала необходимо проверить исправность самого светодиода.

Работоспособность регулятора проверяется на рабочем месте при подключении электропривода. Если настроенные ранее параметры промежуточных скоростей привода удовлетворяют Потребителя, то регулятор работоспособен. Если же скорости привода необходимо изменить, то в соответствии с таблицами 2, 3 произвести подстройку.

ООО «ЧелПривод»

454119 г. Челябинск, ул. Машиностроителей, 2, офис 415

Тел/факс 8 (351) 2689254

chelprivod@mail.ru

ООО «ЧелПривод» оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения во внутренних схемах панелей управления и силовых блоков, не изменяющих внешние подключения цепей и не ухудшающие характеристики приводов.