

РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТНЫЙ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ
АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
ТИП РЧ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НРЧ.РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения регулятора частотного скорости вращения асинхронных электродвигателей тип РЧ (в дальнейшем “регулятор”) и содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации регулятора.

Внимание! Регулятор и подключенное к нему оборудование могут являться источником поражения электрическим током, поэтому, запрещается производить какие-либо подсоединения к клеммам регулятора, открывать защитные элементы, разбирать корпус при подключенном напряжении сети и до истечения 1 мин после погасания индикатора, так как заряженные конденсаторы регулятора остаются под опасным напряжением в течение некоторого времени после отключения сети. Перед началом работы с электролитическими конденсаторами регулятора убедиться в отсутствии заряда конденсатора, замкнув их выводы.

Регулятор должен быть надежно заземлен.

Особо необходимо обратить внимание на правильность подключения регулятора, поскольку, даже кратковременное подключение к выходным клеммам питающего напряжения приведет к необратимому разрушению регулятора.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Регулятор тип РЧ предназначен для регулирования скорости вращения асинхронных трехфазных электродвигателей.

1.1.2 Номинальные значения климатических факторов - по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150-69. При этом значения температуры и влажности окружающего воздуха устанавливаются равными:

- верхнее значение предельной рабочей температуры, 50 °С;
- нижнее значение предельной рабочей температуры, 5 °С;
- рабочее значение относительной влажности, 80 % при 25 °С;
- предельное значение относительной влажности, 90 % при 25 °С.

1.1.3 Регулятор выдерживает при эксплуатации воздействие на него механических факторов внешней среды, соответствующее группе исполнения L1 по ГОСТ 12997-84, а именно, воздействие вибрации частотой до 35 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2 Основные параметры, размеры и свойства

1.2.1 Входы регулятора

1.2.1.1 Число фаз, ед,

3

По согласованию с заказчиком регуляторы, мощностью до 5,5 кВт включительно, могут выпускаться для работы с однофазной сетью.

1.2.2 Выходы регулятора

1.2.2.1 Число фаз, ед,

3

1.2.2.2 Диапазон регулирования напряжения, В, от 0 до напряжения питающей сети.

- 1.2.2.3 Дискретность регулирования напряжения, %, 1
1.2.2.4 Диапазон регулирования частоты, Гц, от 1 до 127

По согласованию с заказчиком возможна установка другого диапазона регулирования частоты в пределах данного.

- 1.2.2.5 Дискретность регулирования частоты, Гц, 0,1

1.2.2.6 Способ включения обмоток электродвигателя – «звезда» при напряжении питания 380 В, «треугольник» при напряжении питания 220 В.

1.2.2.7 Принцип управления: ПИД-закон регулирования или прямое задание частоты.

1.2.2.8 Параметры ПИД-закона регулирования, вводимые с клавиатуры:

- а) диапазон изменения коэффициента усиления регуляторов, 1 - 32
- б) диапазон изменения постоянной времени интеграторов, с, 0,1 - 32
- в) диапазон изменения постоянной времени дифференцирования, с, 0 - 32
- г) диапазон изменения ошибки регулирования, %, 0 - 20
- д) диапазон изменения времени усреднения входного фильтра, с, 0,1 - 32
- е) период формирования управляющего сигнала, с, 0,1 - 32

1.2.2.9 Задание частоты или технологической переменной:

- (4 - 20) мА;
- потенциометр на передней панели.

1.2.3 Рабочие функции

1.2.3.1 Команды «вперед-назад / стоп» - подача команд с пульта.

1.2.3.2 Пуско – тормозная характеристика - линейная.

1.2.3.3 Диапазон изменения скорости нарастания или убывания частоты, при пуске, останове или изменении скорости вращения двигателя, Гц/с, 1 - 25

1.2.3.4 Индикация текущего состояния регуляторов на цифровой жидкокристаллической панели и светодиодных индикаторах.

По согласованию с заказчиком регуляторы могут поставляться без цифровой жидкокристаллической панели.

1.2.3.5 Зависимость напряжения от частоты линейная или квадратичная. Линейная зависимость используется для нагрузок, имеющих постоянный момент (конвейеры, компрессоры, поршневые насосы и пр.), а квадратичная для нагрузок с переменной механической характеристикой (насосы и вентиляторы).

1.2.4 Защитные функции

1.2.4.1 Защиты регулятора и двигателя:

- защита от короткого замыкания на корпус;
- максимально - токовая защита;
- защита от обрыва фаз, перекоса фаз;
- тепловая защита;
- защита от потери питания контроллером.

1.2.5 Внутренние опции:

- возможность подключения компьютера через последовательный порт RS-232 или RS-485 для внешнего управления регулятором, при этом происходит отключение внутренних управляющих функций. Описание протокола обмена приведено в Приложении В.

1.2.6 Электропитание регуляторов должно осуществляться от сети переменного тока напряжением

$(380 \begin{smallmatrix} +38 \\ -38 \end{smallmatrix})$ В и частотой $(50 / 60 \pm 1)$ Гц.

По согласованию с заказчиком регуляторы, мощностью до 5,5 кВт включительно, могут выпускаться для работы с однофазной сетью напряжением

$(220 \begin{smallmatrix} +22 \\ -33 \end{smallmatrix})$ В и частотой $(50 / 60 \pm 1)$ Гц.

1.2.7 Потребляемая мощность, Вт, не более 5 % от мощности нагрузки – см. таблицу 1.

1.2.8 Параметры регуляторов должны соответствовать параметрам, размерам и свойствам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Мощность нагрузки, кВт, не более	Номинальный ток регулятора, (M= const), А	Потребляемая мощность, Вт, не более	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
				Высота	Ширина	Глубина	
РЧ 1.5	1,5	4,0	75,0	340	250	155	6
РЧ 2.2	2,2	5,0	110,0	340	250	155	6
РЧ 3.7	3,7	8,0	185,0	340	250	155	6
РЧ 5.5	5,5	11,0	275,0	340	250	155	6
РЧ 7.5	7,5	15,0	375,0	390	295	180	12
РЧ 11.0	11,0	22,0	550,0	390	295	180	12
РЧ 15.0	15,0	31,0	750,0	390	295	180	12
РЧ 18.5	18,5	38,0	925,0	390	295	180	12
РЧ 22.0	22,0	43,0	1100,0	390	295	180	12
РЧ 30.0	30,0	57,0	1500,0	680	345	325	15
РЧ 37.0	37,0	71,0	1850,0	860	345	325	18
РЧ 45.0	45,0	86,0	2250,0	1010	345	325	20
РЧ 55.0	55,0	110,0	2750,0	760	610	590	25

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Регулятор изготавливается в прямоугольном металлическом корпусе и предназначен для настенной установки в щите. Органы управления, настройки и сигнализации расположены на передней панели регулятора. Подключение регулятора к цепям питания, к электродвигателю и управляющему устройству осуществляется с помощью контактной колодки и разъемов, расположенных на нижней стенке регулятора и прикрытых прозрачной защитной крышкой. Там же расположен винт для подключения защитного заземления.

1.3.2 На передней панели регулятора расположены следующие органы управления, настройки и сигнализации (сверху - вниз и слева – направо):

- светодиод красного цвета СЕТЬ – индицирует наличие питания регулятора;
- светодиод красного цвета АВАРИЯ - загорается в случае перехода регулятора в режим аварийного останова;

- два светодиода зеленого цвета ВПРАВО, ВЛЕВО с соответствующими клавишами под ними – в режиме “Работа” индицируют начало вращения электродвигателя в указанном направлении, при нажатии соответствующей клавиши, в режиме “Установка параметров” увеличивает или уменьшает

соответствующий параметр;

- светодиод зеленого цвета СТОП с соответствующей клавишей под ним - в режиме "Работа" индицирует останов двигателя, при нажатии соответствующей клавиши, причем светодиод мигает после нажатия кнопки СТОП до полной остановки электродвигателя. В режиме "Установка параметров" кнопка СТОП служит для запоминания значения текущего параметра и перехода к установке следующего параметра. Для перехода из режима СТОП в режим "Установка параметров" необходимо нажать и удерживать кнопку СТОП до появления прерывистого звукового сигнала и соответствующей надписи на жидкокристаллическом индикаторе;

- регулятор "Задание" служит для введения значения задания ПИД-регулятору или для прямого задания частоты при работе без ПИД-регулятора.

- жидкокристаллический индикатор – служит для отображения параметров работы регулятора в различных режимах.

1.3.4 Регулятор может находиться в четырех режимах:

1.3.4.1 "Стоп" - при этом напряжение питания на электродвигатель не подается, горит светодиод СТОП, на жидкокристаллическом индикаторе высвечивается надпись «Стоп», значение текущего задания и значение текущего разбаланса ПИД-регулятора или значение заданной частоты, когда ПИД-регулятор выключен. В этот режим регулятор переходит после включения питания, после введения значения всех параметров в режиме "Установка параметров" или после нажатия соответствующей клавиши в режиме "Работа" после режима "Останов". Из этого режима регулятор может перейти в режим "Работа" после нажатия клавиши ВПРАВО или ВЛЕВО и в режим "Установка параметров" после удержания клавиши СТОП (не менее 6 с) до появления прерывистого звукового сигнала и соответствующей надписи на жидкокристаллическом индикаторе.

1.3.4.2 "Работа" - при этом на электродвигатель подается питающее напряжение, частота и мощность которого зависит от параметров ПИД-регулятора или от задания в режиме прямого управления. В режим "Работа" регулятор переходит после нажатия клавиши ВПРАВО или ВЛЕВО. На жидкокристаллическом индикаторе высвечивается надпись "Работа", значение текущего задания и значение текущего разбаланса ПИД-регулятора или значение заданной частоты, когда ПИД-регулятор выключен.

1.3.4.3 "Останов" - при этом двигатель с заданной скоростью (согласно установкам) переходит в режим "Стоп". Режим "Останов" является промежуточным режимом между режимами "Работа" и "Стоп".

1.3.4.4 Режим "Установка параметров" - при этом происходит запись необходимых параметров работы регулятора. В режим "Установка параметров" можно перейти только из режима "Стоп". Для перехода из режима "Стоп" в режим "Установка параметров" необходимо нажать и удерживать кнопку СТОП в течение не менее 6 с до появления прерывистого звукового сигнала и появления соответствующей надписи на жидкокристаллическом индикаторе. Алгоритм установки параметров регулятора находится в Приложении Б.

1.3.5 Подключение регулятора к цепи питания, к электродвигателю и к цепи управления осуществляется по схеме, приведенной в Приложении А.

1.3.5.1 Питание регулятора подключается к клеммам «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С» и «Нейтраль» контактной колодки ХТ1.

1.3.5.2 Цепь управления типа «токовая петля» подключается к разъему ХТ2.

1.3.5.3 Обратная связь – выход «токовой петли» в зависимости от частоты подключается к разъему ХТ3.

1.3.5.4 Подключение к порту RS-232 или RS-485 осуществляется через разъем ХТ4, при этом питание регулятора должно быть отключено. Протокол обмена и система команд при работе с внешним управлением показаны в Приложении В.

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип	Обозначение НД	Краткая техническая характеристика
1 Амперметр переменного тока	ГОСТ 10374-82	$I_{изм.}$ должно быть не менее $2 \cdot I_{ном. двиг.}$
2 Стенд проверочный Изделие КМП "Промел"	-	
4 Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75	Цена деления 1,0 мм
5 Секундомер	ТУ 25-1819.002-90	

Примечание - Допускается применение других средств измерений для контроля изделия, обеспечивающих необходимую точность и диапазон измерений.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка регулятора соответствует требованиям ГОСТ 26828-86, чертежей и технических условий. Маркировка наносится краской или с помощью самоклеющейся этикетки «RAFLATAC» на заднюю панель регулятора. Маркировка должна быть прочной и устойчивой в течение всего срока службы регулятора.

Маркировка содержит следующие сведения:

а) наименование предприятия - изготовителя; товарный знак предприятия – изготовителя, его адрес;

б) условное обозначение изделия;

в) обозначение технических условий;

г) порядковый номер изделия;

д) год выпуска;

е) род тока, напряжение питания;

ж) «Виготовлено в Україні».

Примечание – Адрес предприятия – изготовителя допускается указывать в эксплуатационной документации.

1.5.2 Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации.

Транспортная маркировка наносится на одну из боковых сторон каждого ящика. На неупакованный в транспортную тару регулятор маркировка наносится на фанерный ярлык, прочно прикрепляемый к грузу.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: 1; 3; 11.

1.5.3 Маркировка выполнена на украинском языке, а при поставке на экспорт - на языке, согласно договору - контракту.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка производится в соответствии с конструкторской документацией.

1.6.2 Допускается, по согласованию с заказчиком, при перевозке на его автотранспорте, изделия транспортировать без упаковки в транспортную тару, но со средствами защиты от атмосферных осадков.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Для обеспечения нормального охлаждения регулятора, его необходимо установить в вертикальном положении. Между регулятором и стеной шкафа, либо другими устройствами, необходимо обеспечить свободное пространство, не менее 50 мм.

2.1.2 Регулятор должен устанавливаться в местах, обеспечивающих следующие условия эксплуатации:

- отсутствие прямого попадания брызг и выпадение конденсата влаги;
- отсутствие прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствия пыли и металлических частиц.

2.1.3 Подключение регулятора осуществляется согласно схеме Приложение А. Подключение питания регулятора необходимо осуществить через защитный автоматический выключатель соответствующего тока.

2.1.4 Для управляющего токового сигнала следует применять экранированные провода, либо витую пару проводов. Рекомендуется прокладка силовых и управляющих проводов в отдельных стальных каналах. Экраны проводов должны присоединяться к выводу "заземление" только со стороны регулятора. Рекомендуемое сечение управляющих проводов – 0,5 мм².

2.1.5 Силовые кабели для подключения двигателя необходимо прокладывать в стальных каналах и заземлять их с обеих сторон. Длина кабеля подключения электродвигателя должна быть не более 15 м. Сечение провода для подключения двигателя следует выбирать по формуле:

$$S = S_{\text{ном}} * 3;$$

где: $S_{\text{ном}}$ – номинальное сечение провода для двигателя данной мощности.

2.1.6 Чтобы изменить направление вращения двигателя, достаточно поменять местами любые два провода, соединяющие регулятор с двигателем.

2.1.7 Регулятор должен быть надежно заземлен в соответствии с требованиями "ДНАОП 0.00-1.32-01".

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

2.1.8 При монтаже, наладке и эксплуатации регулятора необходимо соблюдать правила и требования "ДНАОП 0.00-1.32-01", "ПТБ" и "ПТЭ", инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии - потребителе, а также руководствоваться требованиями конструкторской документации.

2.2 Установка параметров регулирования.

2.2.1 Подать на регулятор питающее напряжение. Регулятор автоматически перейдет в режим "Стоп".

2.2.2 Перейти в режим "Установка параметров". Для перехода из режима "Стоп" в режим "Установка параметров" необходимо нажать и удерживать кнопку СТОП в течение не менее 6 с до появления прерывистого звукового сигнала и появления соответствующей надписи на жидкокристаллическом индикаторе.

2.2.3 Установить необходимые параметры регулирования согласно алгоритма Приложение Б.

Нажимая кнопки ВЛЕВО, ВПРАВО, установить требуемое значение. После установки необходимого значения, нажать кнопку СТОП, при этом произойдет запись в память и переход к режиму установки следующего значения.

Рекомендации по установке параметров регулятора:

- устанавливать минимально возможное значение скорости изменения частоты, при этом обеспечивается наиболее щадящий режим эксплуатации двигателя. Повышение скорости изменения частоты повышает быстроту реагирования регулятора на управляющее воздействие, одновременно увеличивая ток в обмотках двигателя и ключах регулятора при переходных режимах.

- стартовая мощность – это мощность, подаваемая на электродвигатель в момент начала движения. Двигатель начинает вращаться всегда со скоростью 60 об / мин, что соответствует частоте тока, вырабатываемой регулятором 1 Гц. Для того чтобы сдвинуть механизм, к которому подключен электродвигатель, необходимо усилие, которое зависит от величины стартовой мощности. Повышение стартовой мощности приводит к увеличению пусковых токов и усилению рывка при начале работы. Рекомендуется подключить амперметр в цепь питания регулятора и выбрать такую стартовую мощность, при которой двигатель начинает плавное вращение при минимальном пусковом токе. Рекомендуется начинать работу при стартовой мощности (3 – 5) % от номинальной мощности электродвигателя.

2.2.4 С помощью потенциометра ЗАДАНИЕ на передней панели регулятора, установить величину необходимого задания, контролируя ее по индикатору. При этом на индикаторе будет отображаться величина разбаланса, то есть разность между величиной задания и входной величиной или значение прямого задания частоты при выключенном ПИД-регуляторе. Входной сигнал должен изменяться в пределах от 4 до 20 мА. Сигналы менее 4 мА интерпретируются как 4 мА, а сигналы более 20 мА интерпретируются как 20 мА.

Внимание! Строго соблюдать полярность подключения токовой петли. Неправильное подключение может вывести регулятор из строя. Превышение входного тока более чем в два раза необратимо выведет из строя входной усилитель регулятора.

2.2.5 Запустить регулятор, нажав кнопку ВПРАВО или ВЛЕВО. Проконтролировать направление вращения электродвигателя. Если электродвигатель начинает вращаться не в ту сторону, немедленно остановить регулятор, нажав кнопку СТОП. Отключить регулятор от сети и выполнить требование п 2.1.6.

2.2.6 Запустить регулятор наблюдая величину пускового тока и начало вращения вала электродвигателя. Если электродвигатель начинает вращаться резко при значительном броске пускового тока стартовую мощность необходимо уменьшить. Если электродвигатель начинает вращаться при значительном запаздывании после появления пускового тока или не вращается совсем, а ток продолжает расти, стартовую мощность необходимо увеличить.

2.2.7 Запустить регулятор и наблюдать его работу. Регулятор должен поддерживать значение разбаланса в пределах заданной ошибки регулирования.

При необходимости остановить регулятор и поменять параметры ПИД-закона регулирования. Пункт 2.2.7 выполняется только при подключенном ПИД-регуляторе.

2.2.3.13 Порядок срабатывания защиты.

Защитное отключение регулятора может произойти в следующих случаях:

- а) перегрузка по току;
- б) авария выходных фаз (обрыв, замыкание);
- в) перегрев;
- г) авария внутренних источников питания.

При этом включается прерывистый звуковой сигнал, мигает соответствующий светодиод и на индикаторе появляется мигающая надпись:

Режим:	АВАРИЯ!!!
Задание:	xx.xx мА
Разбаланс:	xx.xx мА

Необходимо нажать кнопку СТОП, отключить регулятор от сети, устранить причину перегрузки, включить регулятор и продолжить работу. Между выключением и включением регулятора должно пройти не менее 30 с.

Рекомендуется следующий порядок проверки и выявления причин срабатывания защиты:

- проверить, нет ли механических причин, мешающих вращению электродвигателя (попадание посторонних предметов, разрушение деталей электродвигателя или механизма);
- проверить целостность обмоток электродвигателя и сопротивление изоляции обмоток электродвигателя. Сопротивление изоляции необходимо проверять мегомметром с напряжением не менее 1000 В;
- проверить кабель подключения электродвигателя на наличие обрывов, коротких замыканий, сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции необходимо проверять мегомметром с напряжением не менее 1000 В;
- проверить, вращается ли вентилятор регулятора, не прикрыты ли

вентиляционные жалюзи посторонними предметами;
- проверить правильность настроек ПИД-регулятора.

Если все перечисленные выше меры не устранили срабатывание защиты, необходимо вернуть регулятор предприятию-изготовителю для ремонта.

Внимание! Никогда не пытаться подключить к регулятору двигатель на большую мощность, чем он рассчитан. Это может привести к выходу регулятора из строя. Внимательно следить за тем, чтобы нагрузка эл. двигателя соответствовала его мощности. Неправильный выбор нагрузки эл. двигателя может привести к его перегреву и выходу из строя.

Запрещается эксплуатировать регулятор с неисправным двигателем, или механизмом. Внимательно следить за целостностью изоляции обмоток эл. двигателя.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Корпус регулятора надежно заземлить.

3.1.2 К эксплуатации, ремонту и текущему обслуживанию регулятора допускается персонал, изучивший его устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск к работе с электроустановками.

3.2 Проверка работоспособности изделия

Наименование работы	Кто выполняет	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 До момента ввода в эксплуатацию регулятор должен храниться в сухом закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упаковка должна обеспечить сохранность регулятора при транспортировании, а также хранении в течение 24 месяцев со дня отгрузки.

5.2 Упаковка производится в соответствии с конструкторской документацией.

5.3 Транспортирование регулятора производится всеми видами транспорта в соответствии с требованиями, указанными в конструкторской документации и при условии соблюдения правил и требований, действующих на данных видах транспорта. Температура окружающего воздуха - от минус 50 до плюс 50 °С при относительной влажности до 98 % без конденсации влаги.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

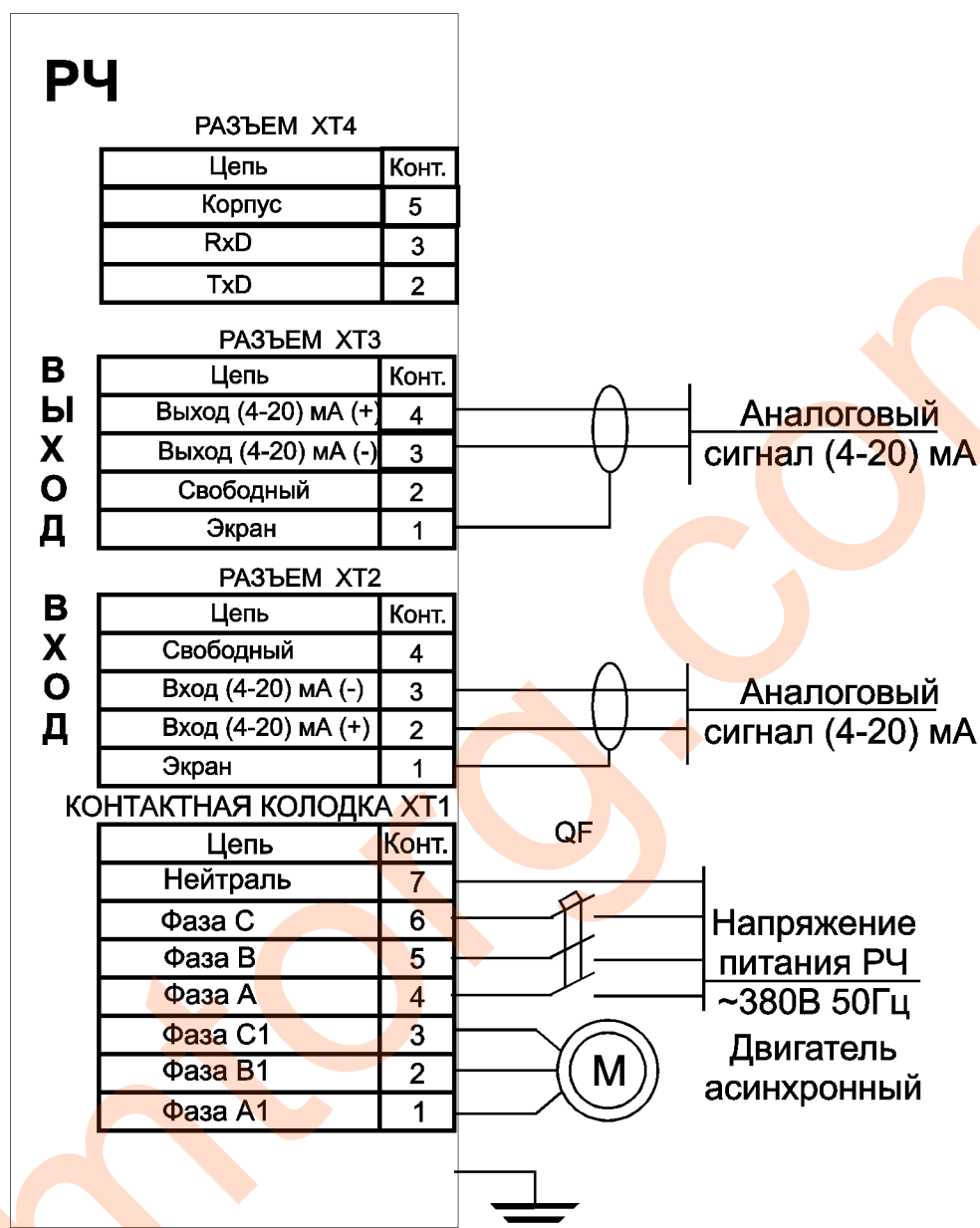
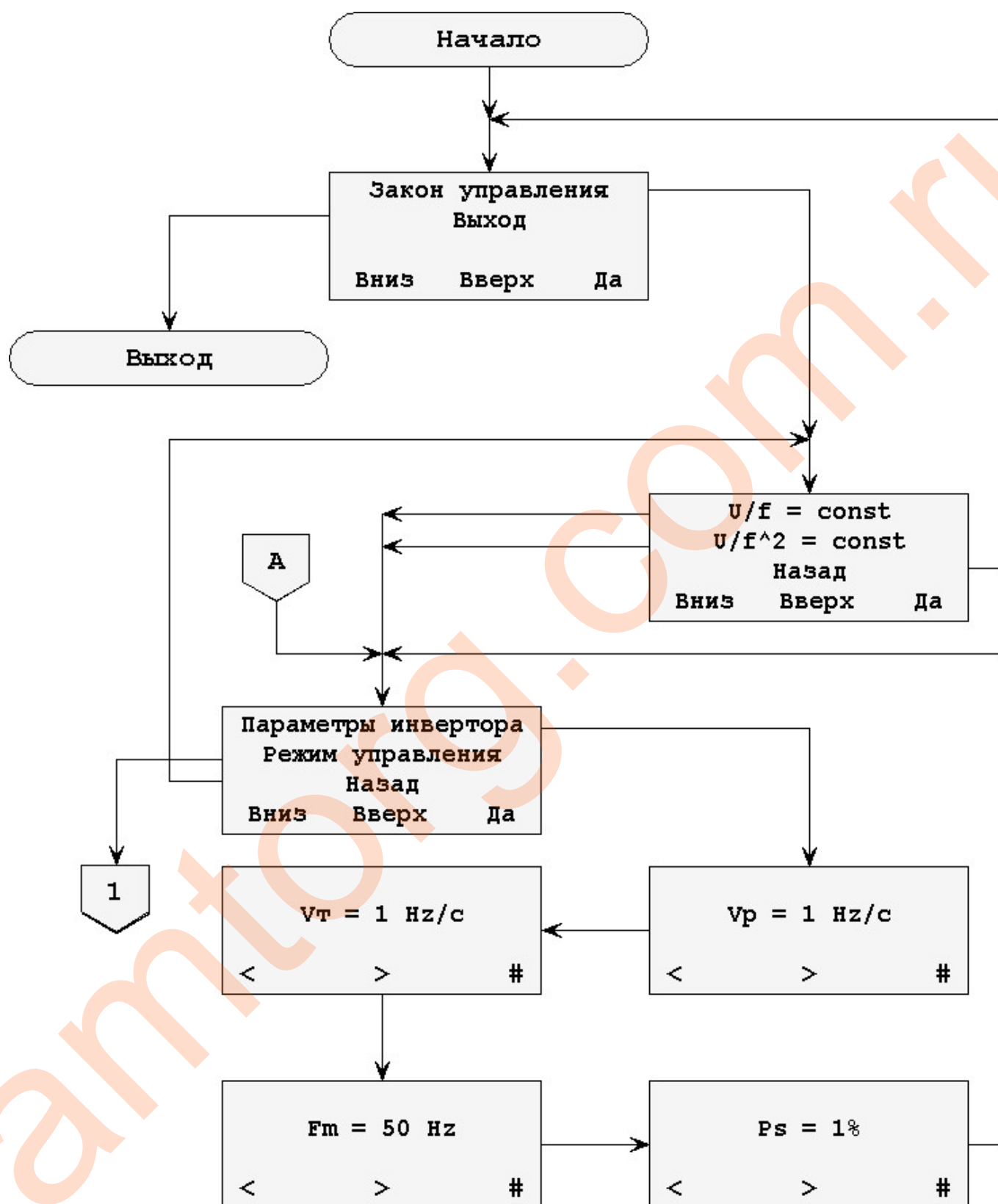
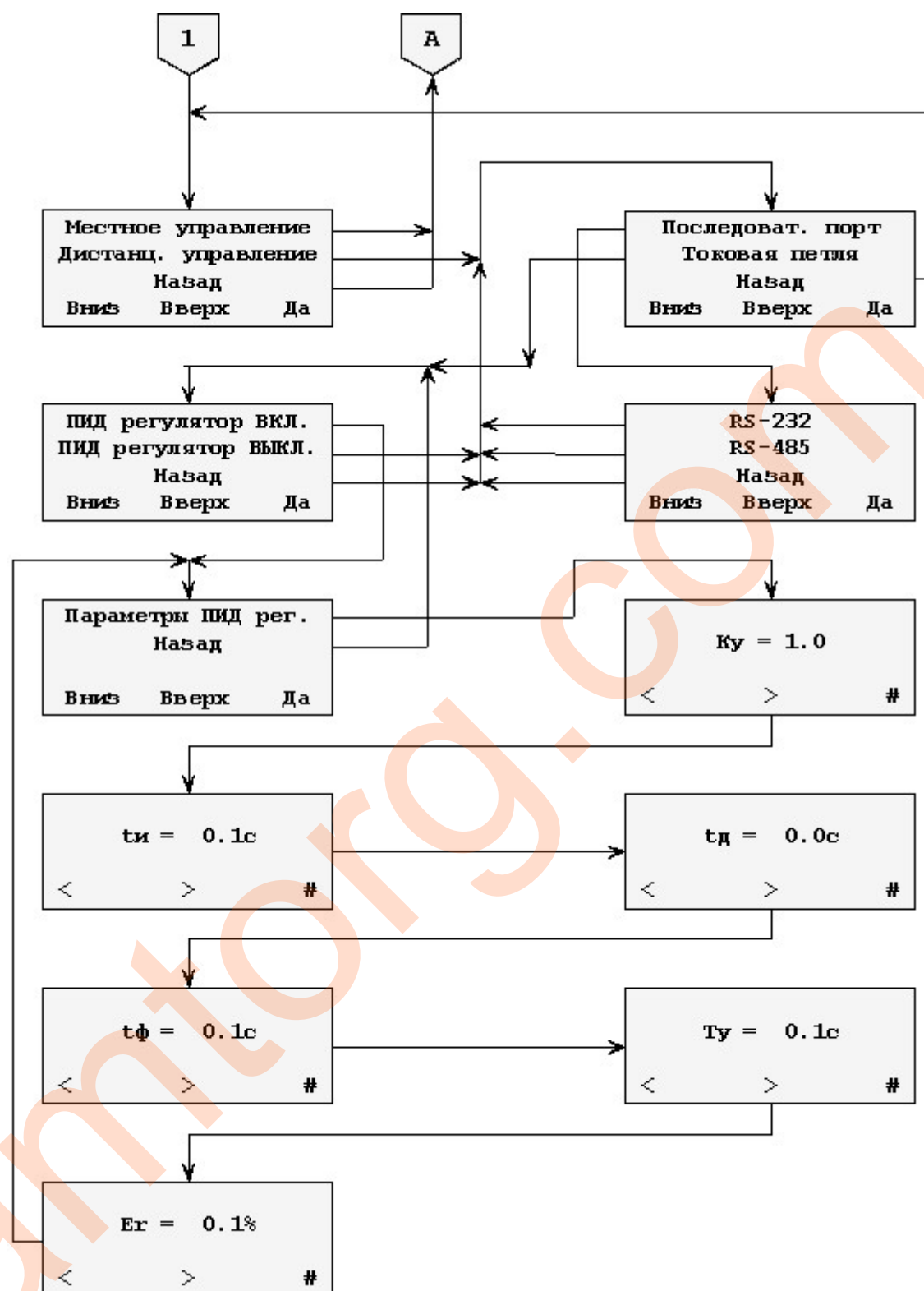


Схема 1

Схема подключения РЧ

(нумерация контактов разъема
ХТ2, ХТ3 дана на гнезде)





Список сокращений примененных в алгоритме
установки параметров

Параметры инвертора:

V_p – скорость нарастания выходной частоты регулятора, в Гц/с.

V_t – скорость убывания выходной частоты регулятора, в Гц/с.

F_m – максимальная частота с которой будет работать регулятор, в Гц.

P_s – мощность с которой будет начинать работу регулятор, в % от максимальной.

Параметры встроенного ПИД-регулятора:

K_u – коэффициент усиления ПИД-регулятора, величина безразмерная.

t_i – время интегрирования, в с.

t_d – время дифференцирования, в с.

t_f – постоянная времени входного фильтра, в с.

T_u – период формирования управляющих воздействий, в с.

E_r – ошибка регулирования, в % от диапазона изменения входного сигнала.

Протокол обмена по последовательному порту RS-232.

Конфигурация последовательного порта:

- скорость передачи - 2400 бод;
- один старт бит, 8 бит данных, 1 стоп бит.

Все команды и данные передаются в символах ASCII, за исключением контрольной суммы.

Команды, получаемые регулятором по последовательному порту:

#RF<CS>\r\n	передать текущее значение частоты
#RP<CS>\r\n	передать текущее значение мощности
#WF<x><CS>\r\n	установить новое значение частоты
#WP<p><CS>\r\n	установить новое значение мощности
#WA+<x1><CS>\r\n	установить ускорение (скорость разгона)
#WA-<x2><CS>\r\n	установить ускорение (скорость торможения)
#WL<CS>\r\n	вращение влево
#WR<CS>\r\n	вращение вправо

Данные, передаваемые регулятором по последовательному порту

@F<x><CS>\r\n	значение частоты
@P<p><CS>\r\n	значение мощности
@Err0<CS>\r\n	АВАРИЯ!!!

где: <CS> - контрольная сумма (один байт; шестнадцатиричное значение), которая определяется следующим образом:

$$CS = \text{байт0 XOR байт1 XOR ... байтN},$$

где XOR - операция **исключающее ИЛИ**.

<x> - значение частоты. Значение <x> должно лежать в пределах от 0 до 120. Если значение частоты выходит за эти пределы, полученная команда игнорируется.

<p> - значение мощности. Значение <p> должно лежать в пределах от 0 до 98. Если значение мощности выходит за эти пределы, полученная команда игнорируется.

<x1> - значение скорости разгона. Значение <x1> должно лежать в пределах от 1 до 25.

Если значение частоты выходит за эти пределы, полученная команда игнорируется.

<x2> - значение скорости останова. Значение <x2> должно лежать в пределах от 1 до 25.

Если значение частоты выходит за эти пределы, полученная команда игнорируется.

\r - Символ перевода каретки.

\n - Символ перевода строки.

Алгоритм управления частотным регулятором по последовательному порту

1. Установить направление движения.
2. Установить необходимую скорость разгона двигателя.
3. Установить необходимую скорость торможения двигателя.
4. Установить необходимую рабочую частоту электродвигателя.
5. Установить необходимую мощность.

Пример:

Двигатель должен вращаться вправо с частотой 102 Гц на полной мощности.

Скорость разгона и скорость торможения равна 15 Гц/с.

Посылка

Посылка в шестнадцатеричном представлении

#WR260D0A

23 57 52 26 0D 0A

#WA+151A0D0A

23 57 41 2B 31 35 1A 0D 0A

#WA-151C0D0A

23 57 41 2D 31 35 1C 0D 0A

#WF102010D0A

23 57 46 31 30 32 01 0D 0A

#WP98250D0A

23 57 50 39 38 25 0D 0A