

# **Контроллер защиты электродвигателя**

## **Руководство пользователя**

**Серия:**

**MFR-580**

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Правила техники безопасности .....	4
2. Введение.....	4
2.1 Общие сведения .....	4
2.2 Условное обозначение модели .....	6
2.3 Функции .....	8
2.3.1 Измерение .....	8
2.3.2 Управление .....	9
2.3.3 Аналоговые выходы .....	12
2.3.4 Защита .....	12
2.3.5 Управление .....	31
2.3.6 Обмен данными .....	32
3. Монтаж .....	34
3.1 Габариты .....	34
3.1.1 Измерительный модуль.....	34
3.1.2 Главный модуль .....	35
3.1.3 Цифровой модуль ввода-вывода .....	35
3.1.4 Модуль индикации.....	35
3.1.5 Внешний трансформатор тока .....	36
3.2 Схема соединений.....	37
3.2.1 Определение клемм.....	37
3.2.2 Типовая схема соединений .....	41
4. Эксплуатация .....	47
4.1 Пульт управления .....	47
4.2 Дисплей.....	48
4.2.1 Интерфейс управления.....	48
4.2.2 Интерфейс запросов .....	49

5. Настройка .....	54
5.1 Настройка измерительного модуля .....	55
5.2 Настройка системных параметров .....	55
5.3 Настройка запуска двигателя.....	55
5.4 Настройка параметров защиты .....	56
5.5 Настройка параметров обмена данными .....	57
5.6 Настройка часов.....	57
5.7 Настройка цифровых входов .....	57
5.8 Настройка релейных выходов .....	58
5.9 Настройка перезапуска при потере напряжения.....	58
5.10 Настройка автоматического запуска при подаче питания .....	58
5.11 Advanced control parameter (Параметры расширенной настройки управления) .....	59
5.12 Контроль сопротивления изоляции .....	59
6. Сводная таблица параметров настройки.....	59
7. Вопросы, требующие внимания, и типовые неисправности .....	69
8. Технические характеристики .....	74
Приложение 1. Токовременная характеристика защиты от перегрузки.....	76
Приложение 2. Характеристика защиты по времени tE .....	77

## 1. Правила техники безопасности

Монтаж данного оборудования должен производиться квалифицированными специалистами. Производитель не несет ответственности за неисправности, возникшие из-за нарушения требований настоящего руководства в процессе эксплуатации. Перед началом эксплуатации оборудования внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством и обратите внимание на следующие рекомендации.

- ◆ Монтаж и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- ◆ Перед выполнением работ на внешних или внутренних компонентах измерительного прибора убедитесь, что входные сигналы и разъемы питания отключены.
- ◆ Для проверки отсутствия напряжения в любом компоненте оборудования следует использовать подходящий индикатор напряжения.
- ◆ Значения электрических параметров, измеренные соответствующими приборами, должны находиться в пределах диапазонов номинальных значений.

**Перечисленные ниже ситуации могут стать причиной неисправности или нештатной работы устройства:**

- ◆ напряжение вспомогательного источника питания выходит за пределы допустимого диапазона;
- ◆ частота системы распределения электроэнергии выходит за пределы номинального диапазона;
- ◆ нарушение полярности входного тока или напряжения;
- ◆ неправильное подключение проводов к клеммам.

## 2. Введение

### 2.1 Общие сведения

Контроллер защиты электродвигателей серии MFR-580, разработанный и выпускаемый нашей компанией, предназначен для защиты низковольтных двигателей переменного тока, работающих в системах с номинальной частотой до 50 Гц, номинальным напряжением до 690 В переменного тока и номинальным током до 800 А. В данном изделии реализованы функции контроля, управления, защиты и обмена данными, обеспечивающие надежную защиту электродвигателей.

Контроллер защиты электродвигателя серии MFR-580 состоит из главного модуля, измерительного модуля, цифрового модуля ввода-вывода и модуля индикации. Измерительный модуль предназначен для измерения полных электрических параметров, дифференциального тока, сопротивления изоляции и температуры в цепях двигателя. В главном модуле реализованы такие функции, как защита двигателя, управление пуском и остановом, обмен данными. Цифровой модуль ввода-вывода предназначен для добавления

входов и релейных выходов для реализации более сложного логического управления. Модуль индикации предназначен для взаимодействия с пользователем через дружелюбный человеко-машинный интерфейс.

Конструктивные особенности:

- ◆ Малые габариты и гибкость монтажа благодаря модульной конструкции.
- ◆ Возможность измерения и защиты по основной гармонике тока либо по полной волне тока с учетом высших гармоник (по выбору).
- ◆ Трансформатор дифференциального тока встроен в измерительный модуль (дополнительный или внешний трансформатор дифференциального тока не требуется).
- ◆ Имеется возможность измерения сопротивления изоляции электродвигателя.
- ◆ Можно запрограммировать несколько функций внутренней защиты, включение и выключение функций защиты, сигнализацию или функцию отключения.
- ◆ Различные варианты управления пуском и остановом: прямой пуск, реверсивный пуск, пуск переключением со звезды на треугольник, плавный пуск.
- ◆ Функции защиты от электрических помех, перезапуска при провале питающего напряжения и автоматического пуска обеспечивают бесперебойную работу двигателя.
- ◆ 12 каналов программируемых дискретных входов, 8 каналов программируемых релейных выходов.
- ◆ 2 канала программируемых аналоговых выходов (4–20 мА).
- ◆ Стандартный интерфейс обмена данными RS485, также могут использоваться протоколы связи Modbus-RTU и Profibus-DP.
- ◆ Регистрация последовательности различных событий, к которым относятся отключения, срабатывания аварийной сигнализации, пуски и остановки, сдвиги цифровых входов.
- ◆ Регистрация неисправностей с длительностью 320 мс (16 циклов/6 каналов).
- ◆ Возможна поставка с интерфейсом обмена данными через Ethernet.
- ◆ Настройка параметров и регулировка монитора может осуществляться с компьютера верхнего уровня.

Области применения:

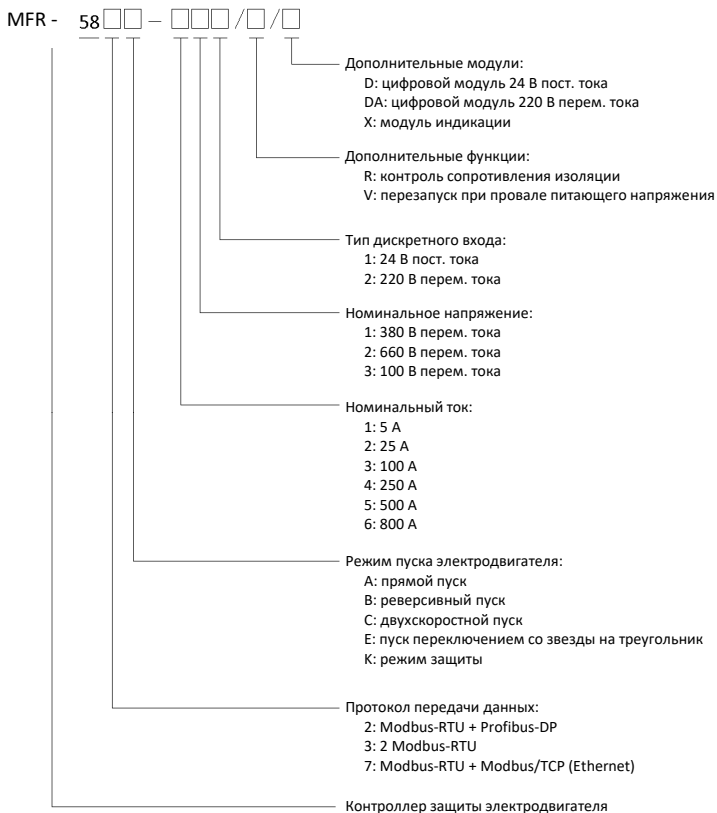
- Однофазный/трехфазный низковольтный электродвигатель переменного тока.
- Может использоваться с автономным шкафом управления электродвигателем или шкафом управления в составе центра управления электродвигателями.
- Вращение в положительном и отрицательном направлениях, пуск переключением со звезды на треугольник.
- Автоматизированные промышленные комплексы (например, конвейерная система, система диспергирования).
- Пожарный насос или вентилятор.

Руководящие стандарты:

- GB 14048.1-2012. Низковольтные распределительные устройства и аппаратура управления. Общие принципы.

- GB 14048.4-2010. Низковольтные распределительные устройства и аппаратура управления. Электромеханические контакторы и пускатели двигателей.
- GB/T 14598.303-2011. Общие технические требования к цифровым устройствам комплексной защиты электродвигателей.
- Q/320281AKW15-2017. Контроллеры защиты низковольтных электродвигателей.
- GB 3836.3-2010 Электрическое оборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Оборудование с классом взрывозащиты «Е».

## 2.2 Условное обозначение модели



Инструкция по выбору номинального тока				
Условное обозначение	Регулируемый диапазон	Применимая мощность электродвигателя (система 380 В)	Измерительный модуль	Диаметр отверстия
5 А	0,2–5 А	0,13–2 кВт	MFR58MM05	∅ 18 мм
25 А	5–25 А	2–11 кВт	MFR58MM25	∅ 18 мм
100 А	25–100 А	11–55 кВт	MFR58MM100	∅ 18 мм
250 А	100–250 А	45–115 кВт	MFR58MM250	Шинное соединение
500 А	200–500 А	90–280 кВт (внешний трансформатор тока 500 А: 5 А)	MFR58MM05	∅ 18 мм
800 А	500–800 А	280–400 кВт (внешний трансформатор тока 800 А: 5 А)	MFR58MM05	∅ 18 мм
Внешний трансформатор тока MFRCT40/MFRCT60				
<p>При номинальном токе двигателя свыше 250 А следует выбрать измерительный модуль на 5 А. Возможно использование внешнего трансформатора тока с коэффициентом трансформации 500 А: 5 А или 800 А: 5А. Точность защиты трансформатора тока составляет 5Р10, а точность измерения — 0,5S. В комплект входят три штуки.</p>				
<b>MFRCT40500A</b> (500 А: 5 А)		Диаметр отверстия под кабель ∅ 40 мм		
<b>MFRCT40800A</b> (800 А: 5 А)		Диаметр отверстия под кабель ∅ 40 мм		
<b>MFRCT60500A</b> (500 А: 5 А)		Диаметр отверстия под кабель ∅ 60 мм		
<b>MFRCT60800A</b> (800 А: 5 А)		Диаметр отверстия под кабель ∅ 60 мм		

Дополнительные компоненты				
Условное обозначение	Функция	Тип	Инструкция	
D	Цифровой модуль ввода-вывода	MFR58EM24DC	Подключается к главному модулю для добавления 7 цифровых входов (пассивные контакты 24 В пост. тока) и 4 релейных выходов (3 нормально разомкнутых и 1 нормально замкнутый).	
DA	Цифровой модуль ввода-вывода	MFR58EM220AC	Подключается к главному модулю для добавления 7 цифровых входов (активные контакты 220 В перем. тока) и 4 релейных выходов (3 нормально разомкнутых и 1 нормально замкнутый).	
XC	Модуль дисплея	MFR-58XC	Модуль индикации с жидкокристаллическим дисплеем китайского производства, предназначенный для проверки измеренных значений, вывода оперативной информации, управления записями, настройки параметров и пуска-останова двигателя.	
XB	Модуль индикации	MFR-58XB	Модуль индикации с жидкокристаллическим дисплеем китайского производства и модулем Bluetooth, поддерживает настройку параметров через мобильное приложение.	

Пример выбора контроллера		
	MFR-583A-211/X	MFR-582A-321/V/DX
Протокол обмена данными	2 Modbus	1Modbus + 1 Profibus
Метод запуска	Прямой пуск	Реверсивный пуск (положительное и отрицательное направления вращения)
Номинальный ток	25 A (5–25 A)	100 A (25–100 A)
Номинальное напряжение	380 В перем. тока	660 В перем. тока
Тип цифровых входов/выходов	24 В пост. тока (пассивный контакт)	24 В пост. тока (пассивный контакт)
Дополнительные функции	Отсутствуют	Защита от электрических помех/перезапуск при провале питающего напряжения
Дополнительные компоненты	Модуль индикации	Цифровой модуль ввода-вывода (входной контакт 24 В пост. тока) + режим индикации

## 2.3 Функции

### 2.3.1 Измерение



- Измерительный модуль контроллера измеряет электрические параметры (напряжение, сила тока, мощность, энергия и т. д.) и другие параметры (температура, сопротивление изоляции и т. д.).
- Допускается непосредственное подключение модуля к сети с напряжением до 660 В.
- Предусмотрена возможность гармонического анализа.
- Возможно измерение либо основной гармоники, либо полной волны с учетом высших гармоник.
- В момент останова двигателя из-за отключения питания производится измерение сопротивления изоляции.

Перечень измеряемых параметров		Диапазон	Точность/разрешение
Напряжение	3-фазное напряжение (U)	5–120 %U <sub>e</sub>	1,0 % /0,1 В
	Несимметрия напряжений (U <sub>mb</sub> )	0–100 %	--- /0,1 %
	Частота сети (F)	45–65 Гц	0,5 % /0,01 Гц
Ток	3-фазный ток (I)	2–800 % I <sub>e</sub>	1,0 % /0,1 А
	Ток заземления (I <sub>g</sub> )	2–800 % I <sub>e</sub>	1,0 % /0,1 А
	Дифференциальный ток (I <sub>r</sub> )	2–400 % I <sub>Δn</sub>	1,0 % /1 мА

	Ток положительной и отрицательной последовательностей (I1/I2)	2–120 %Ie	1,0 % /0,1 %
	Несимметрия токов (Imb)	0–100 %	--- /0,1 %
	Смоделированная тепловая мощность (Cc)	0–100 %	--- /1 %
Электрическая энергия и мощность	Активная мощность (P)	0–120 %Pe	1,0 % /0,01 кВт
	Реактивная мощность (Q)	0–120 %Pe	1,0 % /0,01 кВАр
	Коэффициент мощности (PF)	0...±1	1,0 % /0,001
	Активная энергия (EP)	---	2,0 % /0,01 кВт·ч
	Реактивная энергия (EQ)	---	--- /0,01 кВАр·ч
Гармоники	Суммарный коэффициент гармоник (THD)	---	--- /1 %
	Гармоническое отношение (HR)	2–31 гармоники	--- /1 %
Температура двигателя	Термистор с положительным/отрицательным температурным коэффициентом (PTC/NTC)	0–10 кОм	3,0 % /0,01 кОм
	Термическое сопротивление (термометр сопротивления (RTD))	0–300 °C	2,0 % /0,1 °C
Сопротивление изоляции	Сопротивление изоляции (Ri)	1–200 МОм	--- /0,1 МОм

### 2.3.2 Управление



- Управление включением-выключением двигателя и его защита осуществляются главным модулем.
- Главный модуль содержит 5 цифровых входов, 4 релейных выходов и 2 аналоговых выходов.
- По желанию заказчика можно дополнительно подключить до 12 цифровых входов и до 8 релейных выходов.
- С помощью простого программирования можно реализовать следующую логику управления:  
прямой пуск/реверсивный пуск/2-скоростной пуск/пуск переключением со звезды на треугольник/плавный пуск/частотный пуск

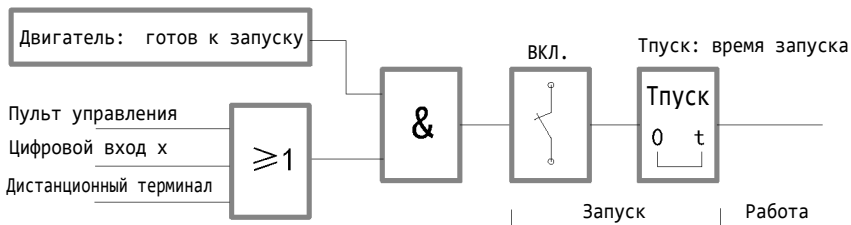
Многопозиционное управление (пульт управления/местный терминал/удаленный терминал/обмен данными и управление в удаленном режиме)

Автоматический пуск при подаче питания

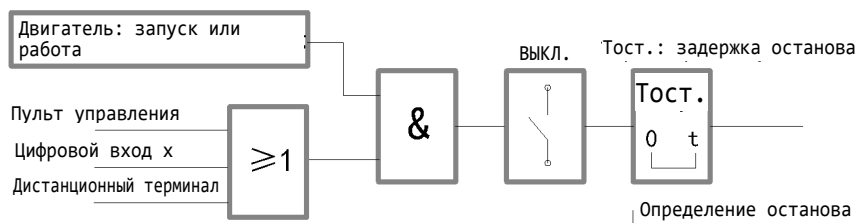
Защита от электрических помех/перезапуск при провале питающего напряжения (дополнительная опция)

### 2.3.2.1 Двухпозиционное управление

Команда пуска: при нахождении двигателя в режиме ожидания контроллер получает команду запуска (с пульта управления, через клемму для цифрового входного сигнала, с дистанционного терминала и т. д.), которая замыкает реле запуска двигателя.

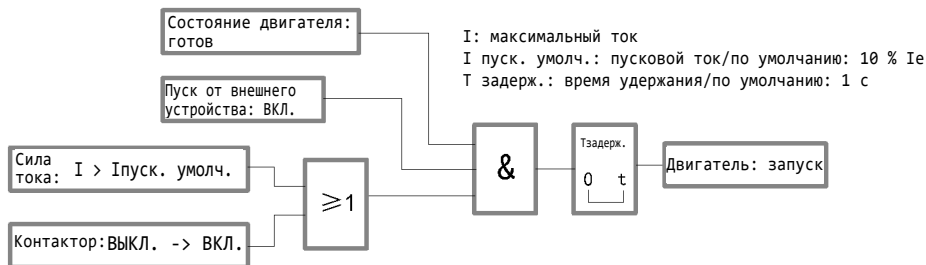


Команда останова: при нахождении двигателя в рабочем состоянии контроллер получает команду останова (с пульта управления, через клемму для цифрового входного сигнала, с дистанционного терминала и т. д.), которая размыкает реле и останавливает двигатель.

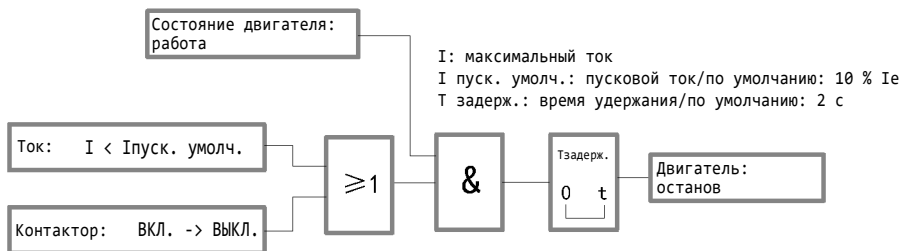


Пуск-останов через обходной контактор: если цепь внешней кнопки пуска-останова не проходит через контроллер, а последовательно подключается к цепи контактора, то контроллер будет оценивать состояние пуска-останова, отслеживая ток или состояние контактора.

Запуск



Останов



### 2.3.2.2 Автоматический пуск при подаче питания

При подаче питания контроллер проверяет активацию автоматического пуска и реализует данную функцию с заданной периодичностью и разделением по времени в соответствии с настройками системы.

Если функция автоматического пуска активирована и находится в положении «Пуск», то при включении питания контроллер автоматически запустит двигатель в соответствии с установленным временем задержки.

Если функция автоматического пуска активирована и находится в положении «Восстановление», то необходимость повторного запуска определяется в зависимости от состояния двигателя в момент выключения питания. Если в этот момент двигатель работал, то при включении питания контроллер осуществит автоматический пуск двигателя с учетом заданного времени задержки. Если в момент выключения питания двигатель был остановлен, то контроллер не будет осуществлять автоматический пуск двигателя. Если функция автоматического пуска не активирована, то автоматический пуск не будет выполнен.

### 2.3.2.3 Перезапуск при провале питающего напряжения

#### Немедленный перезапуск (защита от электрических помех)

При кратковременном отключении электроэнергии, вызванном ударом молнии, коротким замыканием на землю и т. д., напряжение в сети будет подвержено значительным колебаниям, называемым электрическими помехами. Как правило, электрические помехи действуют не более 0,5 с и не приводят к остановке работающего двигателя, так как он продолжает вращаться по инерции. Контроллер будет удерживать контактор в замкнутом состоянии без осуществления перезапуска. Разомкнутый контактор будет немедленно замкнут.

### 2.3.2.4 Отложенный перезапуск (перезапуск при провале питающего напряжения)

Если работающий двигатель останавливается из-за провала питающего напряжения, то контроллер начинает отсчитывать время отсутствия электропитания. Если до истечения заданного времени перезапуска напряжение восстанавливается до заданной пороговой величины, то контроллер повторно запускает двигатель. Если питание отсутствует дольше заданного времени перезапуска, то повторный запуск не происходит.

**Внимание! После активации функции перезапуска происходит отключение защиты от низкого напряжения.**

### 2.3.3 Аналоговые выходы

Контроллер оснащен 2 аналоговыми выходами 4–20 мА для вывода нескольких электрических параметров с учетом соответствующего коэффициента деления напряжения (параметры могут быть выбраны по усмотрению пользователя).

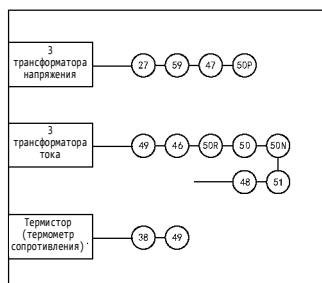
Если  $x_i$  — измеренное значение параметра,  $x_n$  — номинальное значение параметра,  $N$  — коэффициент деления напряжения на выходе,  $Y$  — значение параметра на аналоговом выходе, то расчетная формула будет выглядеть следующим образом:

$$Y = 4 \text{ мА} + (x_i/x_n) \times 16 \text{ мА}/N$$

Пример:

Выходной электрический параметр	Коэффициент деления напряжения на выходе	Измеряемая величина/ номинальная величина	Значение параметра на аналоговом выходе
Ia (ток фазы А)	1,0	12,5 А/25 А	4 мА + (12,5/25) × 16 мА = 12 мА
Uab (напряжение в линии АВ)	2,0	190 В/380 В	4 мА + (190/380) × 16 мА/2 = 8 мА

### 2.3.4 Защита



- Поддерживаются несколько видов стандартных защит (с обратнoзависимой и независимой выдержкой времени).
- Для каждого вида защиты может быть установлен граничный допустимый уровень/уровень срабатывания.

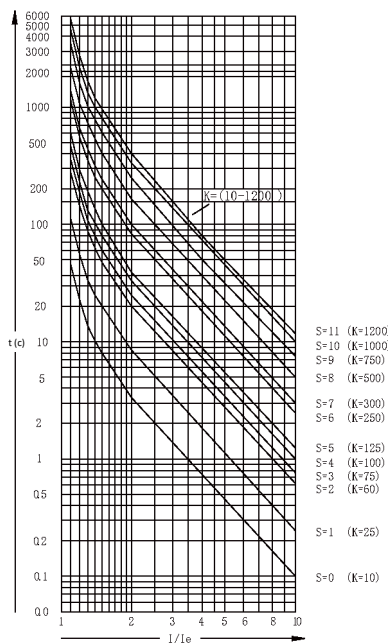
- Токовая защита может быть настроена таким образом, чтобы ее срабатывание приводило к размыканию выключателя.
- ◆ Защиты по току: от перегрузки, недогрузки, опрокидывания, заклинивания ротора, несимметрии, обрыва фазы, короткого замыкания (быстродействующая), однофазного короткого замыкания на землю, защита по дифференциальному току.
- ◆ Защиты по напряжению: от понижения напряжения, перенапряжения, неправильного порядка чередования фаз, несимметрии, обрыва фазы.
- ◆ Защиты по температуре: термисторная защита, защита с использованием термометра сопротивления (по желанию заказчика).
- ◆ Прочие виды защиты: защита по задержке запуска, защита от внешних неисправностей, защита по времени tE (двигатель с повышенной степенью безопасности).

### 2.3.4.1 Защита от перегрузки [49]

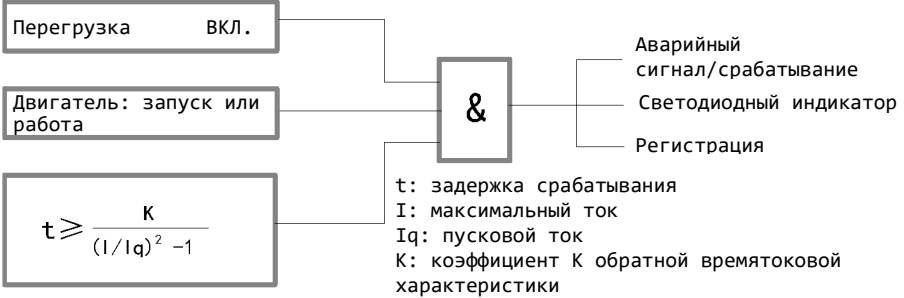
Защита от перегрузки отслеживает и анализирует тепловую мощность двигателя, защищая его от повреждения или сокращения срока службы из-за перегрева.

Защита от перегрузки описывается 12 обратными времятоковыми характеристиками, которые пользователь может использовать по своему усмотрению. Чем меньше значение K, тем быстрее происходит срабатывание. Как видно из приведенного ниже графика, если аварийный ток превышает  $I_q$  в 2 раза, а K равен 10, то задержка срабатывания составляет 41,67 с; если K равен 750, то задержка срабатывания составляет 250 с.

$I/I_q$ \ K	10	125	750
1,5	8,00	100,00	600,00
2,0	3,33	41,67	250,00
4,0	0,67	8,33	50,00
7,0	0,21	2,60	15,63



### Логика действий при перегрузке



### Настройка параметров защиты от перегрузки

Постоянная величина	Диапазон настройки	Значения по умолчанию
Действия при срабатывании	Выход/сигнализация/отключение/сигнализация и отключение	Сигнализация и отключение
Пусковой ток	90–200 % I <sub>e</sub>	100 % I <sub>e</sub>
Кривые перегрузки	10–1200 (12 кривых на выбор)	125
Порог выдачи аварийного сигнала	20–100 % (тепловая мощность)	90 %
Время охлаждения	0 мин – 120 мин	30 мин
Тепловая мощность возобновления работы	0–50 % (тепловая мощность)	15 %
Режим сброса	Вручную/автоматически	Вручную

Пусковой ток: обычно значение данного показателя устанавливается равным 100 % I<sub>e</sub>, что соответствует номинальному току двигателя. Если в конкретной ситуации для обеспечения непрерывности процесса допускается работа двигателя с перегрузкой, то заданное значение тока может быть увеличено, чтобы уменьшить ток отказа.

Время охлаждения: процесс охлаждения после остановки двигателя моделируется как затухание по экспоненте. Время охлаждения определяется как время, необходимое двигателю для выхода на установившийся режим после срабатывания защиты от перегрузки. Обычно это время составляет 30 минут, в течение которых тепловая мощность снижается со 100 % до 15 %, что позволяет достичь полного охлаждения. Неисправность, возникшая в результате перегрузки, может быть устранена до истечения этого времени охлаждения. Режим сброса: автоматический сброс неисправности происходит по истечении времени охлаждения, если к этому моменту тепловая мощность опустится ниже порогового значения возобновления работы. Если автоматический режим сброса неисправности не установлен, то сброс неисправности необходимо выполнять вручную даже при снижении тепловой мощности до порогового значения возобновления работы и истечении времени охлаждения.

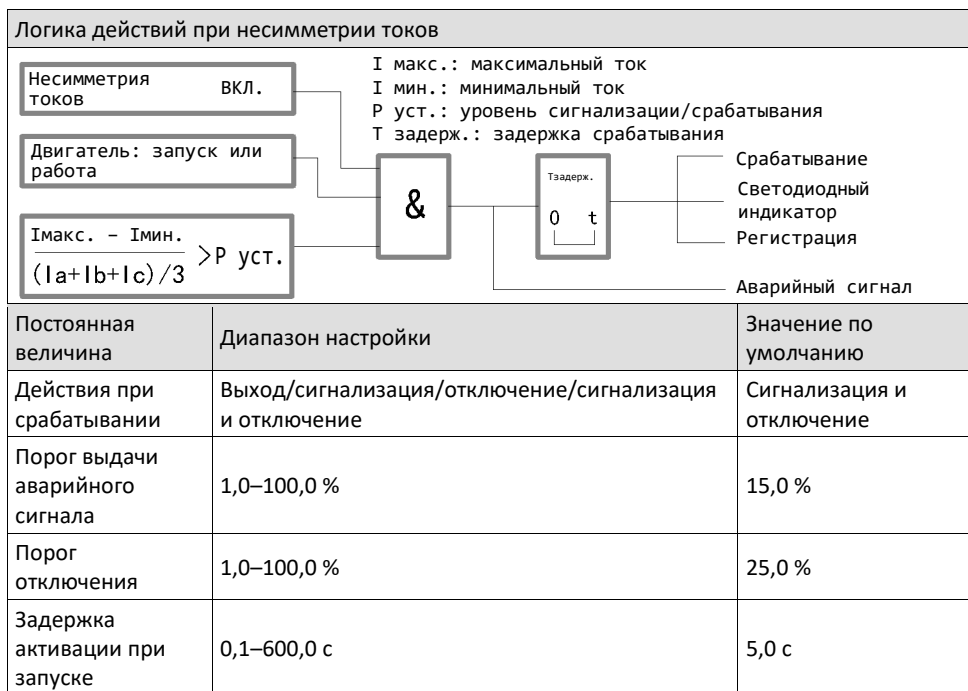
### 2.3.4.2 Защита от опрокидывания [51LR/50S]

Защита от перегрузки с постоянной выдержкой времени в процессе запуска, автоматическая блокировка после запуска.



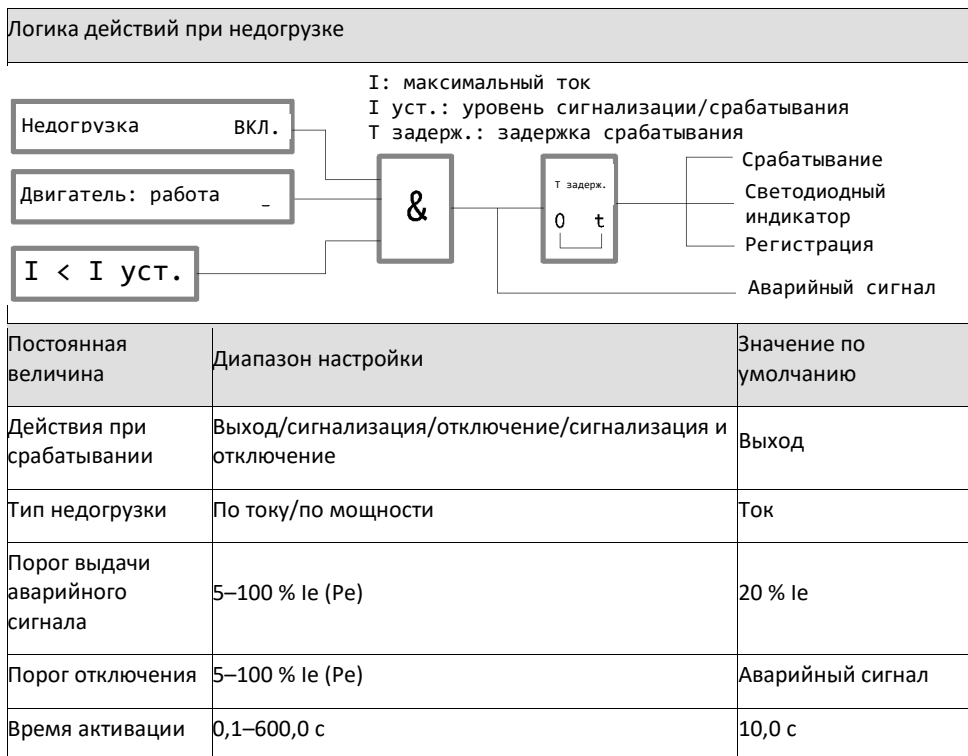
Постоянная величина	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
Действия при срабатывании	Выход/сигнализация/отключение/сигнализация и отключение	выход
Порог выдачи аварийного сигнала	100–1000 % $I_e$	300 % $I_e$
Порог отключения	100–1000 % $I_e$	400 % $I_e$
Задержка активации	0,1–600,0 с	3,0 с

### 2.3.4.3 Защита от несимметрии токов [46]



### 2.3.4.4 Защита от недогрузки

Защита от недогрузки главным образом предназначена для принятия необходимых мер при внезапном аномальном изменении нагрузки на двигатель (например, из-за обрыва ремня или сухого хода водяного насоса). Как правило, данную защиту настраивают на выдачу аварийного сигнала для оповещения персонала.



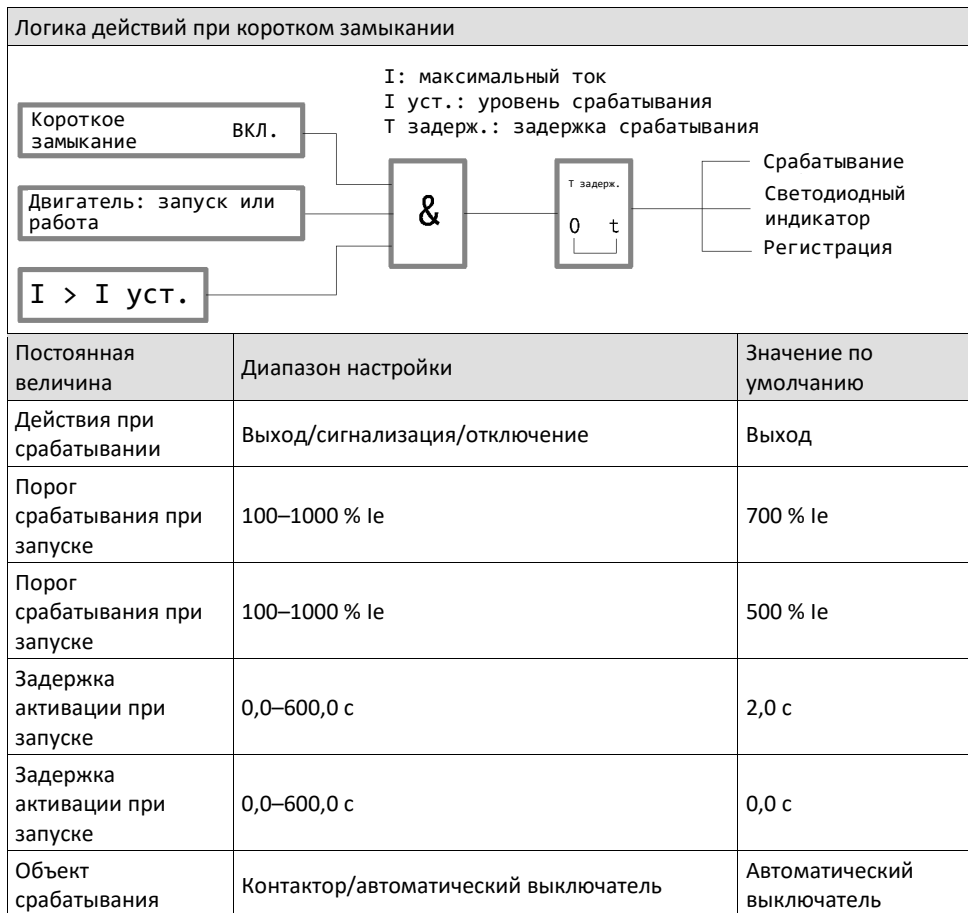
### 2.3.4.5 Защита от заклинивания ротора

Защита от заклинивания ротора предназначена для защиты двигателя от заклинивания или повреждения в результате нагрева при перегрузке. Защита работает только при вращении двигателя.



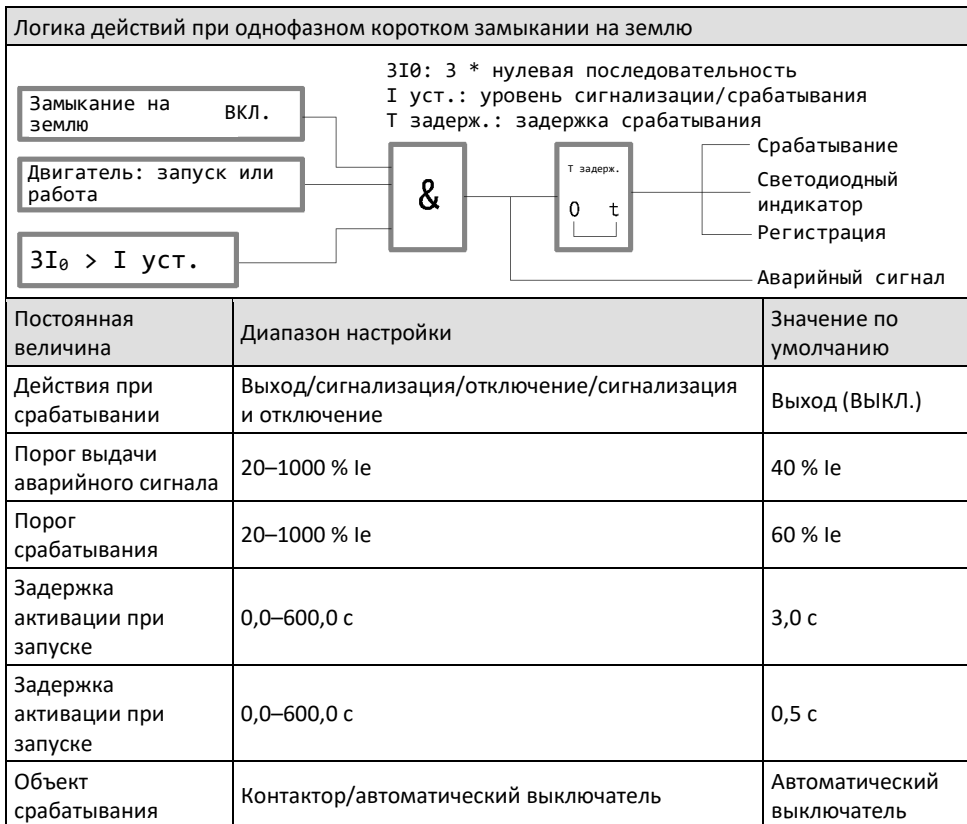
### 2.3.4.6 Защита от короткого замыкания [50/51]

Защита от короткого замыкания используется для защиты двигателя от повреждения высоким током короткого замыкания. Контроллер может отключить выключатель немедленно или разомкнуть контактор через 500 мс.



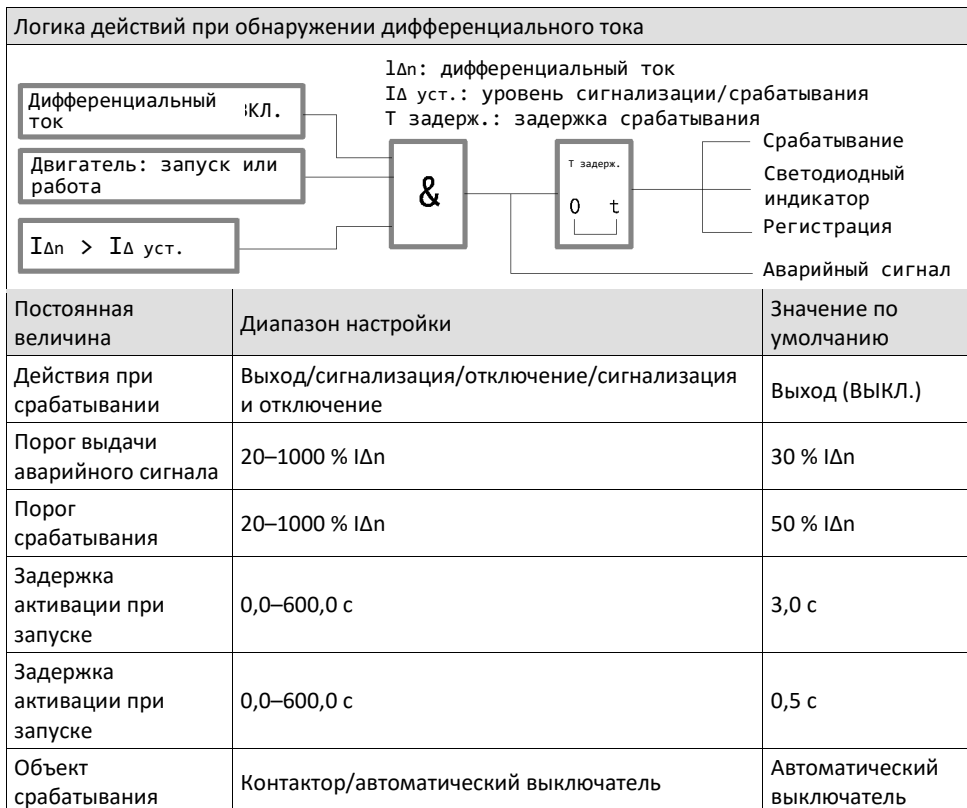
### 2.3.4.7 Защита от однофазного короткого замыкания на землю [50N/51N]

Защита от однофазного короткого замыкания на землю предназначена для защиты металлического корпуса двигателя от короткого замыкания на фазную линию. Функция защиты по дифференциальному току может быть реализована путем автоматического расчета вектора трехфазного тока, это защита с постоянной задержкой времени.



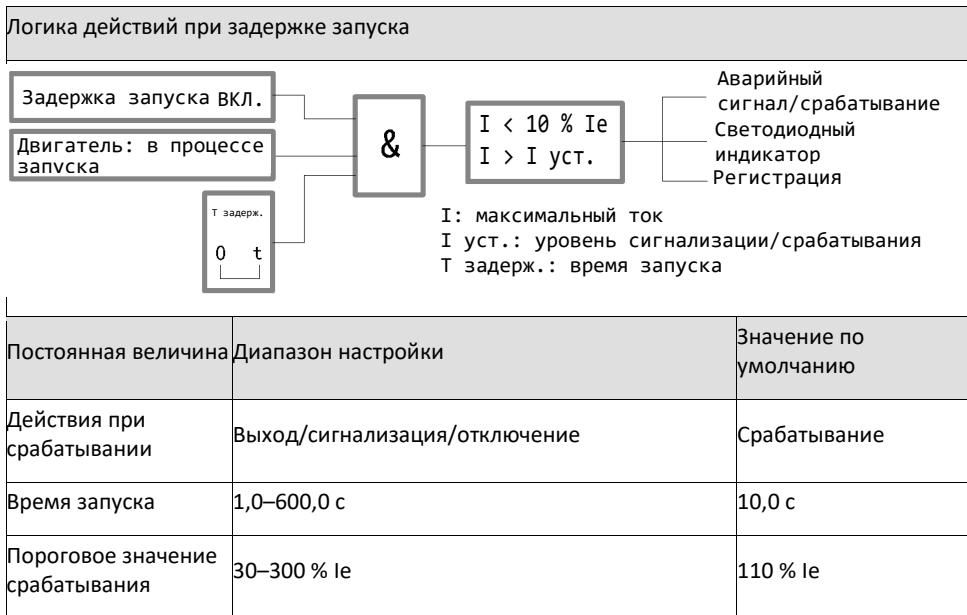
### 2.3.4.8 Высокочувствительная защита по дифференциальному току

Внешний трансформатор дифференциального тока применяется в тех случаях, когда необходимо определять замыкания на землю с повышенной точностью.



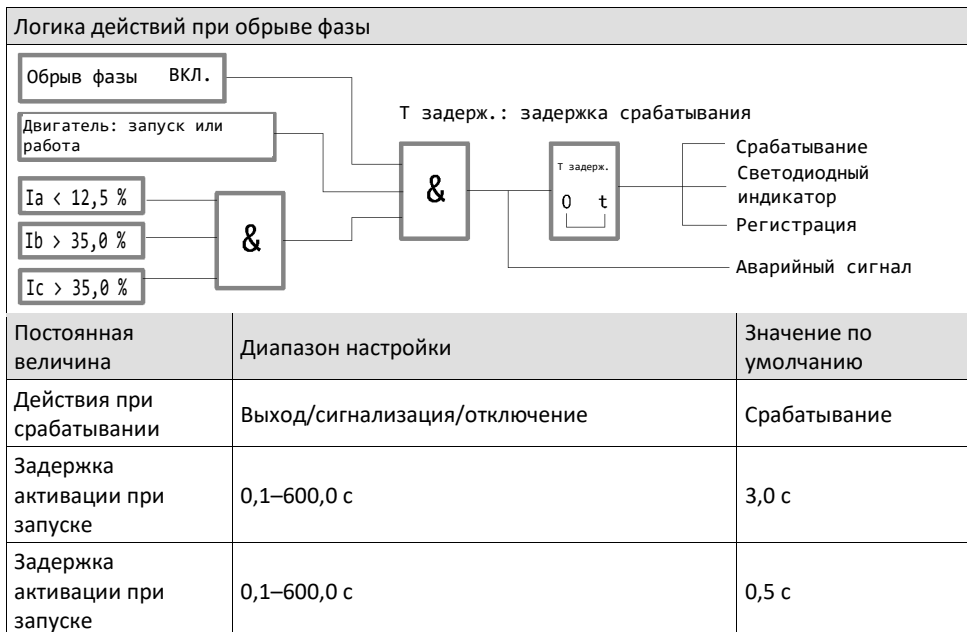
### 2.3.4.9 Защита по задержке запуска [48]

Защита по задержке запуска обеспечивает защиту двигателя в процессе его запуска. В процессе работы двигателя защита по задержке запуска автоматически отключается. Описание защиты: защита по задержке запуска срабатывает в том случае, если измеренный ток  $< 10\% I_e$  или превышает ток уставки.



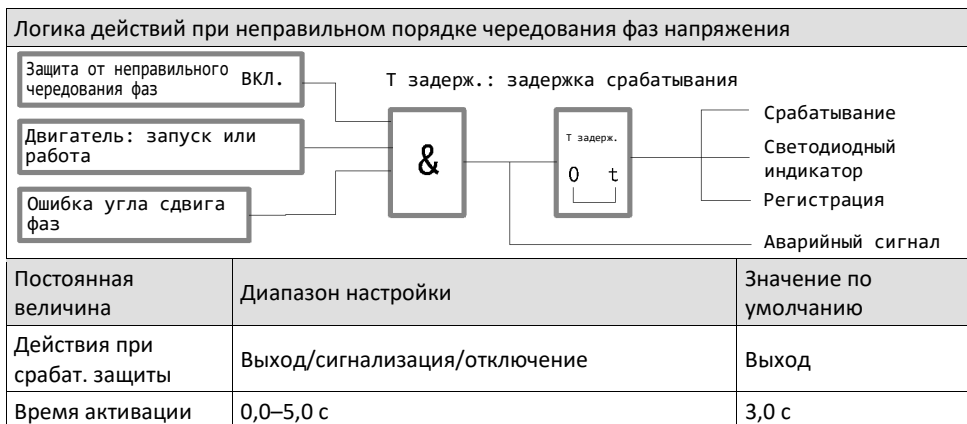
### 2.3.4.10 Защита от обрыва фазы

Нагрев ротора, вызванный обрывом фазы двигателя, может привести к его повреждению. Каждое третье повреждение низковольтных двигателей вызвано обрывом фазы двигателя.



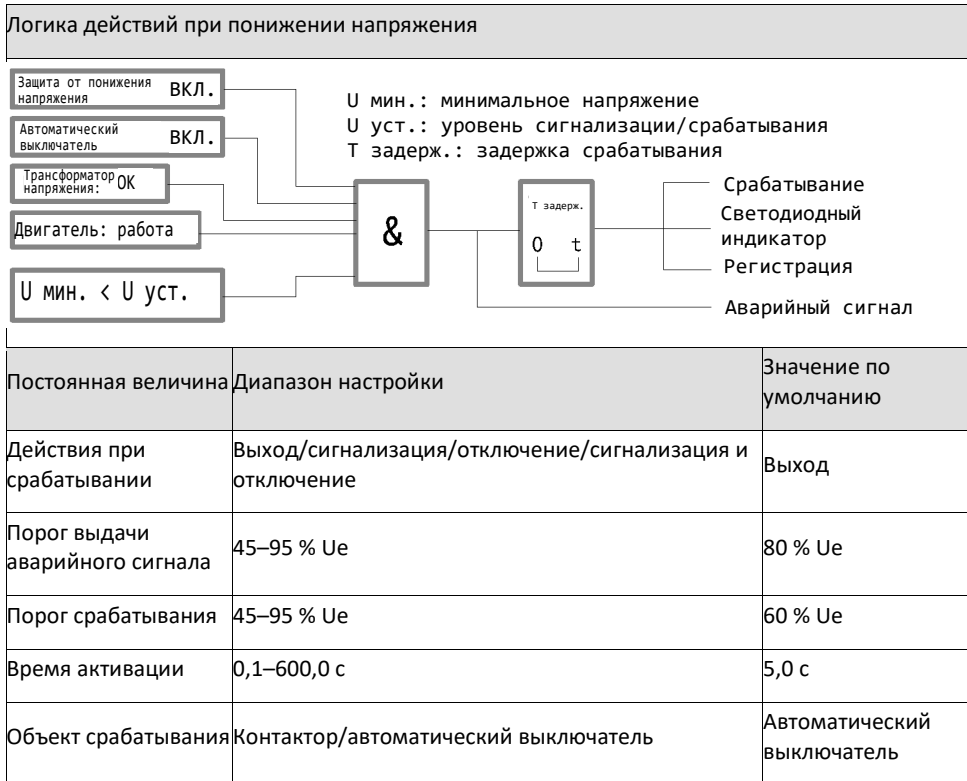
### 2.3.4.11 Защита от неправильного чередования фаз [47]

Неправильное чередование фаз может привести к реверсированию двигателя.



### 2.3.4.12 Защита от понижения напряжения [27/27P]

Слишком низкое напряжение приводит к снижению частоты вращения двигателя и его остановке. Короткое замыкание при высоком токе может также вызвать падение напряжения.



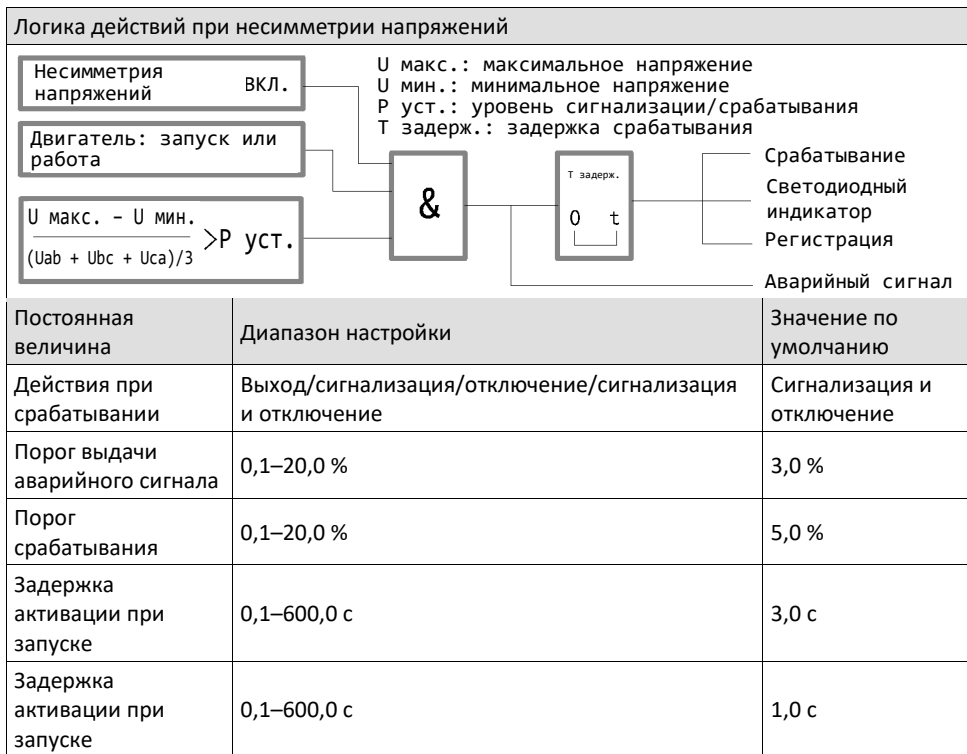
### 2.3.4.13 Защита от перенапряжения [59]

Перенапряжение может привести к повреждению изоляции двигателя.



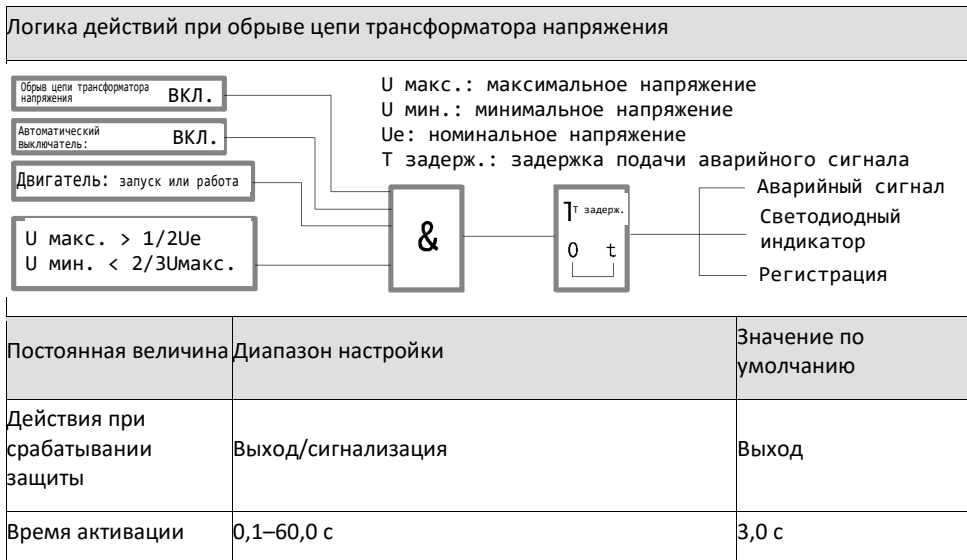
### 2.3.4.14 Защита от несимметрии напряжений [46]

Нестабильное напряжение приводит к снижению частоты вращения двигателя и его остановке.



### 2.3.4.15 Сигнализация обрыва цепи трансформатора напряжения [50P]

Обрыв цепи трансформатора напряжения может быть вызван перегоранием первичного/вторичного плавкого предохранителя или нестабильностью контакта. При активации сигнализации обрыва цепи трансформатора напряжения происходит автоматическая блокировка защиты от понижения напряжения.



### 2.3.4.16 Защита от внешних неисправностей [68]

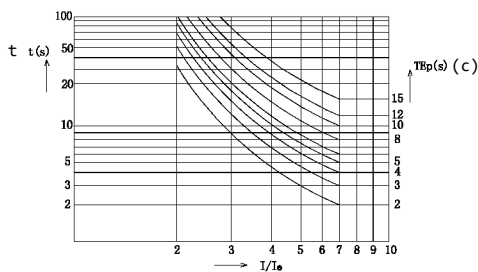
Внешний коммутационный сигнал, поступающий на клемму цифрового входа контроллера, инициирует отключение или подачу аварийного сигнала. Как правило, данная защита используется при совмещении процессов. Цифровой модуль ввода-вывода контроллера имеет две точки доступа для приема сигналов о внешних неисправностях.



Постоянная величина	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
Действия при срабатывании защиты	Выход/сигнализация/отключение	Выход
Время активации	0,0–5,0 с	3,0 с
Режим сброса	Вручную/автоматически	Вручную

### 2.3.4.17 Защита по времени tE

Функция защиты по времени tE соответствует требованиям стандарта GB3836.3-2010 и применима к двигателям, эксплуатируемым в длительном режиме, в том числе с легким и эпизодическим пуском без значительного повышения температуры, а также к двигателям повышенного уровня взрывозащиты, в том числе с защитой от перегрузки с обратнoзависимой задержкой срабатывания, пуск которых производится в тяжелом режиме или достаточно часто. Сброс неисправности защиты по времени tE должен производиться вручную.

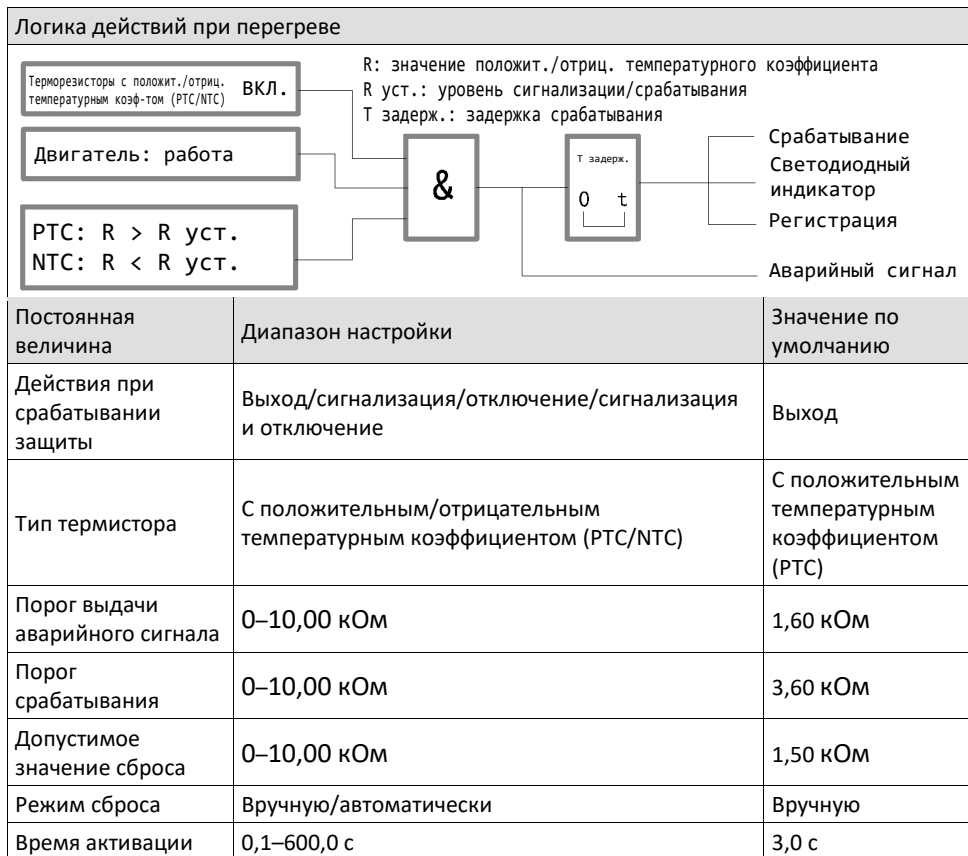


Примечание. При активации защиты по времени tE защита от перегрузки отключается автоматически.



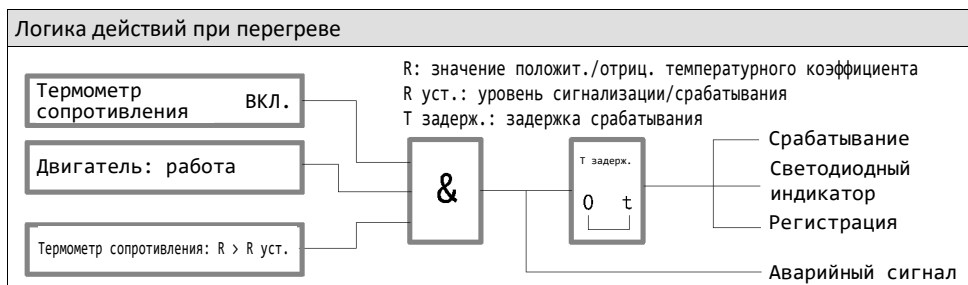
### 2.3.4.18 Термисторная защита [49]

Контроллер может получать входной сигнал от одного термистора для постоянной защиты двигателя от перегрева.



### 2.3.4.19 Защита с использованием термометра сопротивления [49/38]

Контроллер может получать входной сигнал от одного термореле для постоянной защиты двигателя от перегрева.



Постоянная величина	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
Действия при срабатывании защиты	Выход/сигнализация/отключение/сигнализация и отключение	Выход
Тип термистора	Pt100	Pt100
Порог выдачи аварийного сигнала	0–200,0 °C	65,0 °C
Порог срабатывания	0–200,0 °C	85,0 °C
Допустимое значение сброса	0–200,0 °C	45,0 °C
Режим сброса	Вручную/автоматически	Вручную
Время активации	0,1–120,0 с	3,0 с

### 2.3.5 Управление

- Информация системы управления двигателем. Регистрация данных осуществляется главным модулем.
- Внутри контроллера установлены высокоточные часы реального времени.
- Контроллер оснащен энергонезависимой памятью большого объема.
- Информация о работе двигателя. В процессе управления доступны следующие параметры:

Текущее значение максимального пускового тока

Максимальный пусковой ток за все время измерений

Текущее значение максимального рабочего тока

Максимальный рабочий ток за все время измерений

Текущее время работы

Время работы нарастающим итогом

Текущее время останова

Время простоя нарастающим итогом

Количество операций пуска и останова

Количество замыканий и размыканий контактора

Общее количество срабатываний сигнализации

Время последней установки значений и параметров

- На шкале времени последовательно регистрируются записи о следующих событиях:

24 записи об аварийных отключениях

16 записей о срабатывании сигнализации

16 записей о пусках

16 записей об остановах

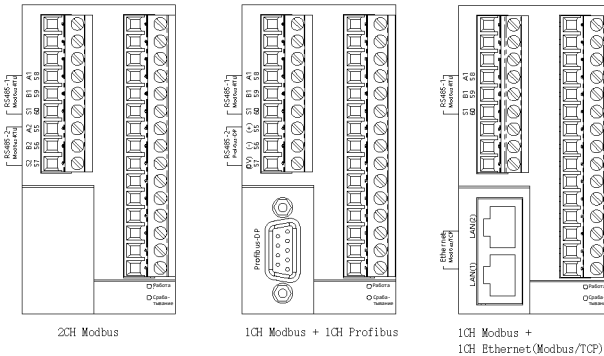
16 записей об изменении цифровых входов и выходов


16 записей о сбросах

1 запись о неисправности (6 каналов/10 циклов)

### 2.3.6 Обмен данными

Главный модуль по умолчанию имеет 2 порта RS485 с протоколом Modbus-RTU. Для второго порта обмена данными применяются протоколы Profibus-DP или Ethernet.



<b>Протокол RS485/Modbus-RTU</b>	
Управляемая станция	1–247
Скорость передачи данных	4800 бит/с, 9600 бит/с, 19 200 бит/с, 38 400 бит/с, 57 600 бит/с
Формат данных	N.8.1, 0.8.1, E.8.1, N.8.2
Пропускная способность сети	< 32
<b>Протокол RS485/Profibus-DP</b>	
Управляемая станция	1–127
Скорость передачи данных	9,6 кбит/с–3 Мбит/с, самонастройка
Протокол DP	V0/V1
Пропускная способность сети	< 32
<b>Протокол Ethernet/Modbus-TCP</b>	
Сетевой порт	2*RJ45 (10M)
Стандарт	IEEE 802.3
Рабочий режим	Сервер
Максимальное количество подключений	4 гнезда
Управление доступом к среде передачи данных	Сертификация IEEE, глобально уникальный идентификатор
<p>Порты Ethernet обладают функциями обмена данными. Гирляндная цепь опроса позволяет снизить стоимость проводки.</p>	
	

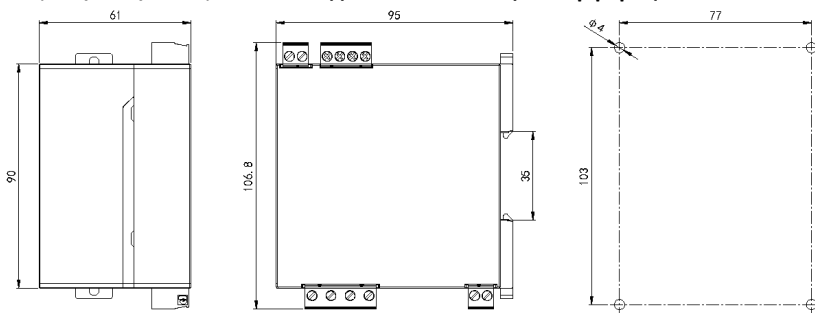
### 3. Монтаж



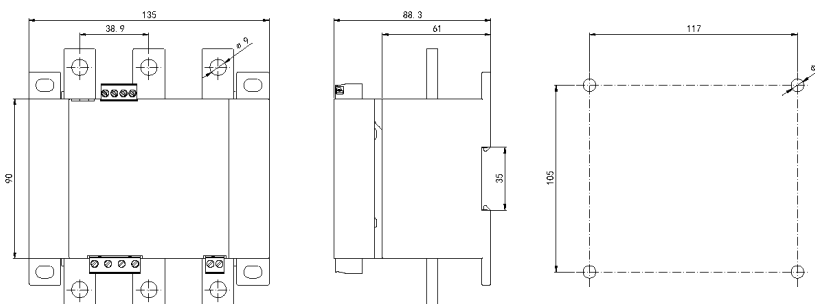
#### 3.1 Габариты

##### 3.1.1 Измерительный модуль

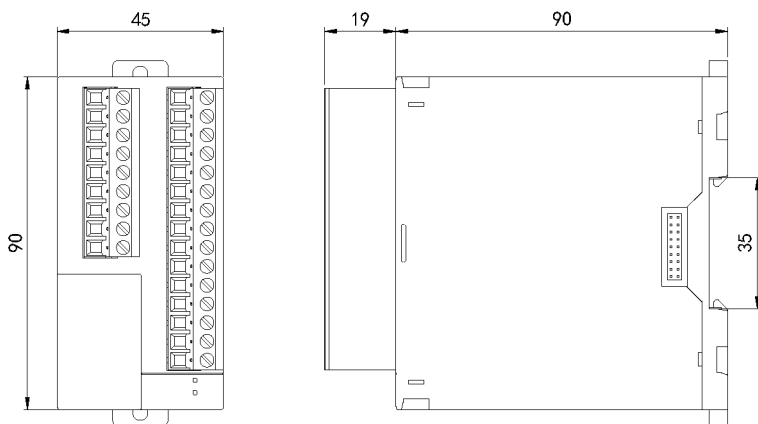
**MFR58MM, 5 A/25 A/100 A, способ соединения с помощью перфорации**



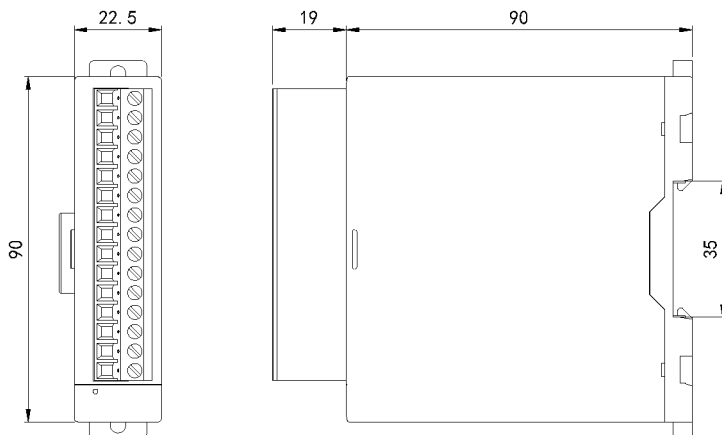
**MFR58MM, 250 A, способ соединения с помощью медных шин**



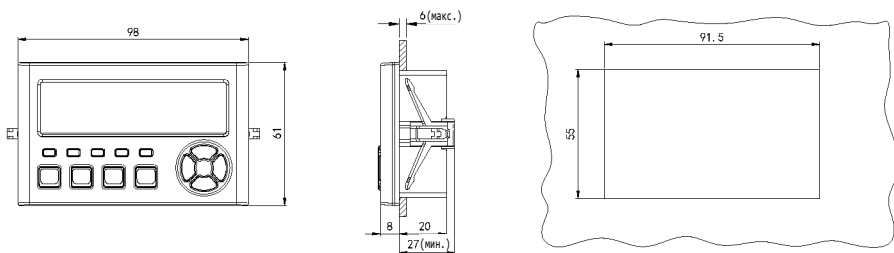
### 3.1.2 Главный модуль



### 3.1.3 Цифровой модуль ввода-вывода

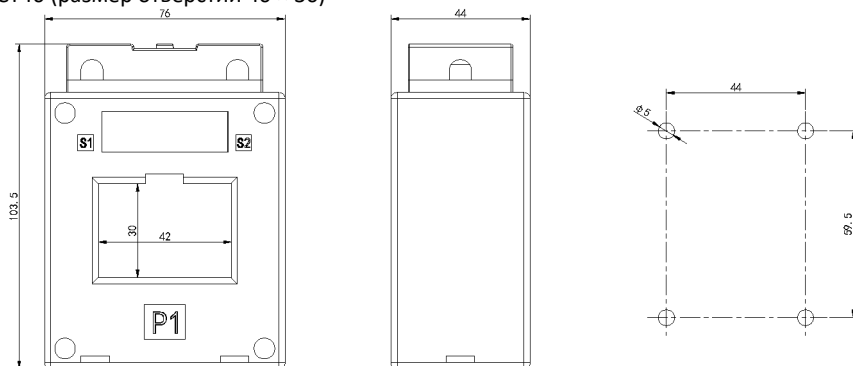


### 3.1.4 Модуль индикации



### 3.1.5 Внешний трансформатор тока

MFRCT40 (размер отверстий 40 × 30)



MFRCT60 (размер отверстий 60 × 40)

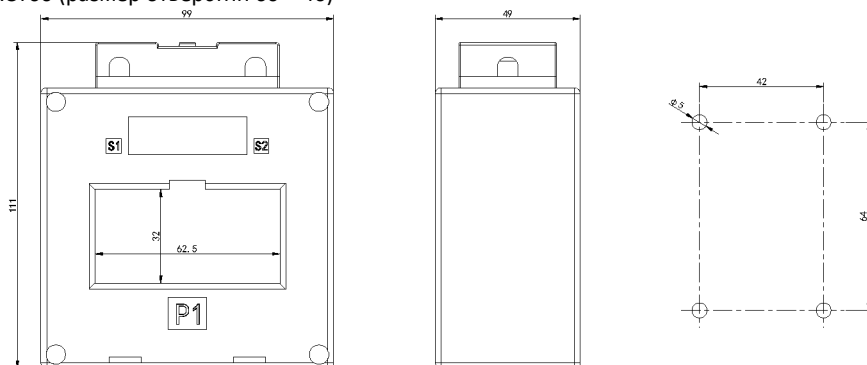
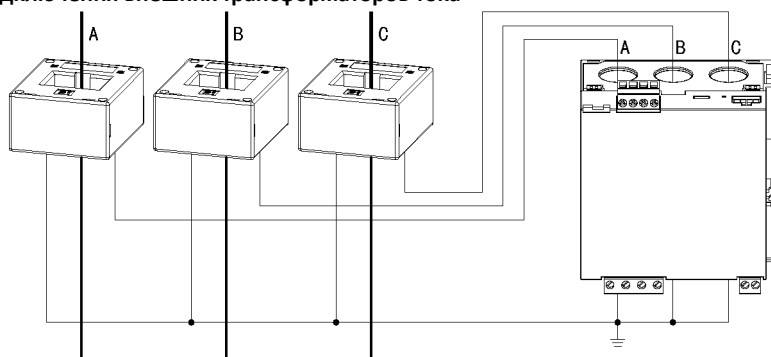


Схема подключения внешних трансформаторов тока



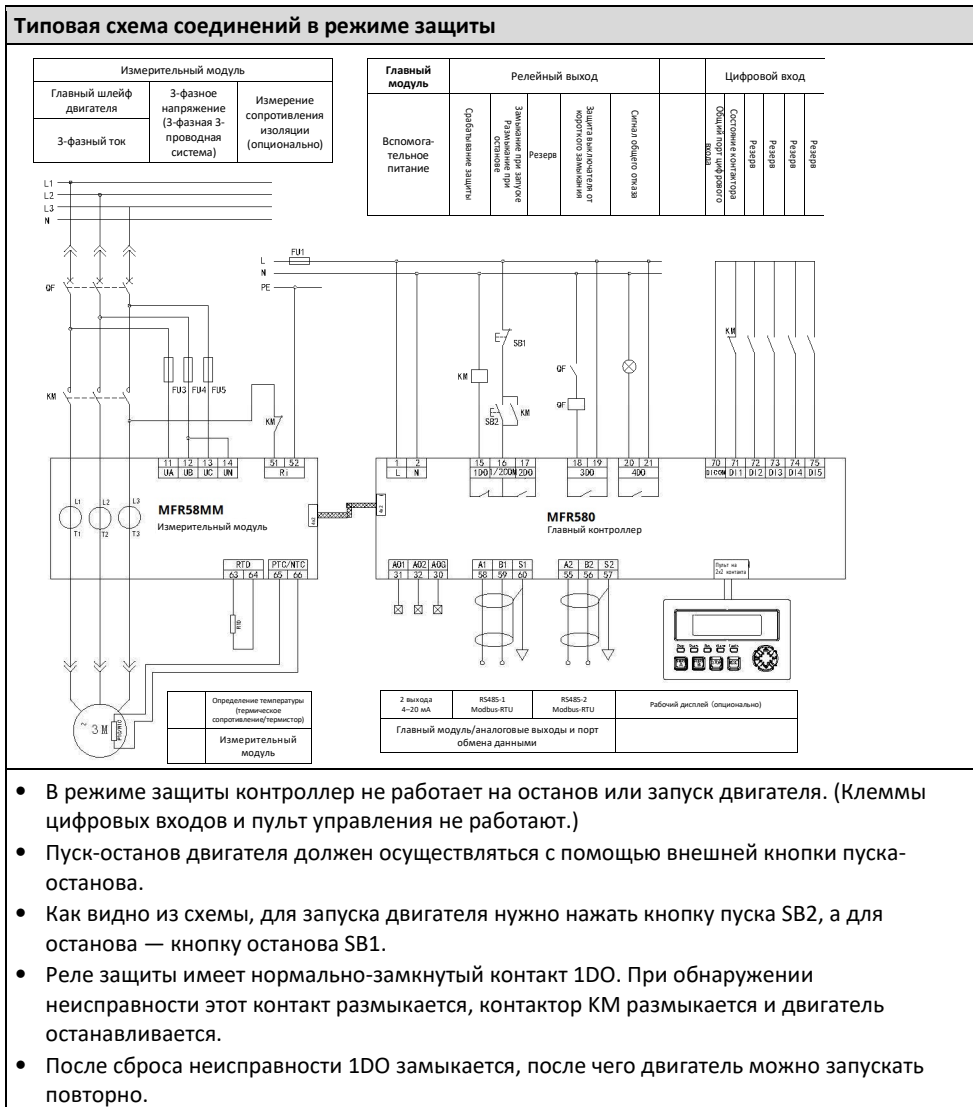


Вход измерения сопротивления изоляции	51	Ri	Вход сопротивления изоляции — подключается к любой фазе двигателя
	52		Вход сопротивления изоляции — соединяется с линией заземления корпуса двигателя
Вход измерения температуры	63	Термометр сопротивления	Вход измерения сопротивления изоляции 1
	64		Вход измерения сопротивления изоляции 2
	65	Терморезисторы с положительным/отрицательным температурным коэффициентом (РТС/НТС)	Измерительный вход терморезистора 1
	66		Измерительный вход терморезистора 2
<b>Главный модуль</b>			
<b>Функциональный признак</b>	<b>Клемма</b>	<b>Условное обозначение</b>	<b>Описание</b>
Вход питания	1	L	Вход напряжения (линия L/+)
	2	N	Вход напряжения (линия N/-)
Релейный выход	15	DO1	№ 1 — релейный выход 1
	16	DO1/2C	№ 1/№ 2 — общий релейный порт
	17	DO2	№ 2 — релейный выход 1
	18	DO3	№ 3 — релейный выход 1
	19		№ 3 — релейный выход 2
	20	DO4	№ 4 — релейный выход 1
	21		№ 4 — релейный выход 2
Вход цифрового модуля ввода-вывода	70	DIC	Общий входной порт главного модуля
	71	DI1	№ 1 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	72	DI2	№ 2 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	73	DI3	№ 3 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	74	DI4	№ 4 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	75	DI5	№ 5 — вход цифрового модуля ввода-вывода
Аналоговый выход	30	AOC	Общий порт аналогового выхода 1/аналогового выхода 2 (-)

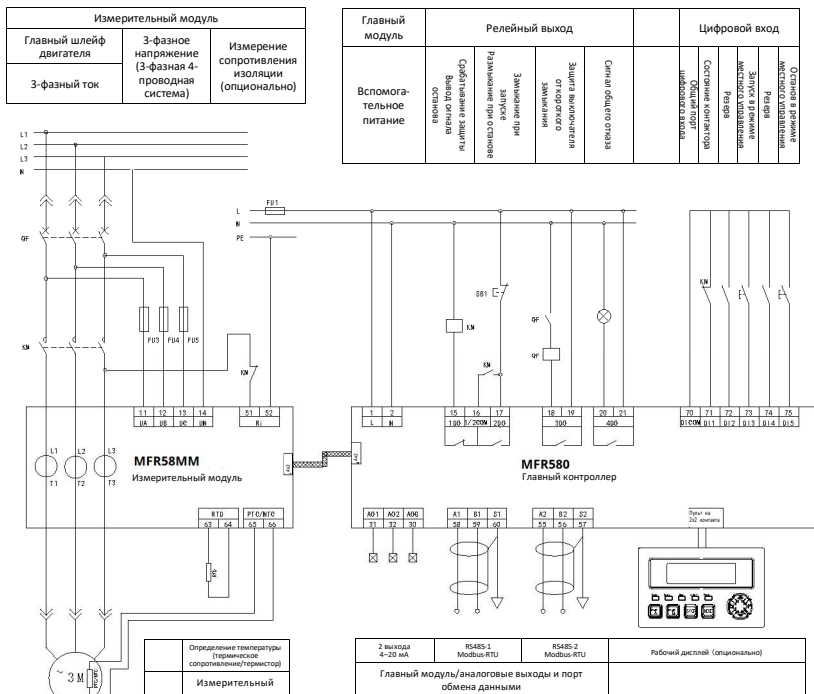
31	AO1	Аналоговый выход 1 Аналоговый выход (+)
32	AO2	Аналоговый выход 2 Аналоговый выход (+)

Выход обмена данными	58	A1	№ 1 — RS485-Modbus A
	59	B1	№ 1 — RS485-Modbus B
	60	S1	№ 1 — RS485-Modbus S
	55	A2/(+)	№ 2 — RS485-Modbus A/DP(+)
	56	B2/(-)	№ 2 — RS485-Modbus B/DP(-)
	57	S2/(0)	№ 2 — RS485-Modbus S/DP(0)
		DB9	Стандартный 9-контактный разъем Profibus-DP
	RJ45	Порт Ethernet	
<b>Цифровой модуль ввода-вывода</b>			
<b>Функциональный признак</b>	<b>Клемма</b>	<b>Условное обозначение</b>	<b>Описание</b>
Релейный выход	22	DO5	№ 5 — релейный выход 1
	23	DO5/6C	№ 5/№ 6 — общий релейный порт
	24	DO6	№ 6 — релейный выход 1
	25	DO7	№ 7 — релейный выход 1
	26		№ 7 — релейный выход 2
	27	DO8	№ 8 — релейный выход 1
	28		№ 8 — релейный выход 2
Вход цифрового модуля ввода-вывода	90	DIC	Общий входной порт цифрового модуля ввода-вывода
	76	DI6	№ 6 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	77	DI7	№ 7 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	78	DI8	№ 8 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	79	DI9	№ 9 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	80	DI10	№ 10 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	81	DI11	№ 11 — вход цифрового модуля ввода-вывода
	82	DI12	№ 12 — вход цифрового модуля ввода-вывода

### 3.2.2 Типовая схема соединений

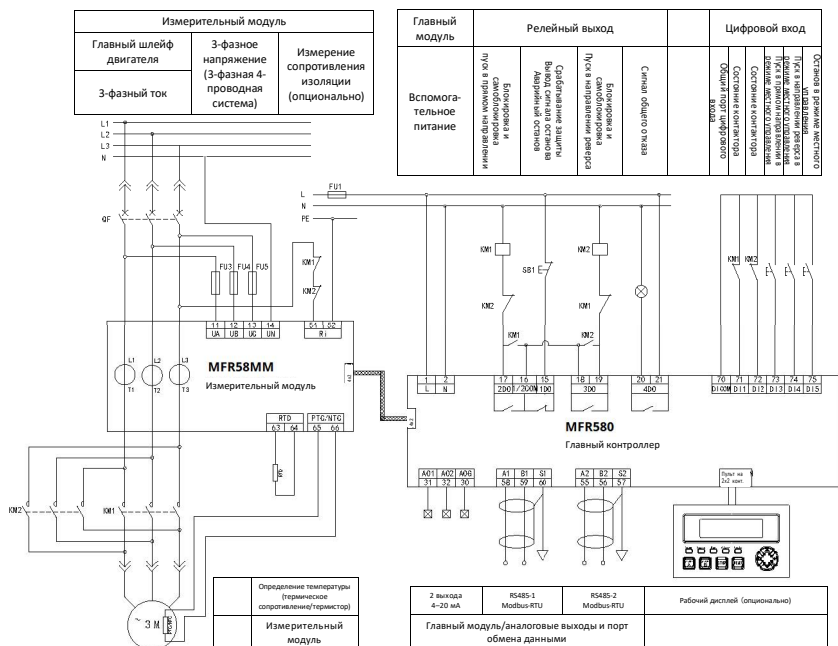


## Типовая схема соединений для осуществления прямого пуска



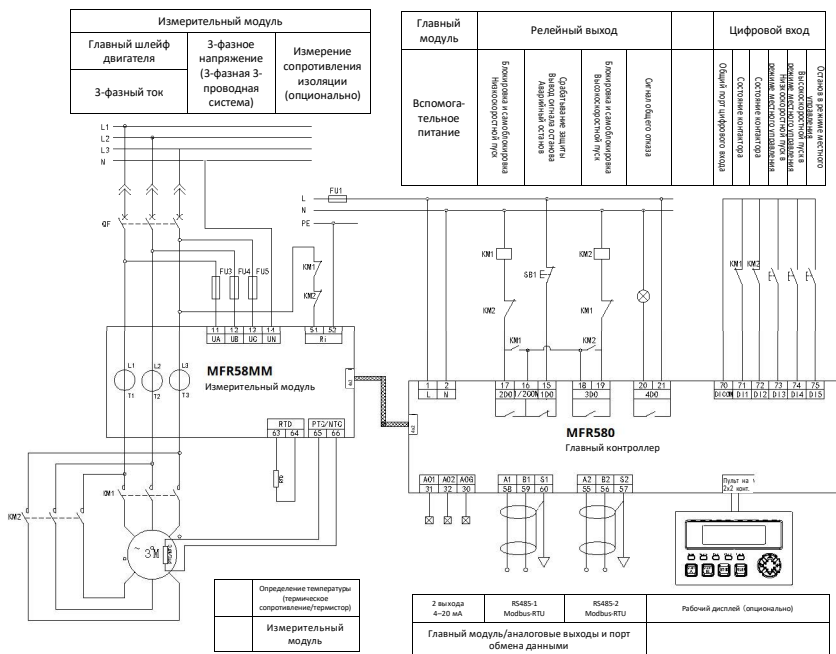
- В режиме прямого пуска контроллер управляет пуском и остановом двигателя воздействием на контакты реле 1D0 (нормально разомкнутый) и 2D0 (нормально замкнутый).
- Как видно из схемы, при поступлении команды пуска контакт 2D0 замыкается (в импульсном режиме), на контактор КМ подается напряжение, после чего цепь замыкается и двигатель запускается. При поступлении команды останова контакт 1D0 размыкается (в импульсном режиме), контактор КМ обесточивается и размыкает цепь, после чего двигатель останавливается.
- При обнаружении неисправности контакт 1D0 размыкается (в режиме электрического уровня), контактор КМ обесточивается и размыкает цепь, двигатель останавливается.
- При сбросе неисправности контакт 1D0 замыкается, обеспечивая возможность повторного запуска двигателя.

## Типовая схема соединений для осуществления реверсивного пуска



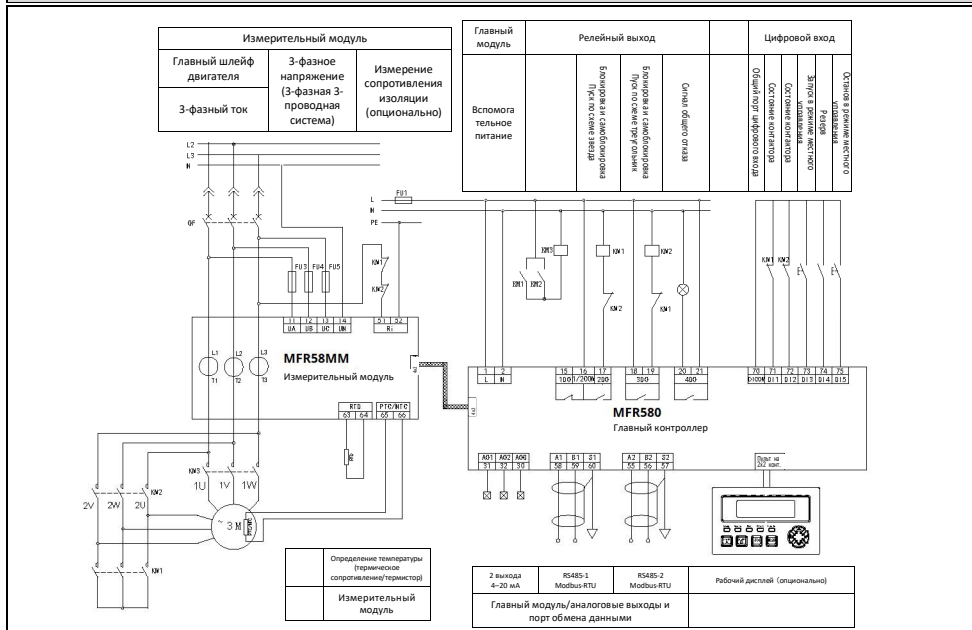
- В режиме реверсивного пуска (с положительной инверсией) контроллер управляет пуском в положительном направлении и остановом, воздействуя на контакты реле 1DO (нормально замкнутый) и 2DO (нормально разомкнутый). Управление пуском двигателя в положительном направлении и последующим остановом осуществляется воздействием на контакты реле 1DO (нормально разомкнутый) и 3DO (норм. замкнутый).
- Как видно из схемы, при поступлении команды пуска в прямом направлении (например, с клеммы 3DI или пульта) происходит замыкание контакта 2DO (в импульсном режиме) и замыкание контактора KM1, что приводит к пуску двигателя в прямом направлении.
- При поступлении команды пуска в обратном направлении (например, с терминала 4DI или пульта) происходит замыкание контакта 3DO (в импульсном режиме) и замыкание контактора KM2, что приводит к пуску двигателя в обратном направлении.
- При поступлении команды останова (например, с клеммы 5DI или пульта) происходит размыкание контакта 1DO (в импульсном режиме), контактор обесточивается и размыкает цепь, после чего двигатель останавливается.
- Если контроллер получает команду реверсирования с непрерывным преобразованием (например, при вращении двигателя в положительном направлении), то двигатель сначала останавливается, а через 1 с начинает вращаться в противоположном направлении. Аналогичным образом производится реверсирование двигателя, вращающегося в отрицательном направлении.

## Типовая схема соединений для осуществления двухскоростного пуска



- В режиме двухскоростного пуска контроллер управляет низкоскоростным пуском и остановом двигателя путем воздействия на контакты реле 1DO (нормально замкнутый) и 2DO (нормально разомкнутый). Управление высокоскоростным пуском и остановом двигателя осуществляется путем воздействия на контакты реле 1DO (нормально замкнутый) и 3DDO (нормально разомкнутый).
- Режим двухскоростного пуска:  
Низкоскоростной пуск осуществляется из состояния останова.  
Высокоскоростной пуск может быть осуществлен из состояния останова при выборе режима «Высокоскоростной прямой пуск».  
Переключение на высокую частоту вращения производится с низкой частоты вращения (если вращение с низкой частотой завершилось остановом, то высокоскоростной пуск производится с задержкой).  
Переход на низкоскоростной режим работы из высокоскоростного режима работы запрещен.  
При высокоскоростном режиме работы и включении функции «противопожарный шлейф» функция защитного отключения деактивируется.

## Типовая схема соединений для осуществления пуска переключением со звезды на треугольник (двухступенчатый пуск)



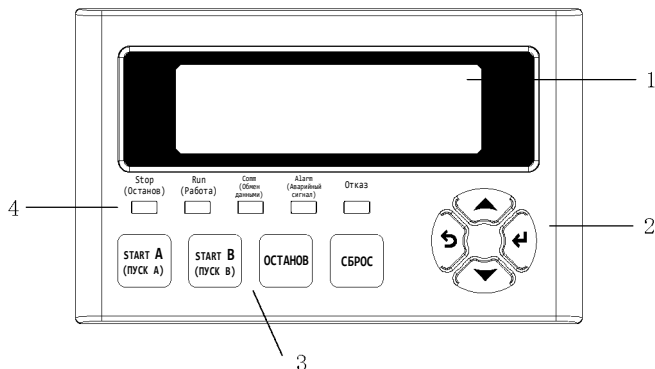
- Управление пуском с переключением со звезды на треугольник (с двумя повторениями) осуществляется через контакт реле 2D0 (нормально замкнутый), а пуском и работой по схеме треугольник — через контакт 3D0 (нормально разомкнутый).
- Как видно из схемы, при поступлении команды пуска (например, с терминала 3DI или пульта) происходит замыкание контакта 2D0 и контактора KM1/KM3, в результате чего производится пуск переключением на звезду. В момент переключения контакт 2D0 открывается, а KM1/KM3 обесточивается и размыкает цепь. Одновременно с замыканием 3D0 и подачей напряжения на замыкание KM2/KM3 производится пуск по схеме треугольник. Нормальное рабочее состояние наступает после запуска.

Последовательность действий контакторов					
Контактор	Пуск	Переключение		Работа	Пуск по схеме звезда: короткое замыкание 2U 2W Пуск по схеме треугольник: короткое замыкание 1U--2V, короткое замыкание 1V--2W, короткое замыкание 1W--2U
		1	2		
KM1	●	○	○	○	
KM2	○	○	●	●	




## 4. Эксплуатация

### 4.1 Пульт управления





1 — зона отображения данных; 2 — клавиша программирования;  
3 — кнопка управления; 4 — индикатор состояния



Ключ	Световой индикатор		
<b>START A (ПУСК А)</b>	Низкоскоростной пуск в положительном направлении	<b>Останов</b>	Подготовка к останову/пуску
<b>START B (ПУСК В)</b>	Высокоскоростной пуск в отрицательном направлении	<b>Run (Работа)</b>	Run (Работа)
<b>STOP (ОСТАНОВ)</b>	Останов	<b>Сомм (Передача данных)</b>	Обмен данными
<b>RESET (СБРОС)</b>	Сброс неисправности	<b>Alarm (Аварийный сигнал)</b>	Alarm (Аварийный сигнал)
	Назад	<b>Fault (Отказ)</b>	Аварийное отключение
	Подтвердить		
	Вверх		
	Вниз		

При изменении данных длительное нажатие кнопок «▲» и «▼» позволяет быстро увеличить или уменьшить значение.

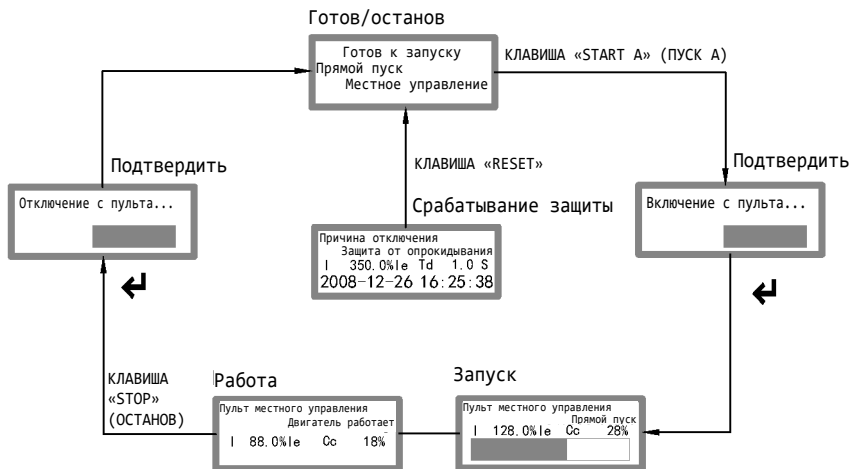
## 4.2 Дисплей

### 4.2.1 Интерфейс управления

После включения питания контроллера модуль управления подключается к интерфейсу управления и отображает информацию о состоянии и аварийных отключениях двигателя (останов, пуск, работа и т. д.). В качестве примера можно привести прямой запуск: после правильного подключения контроллера на экране появляются надписи «Start Ready» (Готов к запуску), «Direct Start» (режим прямого запуска), «Local» (режим местного управления). При отображении сообщения «Start ready» (Готов к запуску) нажмите клавишу «**START A**» (**ПУСК А**) для входа в интерфейс подтверждения операции запуска. При нажатии клавиши «» происходит выход из операции запуска; при нажатии клавиши «» происходит выполнение команды запуска и вход в интерфейс запуска. На экране модуля появляется надпись «Starting» (Пуск), одновременно отображаются значения максимального фазного тока (Im), тепловой мощности (Cs) и полосовой индикатор выполнения операции запуска. После завершения запуска контроллер переходит в рабочее состояние.

В состоянии работы нажмите клавишу «**STOP**» (**ОСТАНОВ**) для входа в интерфейс подтверждения операции останова. При нажатии клавиши «» происходит выход из режима парковки; нажатие клавиши «» приводит к выполнению команды останова и входу в интерфейс парковки.

Если во время запуска или работы двигателя происходит сбой, модуль отображает информацию о неисправности. Для сброса состояния неисправности нажмите клавишу «**RESET**» (**СБРОС**). После этого контроллер возвращается в состояние «Start Ready» (Готов к запуску).



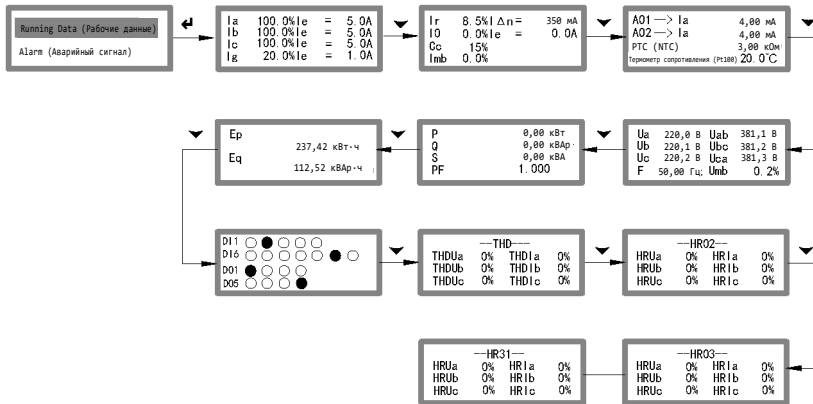
## 4.2.2 Интерфейс запросов

При нажатии клавиши «←» в интерфейсе управления открывается интерфейс запросов, в котором отображаются следующие меню первого уровня: «**Running Data**» (**Рабочие данные**), «**Alarm Query**» (**Запрос аварийных сигналов**), «**Record Query**» (**Запрос записей**), «**Management Information**» (**Информация об управлении**), «**Parameter Tuning**» (**Настройка параметров**), «**System Calibration**» (**Калибровка системы**) и другие, которые можно выбрать нажатием клавиш «▲» и «▼». Выбранное меню выделяется подсветкой. При нажатии клавиши «↵» открывается меню следующего уровня, в котором отображаются пункты с более подробной информацией.

Для возврата в интерфейс управления из интерфейса запросов нужно нажать клавишу «↶».

### 4.2.2.1 Рабочие данные

На приведенном ниже рисунке представлен внешний вид меню «**Running Data**» (**Рабочие данные**). С помощью клавиш «▲», «▼» можно переключаться между пунктами меню для просмотра соответствующих данных измерений в режиме реального времени. В любом из состояний экрана меню второго уровня можно нажать клавишу «↶» для возврата в предыдущее меню.



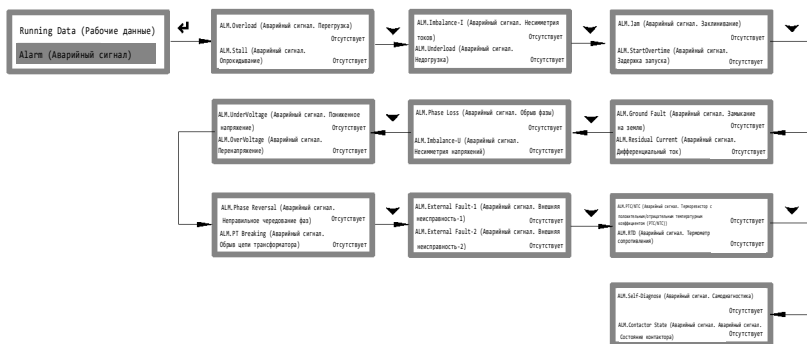
### Краткое описание интерфейса рабочих данных

<b>I</b>	Максимальные токи трех фаз в процентном выражении	<b>Td</b>	Время задержки срабатывания при неисправности
<b>Ia</b>	Ток фазы А (в процентном выражении)	<b>Ua</b>	Напряжение фазы А
<b>Ib</b>	Ток фазы В (в процентном выражении)	<b>Ub</b>	Напряжение фазы В
<b>Ic</b>	Ток фазы С (в процентном выражении)	<b>Uc</b>	Напряжение фазы С
<b>Ig</b>	Ток заземления (в процентном выражении)	<b>Uab</b>	Напряжение между фазами А и В
<b>Ir</b>	Дифференциальный ток (в процентном выражении)	<b>Ubc</b>	Напряжение между фазами В и С
<b>Io</b>	Ток нулевой последовательности (в процентном выражении)	<b>Uca</b>	Напряжение между фазами А и С
<b>F</b>	Частота сети	<b>Umb</b>	Несимметрия напряжений
<b>Cc</b>	Аналоговый сигнал тепловой мощности (в процентном выражении)	<b>P</b>	Полная активная мощность
<b>Imb</b>	Несимметрия токов	<b>Q</b>	Полная реактивная мощность
<b>AO1</b>	Аналоговый выход № 1	<b>S</b>	Полная кажущаяся мощность
<b>AO2</b>	Аналоговый выход № 2	<b>PF</b>	Коэффициент мощности
<b>PTC</b>	Вид термистора	<b>Ep</b>	Общая активная энергия
<b>RTD</b>	Температура, измеренная термистором	<b>Eq</b>	Общая реактивная энергия
<b>DI (n)</b>	Состояние сигнала на входе (n)	<b>THD</b>	Суммарный коэффициент гармоник

DO (n)	Состояние реле переключения (n)	HR	Содержание субгармоник
o	Отсутствие сигнала на цифровом входе	●	Цифровой входной сигнал
	Разомкнутое состояние реле		Включенное состояние реле

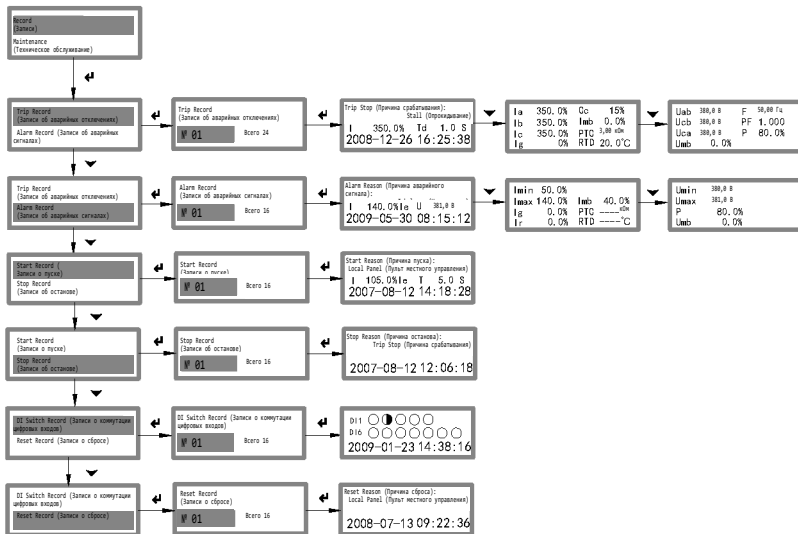
#### 4.2.2.2 Запрос аварийных сигналов

На приведенном ниже рисунке представлен внешний вид интерфейса «Alarm query» (Запрос аварийных сигналов). Данный интерфейс предназначен для отображения информации об аварийных сигналах в режиме реального времени.



#### 4.2.2.3 Запрос записей

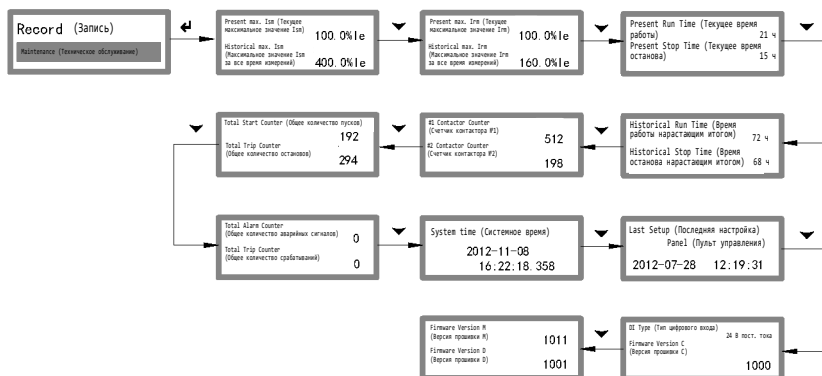
На приведенном ниже рисунке представлен внешний вид интерфейса «Record Query» (Запрос записей). Данное меню содержит следующие пункты: «Fault Record» (Записи о неисправностях), «Alarm Record» (Записи об аварийных сигналах), «Start Record» (Записи о пуске), «Stop Record» (Записи об останове), «DI Switch Record» (Записи о коммутации цифровых входов) и «Reset Record» (Записи о сбросе). Выберите соответствующее количество запросов для отображения подробной информации по той или иной категории записей.



Краткое описание интерфейса запроса записей			
<b>I</b>	Максимальные токи трех фаз в процентном выражении	<b>U</b>	Максимальное напряжение
<b>I мин.</b>	Минимальные токи трех фаз в процентном выражении	<b>U мин.</b>	Минимальное напряжение
<b>I макс.</b>	Максимальные токи трех фаз в процентном выражении	<b>U макс.</b>	Максимальное напряжение
<b>T</b>	Время запуска		Время перехода цифрового входа x из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ.
<b>Td</b>	Время задержки срабатывания при неисправности		Время перехода цифрового входа x из состояния ВКЛ. в состояние ВЫКЛ.

#### 4.2.2.4 Сведения о техническом обслуживании

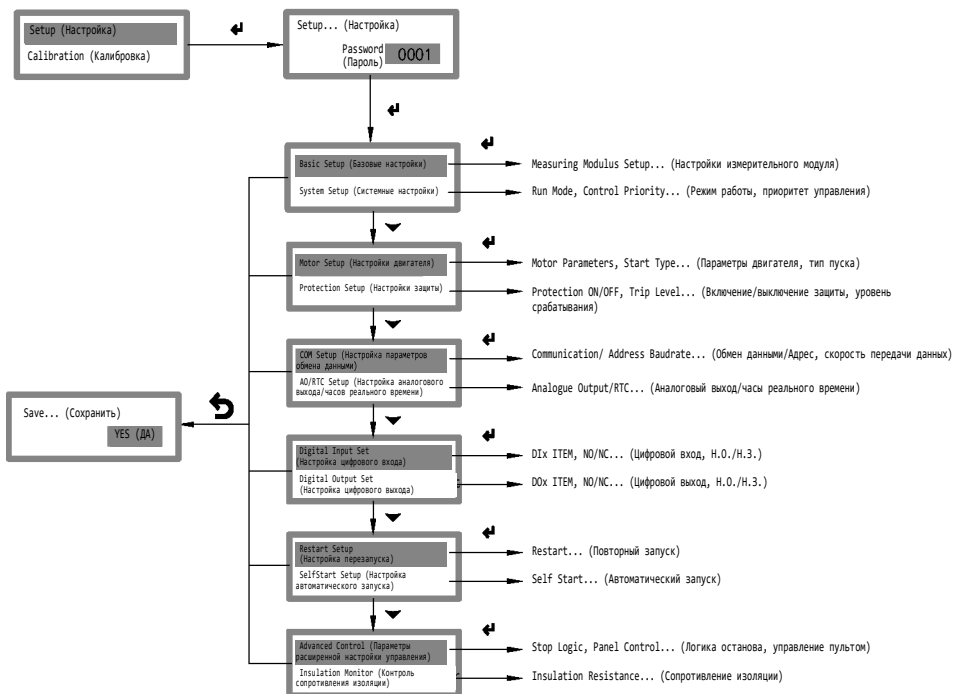
На приведенном ниже рисунке представлен внешний вид интерфейса «Maintenance» (Сведения о техническом обслуживании), содержащего информацию о работе двигателя.



Краткое описание интерфейса сведений о техническом обслуживании	
<b>Пусковой ток 1</b>	Зарегистрированное значение максимального тока двигателя во время текущего (самого последнего) пуска
<b>Пусковой ток 2</b>	Зарегистрированное значение максимального тока двигателя во время пуска за все время измерений
<b>Рабочий ток 1</b>	Зарегистрированное текущее значение максимального рабочего тока двигателя (измеренное после самого последнего пуска)
<b>Рабочий ток 2</b>	Зарегистрированное значение максимального рабочего тока двигателя за все время измерений
<b>Время останова</b>	Зарегистрированное текущее время останова
<b>Общее время останова</b>	Зарегистрированное время останова нарастающим итогом
<b>Время работы</b>	Зарегистрированное текущее время работы двигателя
<b>Общее время работы</b>	Зарегистрированное общее время работы двигателя

## 5. Настройка

Выберите пункт меню «Parameter tuning» (Настройка параметров) в интерфейсе запроса и нажмите клавишу входа в интерфейс, затем выберите «Enter Password» (Ввод пароля) -> «Settings» (Настройки). Нажатием клавиш «▲», «▼» введите правильный пароль (заводской пароль по умолчанию «0001») и нажмите «↵» для входа в главное меню интерфейса настройки.

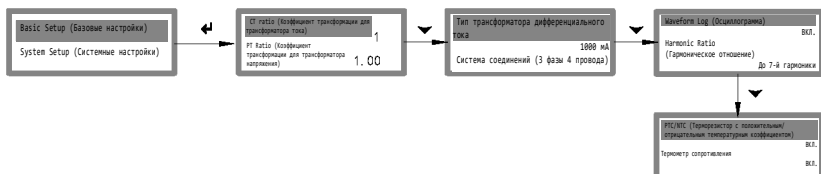


После завершения настройки параметров в главном меню нажмите кнопку «↵» для входа в интерфейс сохранения параметров, выберите «YES» (ДА) для сохранения изменений или «NO» (НЕТ) для отказа от сохранения изменений. Затем нажмите кнопку «↵» для подтверждения и возврата в интерфейс запроса.

Варианты или диапазоны значений всех параметров приведены в таблице «Обзор параметров настройки».

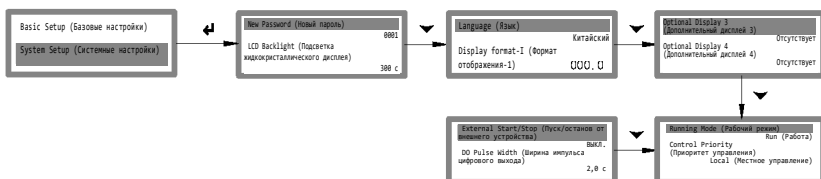
## 5.1 Настройка измерительного модуля

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «Basic Setup» (Базовые настройки) и нажмите кнопку «←» для входа. В выбранном пункте меню нажмите «←» для ввода соответствующего значения. Изменение значений параметров осуществляется с помощью клавиш «▲» и «▼».



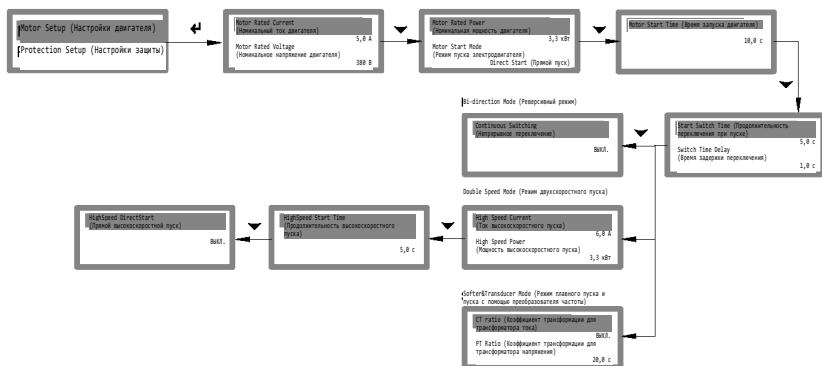
## 5.2 Настройка системных параметров

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «System Setup» (Системные настройки) и нажмите кнопку «←» для входа.



## 5.3 Настройка запуска двигателя


В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «Motor Setup» (Настройки двигателя) и нажмите кнопку «←» для входа.

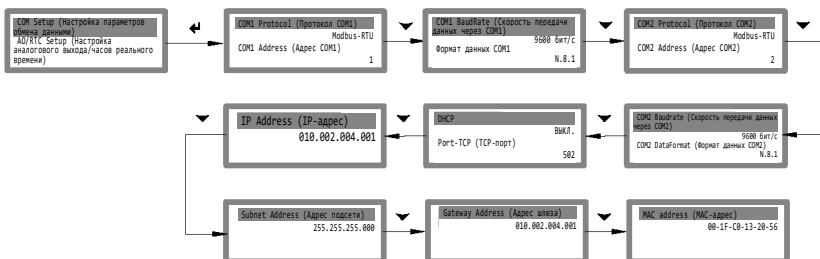


## 5.4 Настройка параметров защиты




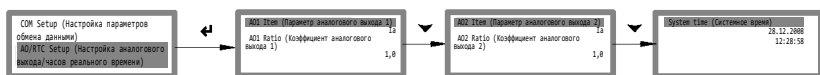
## 5.5 Настройка параметров обмена данными

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «**Communication Parameter Setup**» (Настройка параметров обмена данными) и нажмите кнопку «» для входа.




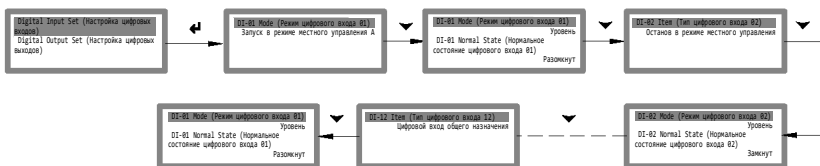
## 5.6 Настройка часов

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «**Transform Clock Setup**» (Настройка часов) и нажмите кнопку «» для входа.




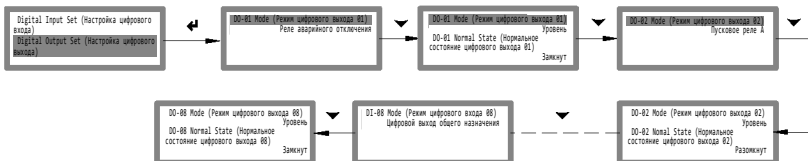
## 5.7 Настройка цифровых входов

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «**Digital Input Setup**» (Настройка цифровых входов) и нажмите кнопку «» для входа.




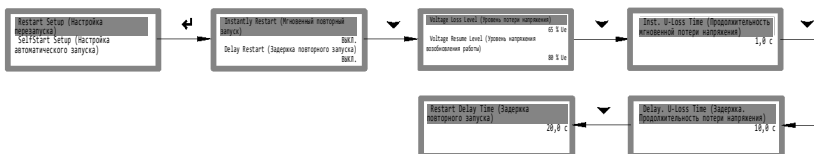
## 5.8 Настройка релейных выходов

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «Relay Output Setup» (Настройка релейных выходов) и нажмите кнопку «» для входа.




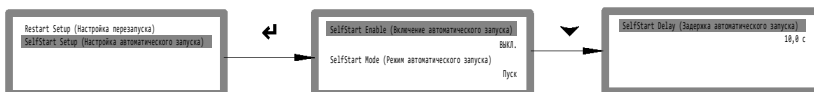
## 5.9 Настройка перезапуска при потере напряжения

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «Restart Setup» (Настройка перезапуска) и нажмите кнопку «» для входа.




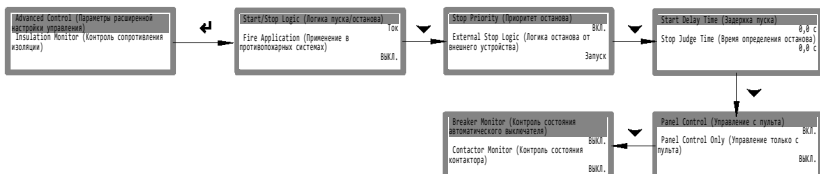
## 5.10 Настройка автоматического запуска при подаче питания

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «SelfStart Setup» (Настройка автоматического запуска) и нажмите кнопку «» для входа.




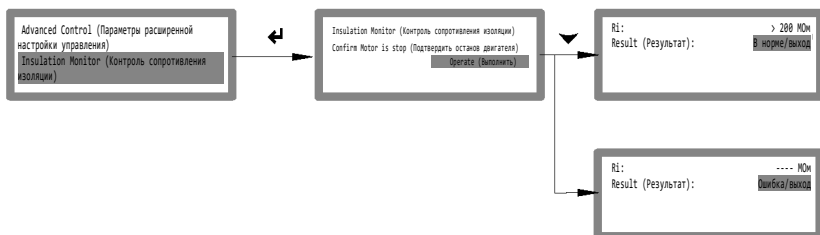
## 5.11 Advanced control parameter (Параметры расширенной настройки управления)

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «**Advanced Control Parameter**» (Параметры расширенной настройки управления) и нажмите кнопку «» для входа.



## 5.12 Контроль сопротивления изоляции

В окне главного меню интерфейса настройки выберите пункт меню «**Insulation Monitor**» (Контроль сопротивления изоляции) и нажмите кнопку «» для входа.



## 6. Сводная таблица параметров настройки

Параметры измерительного модуля			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Коэффициент трансформации для трансформатора тока	Коэффициент трансформации внешнего трансформатора тока	1–9999 (при использовании внешнего трансформатора тока должен быть задан коэффициент трансформации)	1
Коэффициент трансформации трансформатора напряжения	Коэффициент трансформации внешнего трансформатора напряжения	1,00–20,00 (при использовании внешнего трансформатора напряжения должен быть задан коэффициент трансформации)	1,00
Схема соединений	Схема соединений	0: трехфазная четырехпроводная система (3P4W) 1: трехфазная трехпроводная система (3P3W) 2: однофазная система (1P2W)	0
Трансформатор тока нулевой последовательности	Номинал дифференциального трансформатора тока	50–30 000 мА	1000
Регистрация неисправностей	Включение функции регистрации неисправностей	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Измерение гармоник	Включение функции измерения	0: функция не активирована	0

	гармоник	1: 7-я 2: 13-я 3: 21-я 4: 31-я	
Измерение температурной чувствительности	Включение функции измерения температуры (термистора)	0: функция не активирована (выключена, измеренное значение равно 0) 1: функция активирована	0
Измерение термического сопротивления	Включение функции измерения температуры (термического сопротивления)	0: функция не активирована (выключена, измеренное значение равно 0) 1: функция активирована	0
<b>Системные параметры контроллера</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Системный пароль	Пароль к пульту управления	0000-9999	1
Подсветка жидкокристаллического дисплея	Подсветка жидкокристаллического дисплея пульта оператора	0: Выкл. 1: 60 с 2: 180 с 3: 300 с	2
Системный язык	Выбор языка интерфейса пульта управления	0: китайский 1: английский	0
Разрешение дисплея	Текущее разрешение дисплея пульта управления	0: без десятичных знаков (0-9999) 1: 1 десятичный знак (0,0-999,9) 2: 2 десятичных знака (0,0-99,99)	1
3-й параметр на дисплее	Третий дополнительный параметр, отображаемый в рабочем интерфейсе пульта управления	0: отсутствует 1: I (e) 2: Ig 3: Ig (e) 4: Ir 5: Ir (e) 6: IO 7: IO (e) 8: U 9: U (e) 10: F 11: коэффициент мощности (PF) 12: P 13: Imb 14: Umb 15: PTC (терморезистор с положительным температурным коэффициентом) 16: RTD (термометр сопротивления) 17: AO1 (аналоговый выход 1) 18: AO2 (аналоговый выход 2)	0
4-й параметр на дисплее	Четвертый дополнительный параметр, отображаемый в рабочем интерфейсе пульта управления	0: отсутствует 1: Im (e) 2: Ig 3: Ig (e) 4: Ir 5: Ir (e) 6: IO 7: IO (e) 8: U 9: U (e) 10: F 11: PF 12: P 13: Imb 14: Umb 15: PTC (терморезистор с положительным температурным коэффициентом)	0

		16: RTD (термометр сопротивления) 17: AO1 (аналоговый выход 1) 18: AO2 (аналоговый выход 2)		
Режим работы	Переключение между эксплуатационным и тестовым режимами работы контроллера	0: работа	Нормальный режим работы	
		1: тестирование	Режим тестирования. Функция защиты отключена, останов через внешний обходной контактор невозможен; используется для тестирования шлейфа управления на этапе отладки.	
		2: автоматический выбор	При замкнутом выключателе — рабочий режим; при разомкнутом выключателе — режим тестирования.	
Разрешение на управление	Разрешение на управление контроллером	0: местное управление	Предоставлено разрешение на управление в местном режиме (клемма цифрового входа пульта, которой присвоен признак местного управления).	
		1: дистанционное управление	Предоставлено разрешение на управление в дистанционном режиме (клемма цифрового входа для обмена данными, которой присвоен признак дистанционного управления).	
		2: 2-позиционный цифровой вход	Разрешения на управление определяются состоянием клеммы цифрового входа x, зависящим от переключения между местным и удаленным режимами управления (обычно подключается к переключателю).	
			Если на цифровой вход x не подается сигнал, то предоставлено разрешение на управление в местном режиме; если на цифровой вход x подается сигнал, то предоставлено разрешение на управление в удаленном режиме.	
		3: 2-позиционное автоматическое переключение	Управление разрешениями осуществляется ведущей станцией DP системы дистанционного управления. Ведущая станция DP записывает соответствующие управляющие биты для переключения разрешений на местное/дистанционное управление путем обмена данными через модуль ввода-вывода.	
		4: 4-позиционный цифровой вход А	Разрешения кодируются в виде комбинаций четырех сигналов, поступающих на клеммы цифровых выходов x, назначенных для переключения между местным и дистанционным режимами управления, и клеммы цифровых выходов y.	
			Клеммы цифровых выходов x	Клеммы цифровых выходов y
Нет сигнала (0)	Нет сигнала (0)		Пульт управления (управление осуществляется только через пульт)	
Нет сигнала (0)	Сигнал (1)		Автоматический выбор (дистанционный обмен данными с клеммами цифровых выходов)	
Сигнал (1)	Нет сигнала (0)	Местное управление		

					(местное управление через клеммы цифровых входов)		
			Сигнал (1)	Сигнал (1)	Дистанционное управление (дистанционное управление через клеммы цифровых входов)		
			Разрешения кодируются в виде комбинаций четырех сигналов, поступающих на клеммы цифровых выходов x, назначенных для переключения между местным и дистанционным режимами управления, и клеммы цифровых выходов y.				
			Клеммы цифровых выходов x	Клеммы цифровых выходов y	Тип разрешения		
			Нет сигнала (0)	Нет сигнала (0)	Ноль (отсутствие разрешения/принудительная парковка)		
			Нет сигнала (0)	Сигнал (1)	Местное управление (местное управление через клеммы цифровых входов + пульт)		
			Сигнал (1)	Нет сигнала (0)	Дистанционное управление (дистанционное управление через клеммы цифровых входов + обмен данными)		
			Сигнал (1)	Сигнал (1)			
		5: 4-позиционный цифровой вход В					
Внешний запуск	Разрешение на пуск через внешний обходной контактор	0: функция не активирована 1: функция активирована Режим защиты является обязательным, другие режимы пуска будут назначаться в зависимости от тока или состояния контактора для определения останова.				0	
Ширина импульса реле	Ширина пускового импульса реле	0–60,0 с (применяется только для реле, работающих в импульсном режиме)				2,0	
<b>Advanced control parameter (Параметры расширенной настройки управления)</b>							
Наименование	Определение	Опции настройки				Значение по умолчанию	
Логика пуска/останова	Исходные параметры для логических решений по пуску-останову, принимаемых контроллером	0: ток (10 % I <sub>e</sub> — порог значения тока, являющийся критерием пуска и останова). 1: контактор (критерием пуска и останова является изменение состояния контактора).				0	
Противопожарная система	Возможность применения в системах пожаротушения	0: функция не активирована 1: функция активирована (режим измерения и управления) Двухскоростной режим запуска; при использовании в противопожарной системе активируется защита по низкоскоростному режиму работы и блокируется защита по				0	

		высокоскоростному режиму. В других режимах пуска при работающей противопожарной системе происходит блокировка защиты (срабатывания не происходит, но аварийный сигнал подается).	
Разрешение на парковку	Предоставление разрешения на операцию парковки	0: функция не активирована (парковка не требует специального разрешения. Например, останов может быть осуществлен в дистанционном режиме или нажатием кнопки в режиме местного управления.) 1: функция активирована (парковка возможна только при наличии соответствующих разрешений. Например, если предоставлено разрешение для дистанционного управления, то кнопки местного управления не могут быть использованы для останова.)	1
Парковка с использованием внешних устройств	Время определения парковки с использованием внешних устройств	0: запуск 1: в использовании Во избежание слишком малого тока в процессе плавного пуска двигателя или пуска с использованием преобразователя частоты необходимо, чтобы после окончания работы двигателя время его останова было определено с использованием внешних устройств.	0
Задержка пуска	Задержка операции пуска после получения команды на запуск	0–600,0 с Пуск с пульта может осуществляться не только через клеммы цифровых входов или с помощью обмена данными. Он может использоваться для автоматического группового подъема двигателя.	0
Определение парковки	Данная функция позволяет определить, нормально ли осуществляется парковка.	0–10,0 с (0: отключение данной функции) Критерий по току: если поступила команда на останов и задержка по току составляет более 10 % I, то останов не осуществляется. Критерий по контактору: если поступила команда на останов и контактор не разомкнулся после задержки, то останова не произойдет. Эта ошибка сбрасывается автоматически.	0
Управление с пульта	Включение с помощью клавиши на пульте управления	0: функция не активирована (пуск и останов с пульта запрещен) 1: функция активирована	1
Независимое управление с пульта	Включение независимого управления с пульта	0: функция не активирована 1: функция активирована (с пульта выполняются только пуск и останов, все остальные действия запрещены)	0
Контроль состояния автоматического выключателя	Включение функции контроля за состоянием автоматического выключателя	0: функция не активирована 1: функция активирована (пуск выполняется только при автоматическом выключателе в замкнутом положении)	0
Проверка состояния контактора	Включение функции проверки состояния контактора	0: функция не активирована 1: функция активирована Действителен только текущий критерий. Проверяется состояние контактора во время пуска и останова; если оно не соответствует ожидаемому, то выдается аварийный сигнал.	0
<b>Motor starting parameters (Параметры запуска двигателя)</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Номинальный ток	Номинальный рабочий ток двигателя (указанный на заводской табличке)	0,1–2500,0 A	5,0

Номинальное напряжение	Номинальное рабочее напряжение двигателя (указанное на заводской табличке)	100–1200 В	380
Номинальная мощность	Номинальная рабочая мощность двигателя (указанная на заводской табличке)	0,1–2000,0 кВт	3,3
Режим пуска	Режим управления пуском-остановом двигателя	0: прямой пуск 1: реверсивный пуск 2: двухскоростной пуск 3: переключение со звезды на треугольник (2 реле переключения со звезды на треугольник) 4: режим защиты (активировано только срабатывание защиты, контроллер не участвует в управлении пуском-остановом) 5: понижение сопротивления 6: переключение со звезды на треугольник 3О (разомкнутый контур управления с 3 реле переключения со звезды на треугольник) 7: переключение со звезды на треугольник 3С (замкнутый контур управления с 3 реле переключения со звезды на треугольник) 8: понижающий контур с автономной связью 9: автоматическая муфта 3RO (3-релейный замкнутый контур управления с понижением напряжения и автономной связью) 10: автоматическая муфта 3RC (3-релейный понижающий замкнутый контур управления с автономной связью) 11: плавный пуск (устройство плавного пуска) 12: частотный пуск (пуск с помощью частотного преобразователя)	0
Время запуска	Время запуска двигателя (низкоскоростной пуск)	0,1–600,0 с	5,0
Время переключения	Продолжительность ступени 1 при двухступенчатом пуске	0,1–600,0 с. Например: пуск переключением со звезды на треугольник, время преобразования соответствует времени пуска по схеме звезда.	3,0
Задержка переключения	Задержка преобразования при двухступенчатом пуске	0,1–600,0 с. Например: запуск по схеме звезда завершен, задержка после запуска по схеме треугольник.	1,0
Реверсирование с непрерывным преобразованием	Допускается прямое переключение в положительном/отрицательном направлениях (сначала выполняется останов, затем — набор оборотов).	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Ток высокоскоростного пуска	Номинальный ток в высокоскоростном режиме (указанный на заводской табличке)	0,1–2500,0 А	5,0
Мощность высокоскоростного пуска	Номинальная мощность в высокоскоростном режиме (указанная на заводской табличке)	0,1–2000,0 кВт	3,3
Продолжительность высокоскоростного пуска	Продолжительность высокоскоростного пуска двигателя	0,1–600,0 с	5,0
Прямой высокоскоростной пуск	Допускается прямой высокоскоростной пуск из положения парковки	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Функция плавного пуска	Включение функции плавного пуска	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Функция плавного останова	Задержка плавного останова	0,1–600,0 с	2,0

Конфигурация коммутационных входов			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Рабочий режим цифрового входа (n)	Уровень цифрового входа/импульсный входной сигнал	0: уровень 1: импульс	
Нормальное состояние цифрового входа (n)	Нормально разомкнутый/нормально замкнутый (в состоянии реверса) цифровой вход	0: нормально разомкнутый 1: нормально замкнутый	
Функциональная конфигурация цифрового входа (n)	Определение признаков функций цифрового входа	<p>0: состояние контактора А (контроль состояния контактора, вспомогательный контакт контактора)</p> <p>1: состояние контактора В (контроль состояния контактора, вспомогательный контакт контактора)</p> <p>2: состояние контактора С (контроль состояния контактора, вспомогательный контакт контактора)</p> <p>3: состояние автоматического выключателя (контроль состояния выключателя, вспомогательный контакт выключателя)</p> <p>4: команда пуска А в режиме местного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму местного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>5: команда пуска В в режиме местного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму местного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>6: команда парковки в режиме местного управления (вход сигнала парковки через клемму местного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>7: команда сброса в режиме местного управления (вход сигнала сброса неисправности через клемму местного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>8: команда пуска-останова А в режиме местного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму местного управления/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>9: команда пуска-останова В в режиме местного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму местного управления/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>10: команда пуска А в режиме дистанционного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму дистанционного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>11: команда пуска В в режиме дистанционного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму дистанционного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>12: команда парковки в режиме дистанционного управления (вход сигнала парковки через клемму дистанционного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>13: команда сброса в режиме дистанционного управления (вход сигнала сброса неисправности через клемму дистанционного управления/кнопка на дисплее)</p> <p>14: команда пуска-останова А в режиме дистанционного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму дистанционного управления/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>15: команда пуска-останова В в режиме дистанционного управления (вход сигнала (низкоскоростного) пуска в положительном направлении через клемму дистанционного управления/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>16: команда аварийного останова (вход сигнала аварийного останова через клемму)</p> <p>17: команда аварийного сброса (вход сигнала аварийного сброса через клемму)</p> <p>18: команда останова с блокировкой А (вход сигнала останова с блокировкой при вращении в положительном направлении)</p>	

		<p>(в низкоскоростном режиме) через клемму)</p> <p>19: команда останова с блокировкой В (вход сигнала останова с блокировкой при реверсивном вращении (в высокоскоростном режиме) через клемму)</p> <p>20: сигнал внешней неисправности 1 (вход сигнала внешней неисправности/подключаемые датчики, реле и т. д.)</p> <p>21: сигнал внешней неисправности 2 (вход сигнала внешней неисправности/подключаемые датчики, реле и т. д.)</p> <p>22: преобразование в режиме местного/дистанционного управления (двухпозиционное преобразование по месту, вход дистанционного коммутационного сигнала/коммутируемый переключатель)</p> <p>23: четырехпозиционная комбинация (вход сигнала четырехпозиционной комбинации/коммутируемый переключатель)</p> <p>24: универсальный сигнал цифрового входа</p> <p>25: сигнал плавного пуска</p> <p>26: команда пуска-останова А для системы пожаротушения (вход сигнала пуска-останова двигателя системы пожаротушения при вращении в положительном направлении (в низкоскоростном режиме)/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>27: команда пуска-останова А для системы пожаротушения (вход сигнала пуска-останова двигателя системы пожаротушения при реверсивном вращении (в высокоскоростном режиме)/кнопка с фиксацией положения)</p> <p>28: команда блокировки защиты</p>	
--	--	---	--

**Конфигурация релейных выходов**

Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Рабочий режим цифрового выхода (п)	Уровень реле/импульсный выходной сигнал	0: уровень 1: импульс	
Нормальное состояние цифрового выхода (п)	Нормально разомкнутое/нормально замкнутое (в состоянии реверса) реле	0: нормально разомкнутое 1: нормально замкнутое	
Функциональная конфигурация цифрового выхода (п)	Определение признаков функций реле	<p>0: пуск А (выход реле управления пуском А/одноступенчатый пуск)</p> <p>1: пуск В (выход реле управления пуском В/двухступенчатый пуск)</p> <p>2: пуск С (выход реле управления пуском С/три реле)</p> <p>3: срабатывание защиты (релейный выход срабатывания защиты)</p> <p>4: короткое замыкание (выход реле защиты от сверхтока/подключение к катушке тиристора автоматического выключателя)</p> <p>5: выход самодиагностики (релейный выход диагностики неисправностей оборудования устройства)</p> <p>6: выход готовности к работе (релейный выход готовности устройства к работе/безотказный безостановочный сигнальный автоматический выключатель, устанавливаемый по месту)</p> <p>7: дистанционный выход готовности к работе (дистанционный выход резервного реле/при разрешении дистанционного управления — готовность устройства к работе)</p> <p>8: выход дистанционного управления (при разрешении дистанционного управления — выход сигнала)</p> <p>9: выход сигнала работы (выход сигнала работы двигателя)</p> <p>10: общий аварийный сигнал (выходной сигнал аварийного состояния двигателя)</p> <p>11: общий сигнал неисправности (выходной сигнал неисправности двигателя)</p> <p>12: универсальный цифровой выход</p> <p>13: отключение при перегрузке (выход реле отключения при неисправности в результате перегрузки)</p> <p>14: отключение запорной арматуры (выход реле отключения при неисправности запорной арматуры)</p> <p>15: несимметрия токов (выход реле отключения при несимметрии</p>	

		<p>токов)</p> <p>16: отключение при недогрузке (выход реле отключения при недогрузке)</p> <p>17: блокировка (выход реле отключения при блокировке)</p> <p>18: однофазное короткое замыкание на землю (выход реле отключения при однофазном коротком замыкании на землю)</p> <p>19: отключение по дифференциальному току (выходное реле отключения по дифференциальному току)</p> <p>20: отключение при провале напряжения (выход реле защиты от провала напряжения)</p> <p>21: отключение при перенапряжении (выход реле защиты от перенапряжения)</p> <p>22: отключение при обрыве фазы (выход реле защиты от обрыва фазы)</p> <p>23: срабатывание термистора (выход реле защиты при высокой температуре термистора)</p> <p>24: отключение по тепловому сопротивлению (выход реле отключения при высокой температуре теплового сопротивления)</p> <p>25: отключение при внешней неисправности 1 (выход реле отключения при внешней неисправности 1)</p> <p>26: отключение при внешней неисправности 2 (выход реле отключения при внешней неисправности 2)</p> <p>27: сигнализация однофазного короткого замыкания на землю (выход реле сигнализации однофазного короткого замыкания на землю)</p> <p>28: сигнализация по дифференциальному току (выход реле сигнализации по дифференциальному току)</p> <p>29: сигнализация термистора (выход реле сигнализации высокой температуры термистора)</p> <p>30: сигнализация термистора (выход реле сигнализации высокой температуры термистора)</p>	
<b>Настройка параметров перезапуска при провале напряжения</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Немедленный повторный запуск	Включение немедленного повторного запуска при провале напряжения	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Отложенный повторный запуск	Включение отложенного повторного запуска при провале напряжения	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Потеря напряжения в сети	Значение провала напряжения при перезапуске	20–95 % Ue	65
Напряжение возобновления работы	Значение напряжения для возобновления работы	20–95 % Ue	85
Время отсутствия питания, после которого происходит немедленная перезагрузка	Максимальное время потери мощности, после которого происходит немедленная перезагрузка.	0,1–2,0 с	0,5

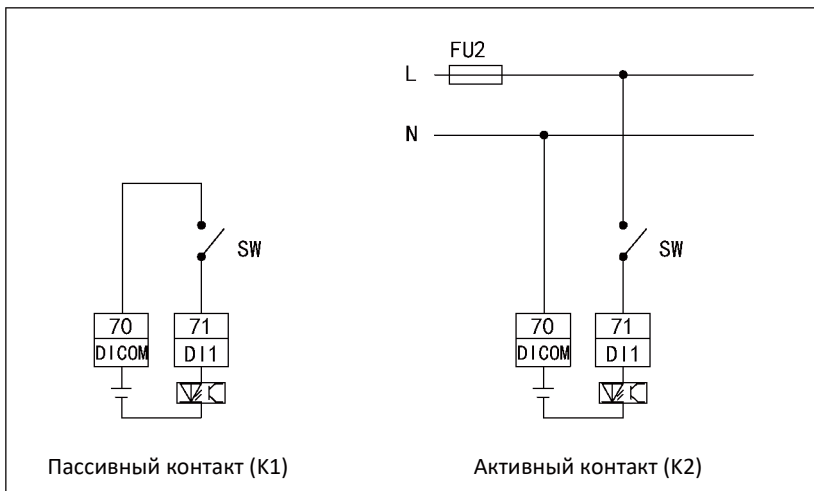
Задержка перезапуска при отключении питания	Максимальная задержка перезапуска при потере мощности	0,5–650,0 с	3,0
Задержка периодического перезапуска	Задержка перезапуска	1,0–650,0 с	10,0
<b>Настройка параметров автоматического запуска при подаче напряжения</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Разрешение на автоматический запуск	Включение функции автоматического запуска при подаче питания	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Режим автоматического запуска	Рабочий режим автоматического запуска при подаче питания	0: пуск 1: возобновление	0
Задержка автоматического запуска	Задержка автоматического запуска в режиме реального времени (периодическая)	0–650,0 с	3,0
<b>Настройка параметров обмена данными</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Протокол 1	Протокол порта обмена данными 1	Modbus/Profibus/	
Адрес 1	Номер адреса порта обмена данными 1	1–247	
Скорость передачи данных 1	Скорость передачи данных порта обмена данными 1	0: 4800 1: 9600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200	
Формат данных 1	Формат данных порта обмена данными 1	0: n.8.1 1: o.8.1 2: e.8.1 3: n.8.2	
Протокол 2	Протокол порта обмена данными 2	Modbus/Profibus/M/TCP	
Адрес 2	Номер адреса порта обмена данными 2	1–247	
Скорость передачи данных 2	Скорость передачи данных порта обмена данными 2	0: 4800 1: 9600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200	
Формат данных 2	Формат данных порта обмена данными 2	0: n.8.1 1: o.8.1 2: e.8.1 3: n.8.2	
DHCP	Включение Ethernet DHCP	0: функция не активирована 1: функция активирована	

Порт TCP	Номер порта Ethernet TCP	0–65535	
IP-адрес	IP-адрес Ethernet	xxx.xxx.xxx.xxx	
Маска подсети	Маска подсети Ethernet	xxx.xxx.xxx.xxx	
Адрес шлюза	Адрес шлюза Ethernet	xxx.xxx.xxx.xxx	
MAC-адрес	MAC-адрес Ethernet (только для чтения)	xx-xx-xx-xx-xx-xx	
<b>Настройка часов</b>			
Наименование	Определение	Опции настройки	Значение по умолчанию
Аналоговый выход 1	Выбор сигнала аналогового выхода 1	0: Ia 1: Ib 2: Ic 3: I макс. 4: I средн. 5: Uab 6: Ubc 7: Uca 8: U макс. 9: U средн. 10: Freq (Частота) 11: Power (Питание)	
Коэффициент деления напряжения 1	Коэффициент деления напряжения на аналоговом выходе 1	1,0–10,0	
Аналоговый выход 2	Выбор сигнала аналогового выхода 2	0: Ia 1: Ib 2: Ic 3: I макс. 4: I средн. 5: Uab 6: Ubc 7: Uca 8: U макс. 9: U средн. 10: Freq (Частота) 11: Power (Питание)	
Коэффициент деления напряжения 2	Коэффициент деления напряжения на аналоговом выходе 2	1,0–10,0	
Настройка часов	Настройка внутренних часов реального времени		

## 7. Вопросы, требующие внимания, и типовые неисправности

### Моменты, на которые следует обратить внимание перед вводом в эксплуатацию

1. Перед подключением контроллера к сети необходимо проверить, соответствует ли разводка схеме подключения вторичной цепи.
2. Обязательно проверьте тип входов соединителя — пассивный контакт (24 В пост. тока) или активный контакт (220 В перем. тока). Неправильный выбор входа приведет к повреждению контроллера.



3. Правильно задайте коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, номинальный ток, номинальное напряжение и другие параметры; убедитесь, что номинальный ток задан правильно, в противном случае возможно нарушение нормального пуска, останова и срабатывания защиты.
4. Если отладка контура управления производится без нагрузки, необходимо перевести контроллер в режим тестирования. После завершения отладки контура управления перед вводом модуля в эксплуатацию следует перевести его в рабочий режим.
5. При использовании функции обмена данными необходимо правильно установить скорость и адрес передачи данных каждого контроллера, которые должны быть согласованы с компьютерной системой верхнего уровня в фоновом режиме.
6. Завод-изготовитель контроллера по умолчанию устанавливает защиты входов от перегрузки, блокировки и обрыва фазы. Другие защиты могут вводиться или выводиться в зависимости от потребностей пользователя. Значения настроек для выполнения соответствующих действий могут быть изменены в соответствии с требованиями проекта или реальной ситуацией на объекте.

## **Диагностика типовых неисправностей**

### **А. Световой индикатор главного модуля управления не загорается после включения питания.**

Возможная причина: отсутствие питания контроллера.

Решение: с помощью мультиметра измерьте напряжение на входной клемме питания контроллера (1: L/2: N). Убедитесь в правильности значения рабочего напряжения и надежности соединения.

### **Б. Световой индикатор работы главного модуля управления всегда загорается после включения питания, однако модуль индикации работает неправильно.**

Возможные причины: неплотный контакт специального 4-жильного соединительного провода, соединяющего главный модуль управления и модуль индикации.

Решение: отключите и снова подключите кабель либо замените его после отключения питания.

### **В. Неправильная работа контактора цепи управления тестированием без нагрузки.**

Когда контроллер получает команду запуска от кнопки модуля индикации или клеммы цифрового входа, контактор цепи управления тестированием без нагрузки должен электрически замкнуться. После запуска контактор электрически размыкается и отключается. После завершения запуска соответствующего модуля индикации (контролируется по полосовому индикатору выполнения запуска) выйдите из интерфейса «Starting Interface» (Запуск) и вернитесь в интерфейс «Starting Ready» (Готовность к запуску).

Возможные причины: при работе в режимах управления, отличных от режима защиты, контроллер определяет ток в главном контуре для проверки нормального выполнения пуска; при получении команды на пуск замыкается главное реле, управляющее цепью контактора, из-за этого контактор электрически замыкается. Если после пуска ток в главной цепи достигает не более 10 % от значения номинального тока, то двигатель считается неработающим, реле отключается, а контактор перестает получать питание и размыкается.

Решение (на выбор):

#### **1. Калибровка в режиме холостого хода**

Войдите в интерфейс настройки параметров. В разделе «System Parameter Setup» (Настройка системных параметров) -> «Running Mode» (Режим работы) смените «run» (работа) на «test» (тестирование). После данного изменения контроллер не будет отслеживать ток в главной цепи. В работу будут введены не все функции защиты, однако логика управления будет работать в обычном режиме. Проверьте правильность работы цепи управления в режиме холостого хода в данном состоянии. **Если калибровка выполнена правильно, снова переключите параметр «Running Mode» (Режим работы) в режим «Run» (Работа).**

## 2. Калибровка под нагрузкой

**Г. Двигатель запускается и останавливается нормально, однако измеренное значение параметра не соответствует фактическому, защита может не сработать или переходит в режим сбоя.**

Пример: на интерфейсе модуля индикации «Running Data» (Рабочие данные) отображаются: трехфазный ток — 0 %; ток одной из фаз — 0 %, две другие фазы в норме; ток трех фаз не равен 0, однако его значение сильно отличается от фактического; напряжение и ток отображаются правильно, а мощность и коэффициент мощности — неправильно.

Возможные причины:

А. Отсутствие соединения или ненадежное соединение между измерительным модулем и специальными 8-жильными соединительными проводами главного модуля управления.

Б. Неверно заданы номинальный ток двигателя и коэффициент трансформации трансформатора тока.

В. Токовая характеристика контроллера не соответствует электрической схеме двигателя.

Г. Неправильное чередование фаз напряжения и тока.

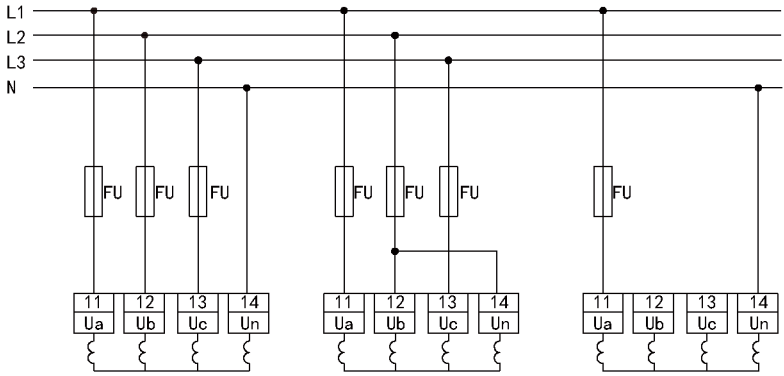
Решение: проверьте надежность соединения измерительного модуля с главным модулем управления.

Правильно задайте номинальный ток и коэффициент трансформации трансформатора тока двигателя (при использовании внешнего трансформатора).

Проверьте чередование фаз напряжения и тока.

### **Примечание.**

Как показано на рисунке ниже, могут быть выбраны следующие системы подключения контроллера: трехфазная четырехпроводная, трехфазная трехпроводная или однофазная. Если необходимо измерение однофазного напряжения или напряжения холостого хода, то для обеспечения достоверности измерения частоты и фазы сигнал однофазного напряжения должен быть подключен к клеммам  $U_a$  (11) и  $U_n$  (14).



Трёхфазная четырехпроводная система подачи напряжения

Трёхфазная трехпроводная система подачи напряжения

Система однофазного напряжения

## 8. Технические характеристики

<b>Рабочие параметры системы</b>	
Номинальное напряжение двигателя	380 В перем. тока или 660 В перем. тока, 50 Гц
Номинальный ток двигателя	0,1–800 А
Соппротивление изоляции	≥ 100 МОм
<b>Вспомогательное питание контроллера</b>	
Рабочий диапазон	80–270 В перем./пост. тока
Потребляемая мощность	10 ВА
<b>Условия эксплуатации</b>	
Температура окружающей среды	–20 °С...+60 °С
Относительная влажность	≤ 93 %
Температура хранения	–40 °С...70 °С
Степень защиты оболочки	Основная часть: IP20 Пульт: IP64
Прочее	На объекте запрещено использование взрывоопасных сред, газов, разъедающих металл, и токопроводящих сред.
<b>Точность срабатывания защиты</b>	
Пусковой ток/напряжение	±1 % от значения уставки
Суммарное значение тепловой мощности	±1 % от значения уставки
Задержка при выполнении действий	Если установлена задержка при выполнении действия < 2 с: ±100 мс Если установлена задержка при выполнении действия ≥ 2 с: ±5 %
<b>Выходы управляющего реле</b>	
Управление емкостью контактов реле	250 В/5 А перем. тока (резистивные), 250 В/5 А перем. тока (АС 15)
Максимальное напряжение размыкания	400 В перем. тока
Максимальная мощность размыкания	1000 ВА
<b>Сигнальные релейные выходы</b>	

Емкость контактов при воспроизведении сигнала	250 В/5 А перем. тока (резистивные) 30 В/5 А пост. тока (резистивные)
Максимальное напряжение размыкания	300 В перем. тока
Максимальная мощность размыкания	750 ВА
<b>Входы термистора</b>	
Диапазон сопротивлений	100–10 000 Ом
<b>Входы термических сопротивлений</b>	
Диапазон сопротивлений	60–300 Ом
<b>Аналоговые выходы</b>	
Тип	4–20 мА пост. тока, $R_L \leq 500 \text{ Ом}$
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электростатический разряд	Степень устойчивости: III
Устойчивость к быстрому переходному режиму	Степень устойчивости: III
Броски напряжения	Степень устойчивости: III
Устойчивость к колебательным волнам	Степень устойчивости: III
Радиочастотный электромагнитный спектр	Степень устойчивости: III
Система управления	Степень устойчивости: III
Помехозащищенность по частоте в сети питания	Степень устойчивости: А
Тестирование на соответствие ограничениям, установленным директивами Европейского союза	150 кГц–30 МГц
Тестирование на соответствие ограничениям, установленным для радиооборудования	30–1000 МГц
<b>Устойчивость к перепадам напряжения</b>	
Мощность/вход	2 кВ перем. тока в течение 1 минуты
Мощность/вход	2 кВ перем. тока в течение 1 минуты
Вход/выход	2 кВ перем. тока в течение 1 минуты

## Приложение 1. Токовременная характеристика защиты от перегрузки

$K$ $I/I_q$	10	25	60	75	100	125	250	300	500	750	1000	1200
1,1	47,62	119,05	285,71	357,14	476,19	595,24	1190,48	1428,57	2380,95	3571,43	4761,90	5714,28
1,2	22,73	56,82	136,36	170,45	227,27	284,09	568,18	681,82	1136,36	1704,55	2272,73	2727,27
1,3	14,49	36,23	86,96	108,70	144,93	181,16	362,32	434,78	724,64	1086,96	1449,28	1739,13
1,4	10,42	26,04	62,50	78,13	104,17	130,21	260,42	312,50	520,83	781,25	1041,67	1250,00
1,5	8,00	20,00	48,00	60,00	80,00	100,00	200,00	240,00	400,00	600,00	800,00	960,00
2,0	3,33	8,33	20,00	25,00	33,33	41,67	83,33	100,00	166,67	250,00	333,33	400,00
2,5	1,90	4,76	11,43	14,29	19,05	23,81	47,62	57,14	95,24	142,86	190,48	228,57
3,0	1,25	3,13	7,50	9,38	12,50	15,63	31,25	37,50	62,50	93,75	125,00	150,00
3,5	0,89	2,22	5,33	6,67	8,89	11,11	22,22	26,67	44,44	66,67	88,89	106,67
4,0	0,67	1,67	4,00	5,00	6,67	8,33	16,67	20,00	33,33	50,00	66,67	80,00
4,5	0,52	1,30	3,12	3,90	5,19	6,49	12,99	15,58	25,97	38,96	51,95	62,34
5,0	0,42	1,04	2,50	3,13	4,17	5,21	10,42	12,50	20,83	31,25	41,67	50,00
5, 5	0,34	0,85	2,05	2,56	3,42	4,27	8,55	10,26	17,09	25,64	34,19	41,03
6,0	0,29	0,71	1,71	2,14	2,86	3,57	7,14	8,57	14,29	21,43	28,57	34,29
6,5	0,24	0,61	1,45	1,82	2,42	3,03	6,06	7,27	12,12	18,18	24,24	29,09
7,0	0,21	0,52	1,25	1,56	2,08	2,60	5,21	6,25	10,42	15,63	20,83	25,00
7,2	0,20	0,49	1,18	1,48	1,97	2,46	4,92	5,90	9,83	14,75	19,67	23,60
7,5	0,18	0,45	1,09	1,36	1,81	2,26	4,52	5,43	9,05	13,57	18,10	21,72
8,0	0,16	0,40	0,95	1,19	1,59	1,98	3,97	4,76	7,94	11,90	15,87	19,05

## Приложение 2. Характеристика защиты по времени tE

$I/I_e$ \ tE	1,0 (с)	4,0 (с)	4,3 (с)	4,6 (с)	5,0 (с)	5,5 (с)	6,0 (с)	15,0 (с)
3,00	4,00	16,00	17,20	18,40	20,00	22,00	24,00	60,00
3,20	3,48	13,92	14,96	16,01	17,40	19,14	20,88	52,20
3,40	3,08	12,32	13,24	14,17	15,40	16,94	18,48	46,20
3,60	2,76	11,04	11,87	12,70	13,80	15,18	16,56	41,40
3,80	2,50	10,00	10,75	11,50	12,50	13,75	15,00	37,50
4,00	2,29	9,16	9,85	10,53	11,45	12,60	13,74	34,35
4,20	2,11	8,44	9,07	9,71	10,55	11,61	12,66	31,65
4,40	1,95	7,80	8,39	8,97	9,75	10,73	11,70	29,25
4,60	1,82	7,28	7,83	8,37	9,10	10,01	10,92	27,30
4,80	1,70	6,80	7,31	7,82	8,50	9,35	10,20	25,50
5,00	1,60	6,40	6,88	7,36	8,00	8,80	9,60	24,00
5,20	1,51	6,04	6,49	6,95	7,55	8,31	9,06	22,65
5,40	1,43	5,72	6,15	6,58	7,15	7,87	8,58	21,45
5,60	1,36	5,44	5,85	6,26	6,80	7,48	8,16	20,40
5,80	1,29	5,16	5,55	5,93	6,45	7,10	7,74	19,35
6,00	1,23	4,92	5,29	5,66	6,15	6,77	7,38	18,45
6,20	1,18	4,72	5,07	5,43	5,90	6,49	7,08	17,70
6,40	1,13	4,52	4,86	5,20	5,65	6,22	6,78	16,95
6,60	1,08	4,32	4,64	4,97	5,40	5,94	6,48	16,20
6,80	1,04	4,16	4,47	4,78	5,20	5,72	6,24	15,60
7,00	1,00	4,00	4,30	4,60	5,00	5,50	6,00	15,00
8,00	1,00	4,00	4,30	4,60	5,00	5,50	6,00	15,00

*Примечание.* Значение действия защиты по времени tE равно заданному значению параметра «Время действия» × tEр, если tEр равно 1,0.

---

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

**Systeme Electric**

127018, Москва, ул. Двинцев, д. 12, корп. 1, здание "А"

Тел.: [+7 \(800\) 301 01 02](tel:+7(800)3010102)

Тел.: [+7 \(495\) 777 99 90](tel:+7(495)7779990)

[support@systeme.ru](mailto:support@systeme.ru)

Сайт: <https://systeme.ru/>