

Многофункциональные реле защиты и управления электродвигателем MFR580

Руководство по эксплуатации



Содержание

Правила техники безопасности3

1. Описание4

1.1	Общие сведения	4
	Применение	4
	Конструктивные особенности	5
	Структурная схема MFR580	5
1.2	Выбор реле MFR580	6
	Структура условного обозначения	6
	Выбор номинального тока измерительного модуля	6
	Выбор конфигурации интерфейса модуля реле MFR580	6
	Дополнительные аксессуары	6
1.3	Функции измерений	9
1.4	Функции управления	10
	Режим управления	10
	Двухпозиционное управление. Пуск/останов через реле	11
	Функция «Внешний пуск/останов»	11
	Автоматический перезапуск при восстановлении питающего напряжения	12
	Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения	12
	Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения (Under voltage restart)	13
1.5	Защиты	14
	Перегрузка	15
	Блокировка ротора	17
	Небаланс токов в фазах	17
	Недогрузка	18
	Заклинивание ротора	18
	Короткое замыкание	19
	Замыкание на землю	20
	Ток утечки (дифференциальная защита)	20
	Затянутый пуск	21
	Обрыв фазы	21
	Пониженное напряжение	22
	Повышенное напряжение	22
	Небаланс напряжений	23
	Неправильное чередование фаз	23
	Внешний отказ 1 / Внешний отказ 2	24
	Термисторная защита PTC/NTC	24
	Защита по перегреву PT100	25
	Обрыв цепи РТ (силового трансформатора)	25
	Тепловая защита по времени tE	26
	Частые повторные пуски	27
1.6	Статистические и диагностические функции	28
1.7	Аналоговые выходы	28
1.8	Дискретные входы DI	29
1.9	Релейные выходы	30
1.10	Передача данных по интерфейсу связи	31
	Modbus RTU	31
	Ethernet / Modbus TCP	32
	Profibus-DP	34

2. Монтаж35

2.1	Габаритные размеры.....	35
	Измерительный модуль MFR580MM.....	35
	Главный модуль реле.....	36
	Модуль ввода-вывода.....	36
	Терминал пользователя.....	37
	Внешний трансформатор тока MFRCT.....	38
	Модуль защиты от провалов напряжения MFRAVRP.....	38
2.2	Описание клемм и монтаж.....	39
	Измерительный модуль MFR58MM.....	39
	Главный модуль реле.....	41
	Модуль ввода-вывода.....	42
	Терминал пользователя.....	44
	Внешний трансформатор тока MFRCT.....	45
	Модуль защиты от провалов напряжения MFRAVRP.....	45
2.3	Типовые схемы подключения.....	46
	Типовая схема подключения в режиме защиты.....	46
	Типовая схема подключения «Прямой пуск».....	47
	Типовая схема подключения «Прямой пуск» (с модулем ввода-вывода MFR58EM).....	48
	Типовая схема подключения «Реверсивный пуск».....	49
	Типовая схема подключения управления «Двухскоростным двигателем».....	50
	Типовая схема подключения «Звезда/треугольник».....	51
	Типовая схема подключения «Пуск с устройством плавного пуска УПП» (с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM).....	52
	Типовая схема подключения «Пуск с преобразователем частоты ПЧ» (с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM).....	53
	Типовая схема подключения «Управление заслонкой» (с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM).....	54

3 Эксплуатация реле55

3.1.	Терминал пользователя.....	55
	Терминал пользователя MFR58X, монохромный.....	55
	Терминал пользователя MFR58XC, цветной TFT-дисплей.....	56
3.2	Управление с помощью терминала пользователя.....	56
3.3	Интерфейс панели управления.....	57
	Главное меню.....	57
	Текущие параметры.....	58
	Предупреждения.....	60
	Журнал событий.....	61
	Статистические и диагностические данные.....	61
	Настройка параметров.....	62
	Заводские настройки.....	62

4. Настройка параметров63

4.1	Базовые настройки.....	64
4.2	Параметры двигателя.....	65
4.3	Системные настройки.....	67
4.4	Защиты.....	69
4.5	Функция «Автоматический перезапуск при восстановлении питающего напряжения».....	70



4.6	Функция «Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения»	70
4.7	Расширенные настройки	71
4.8	Настройка аналоговых выходов	72
4.9	Настройка передачи данных сети Modbus RTU	73
4.10	Настройка передачи данных сети Ethernet	73
4.11	Настройка дискретных входов	74
4.12	Настройка релейных выходов	77
4.13	Настройка часов реального времени	78
5.	Ввод в эксплуатацию, поиск и устранение неисправностей.	79
5.1	Подбор и замена реле	79
5.2	Ввод в эксплуатацию	81
5.3	Диагностика типовых неисправностей	81
6.	Технические характеристики	85

Правила техники безопасности

Монтаж этого оборудования должен проводить квалифицированный персонал. Производитель не несет ответственности за неисправности, возникшие из-за нарушения требований этого руководства в процессе эксплуатации.

Перед началом эксплуатации оборудования внимательно ознакомьтесь с этим руководством и обратите внимание на следующие рекомендации:

- Установку, настройку, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.
- Перед выполнением работ на внешних или внутренних компонентах оборудования убедитесь, что все источники 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 подключения источников питания;
 - неправильное подключение проводов к клеммам.
- .

Сокращения, использованные в тексте

PCU	Распределенная система управления
ПЛК	Программируемый логический контроллер
GSD	Файл описания устройства в системе PROFIBUS (файл GSD – General Station Description)
НО/НЗ	Нормально открытый/нормально закрытый
DI	Дискретный вход
RO	Релейный выход
АО	Аналоговый выход
MFRCT	Трансформатор тока MFR



1. Описание

1.1 Общие сведения

Реле защиты двигателей серии MFR580, разработанное и выпускаемое компанией «Систэм Электрик», предназначено для защиты двигателей, применяемых в сетях номинальным напряжением до 690 В переменного тока частотой до 50 Гц и номинальным током до 800 А. В этом изделии реализованы функции контроля, управления, защиты и передачи данных, обеспечивающие правильную работу двигателей.

Реле серии MFR580 состоит из главного модуля, измерительного модуля, модуля ввода-вывода и терминала пользователя.

Измерительный модуль предназначен для измерения всех параметров электрической сети, токов утечки и температуры электродвигателя.

В главном модуле реализованы функции защиты двигателя, управления пуском и остановом, передачи данных.

Модуль ввода-вывода применяется для увеличения количества входов и релейных выходов при реализации более сложных способов управления.

Терминал пользователя предназначен для взаимодействия с пользователем через человеко-машинный интерфейс.



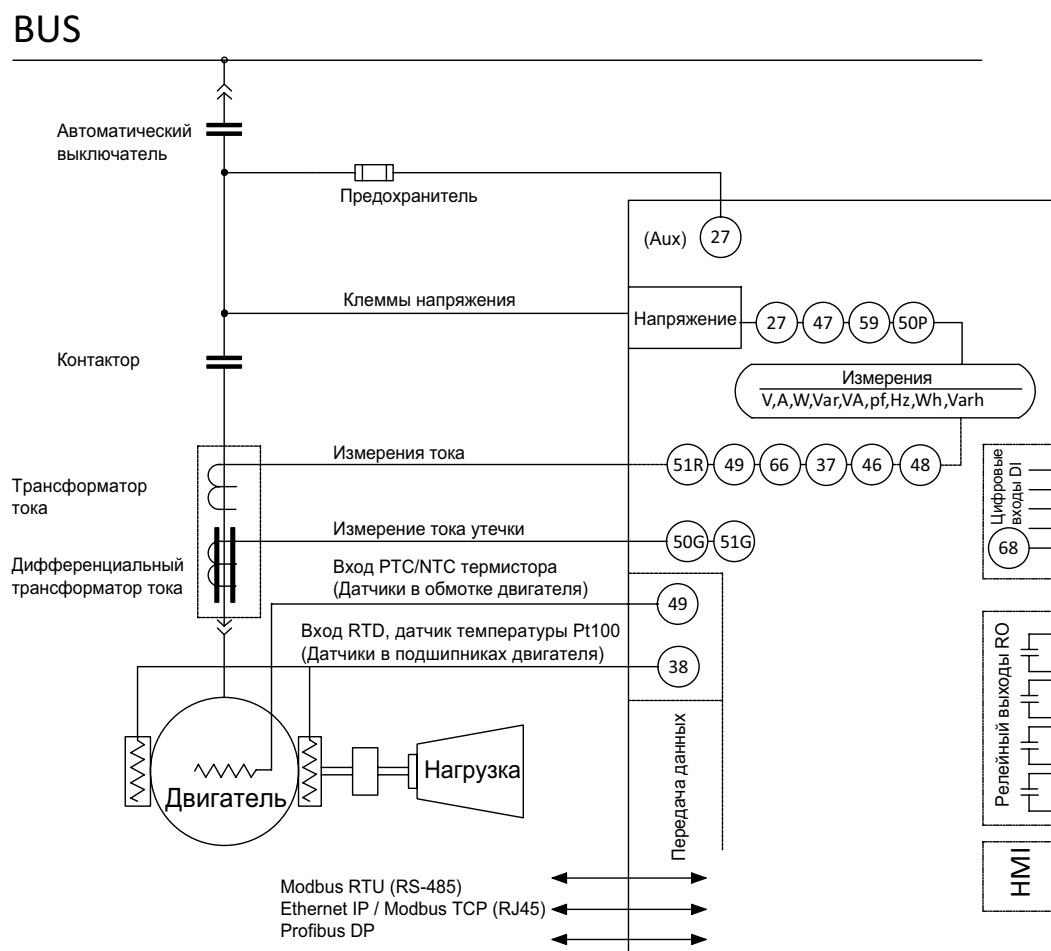
Применение

- Управление одно-/трехфазными электродвигателями переменного тока;
- Автономный шкаф управления двигателем или шкаф управления в составе НКУ управления двигателями;
- Реверсирование двигателей, пуск переключением "звезда/треугольник";
- Промышленная автоматизация (ленточные конвейеры, системы смешивания и т.д.);
- Системы пожаротушения, дымоудаления и вентиляции.

Конструктивные особенности

- Малые габариты и гибкость монтажа благодаря модульной конструкции;
- Возможность измерения и защиты по основной гармонике тока либо по полному спектру частот с учетом высших гармоник (по выбору);
- Встроенный измерительный трансформатор тока до 250А (дополнительный внешний трансформатор тока не требуется);
- Возможность программирования нескольких функций защиты, включение и отключение функций защиты, настройка только аварийной сигнализации или аварийного 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 для обеспечения бесперебойной работы двигателя;
- 12 программируемых дискретных входов, 8 программируемых релейных выходов при использовании модуля расширения;
- 2 программируемых аналоговых выхода (4–20 мА);
- Интерфейс передачи данных RS485 по протоколу связи Modbus RTU
- Варианты исполнения реле с промышленным протоколом Modbus TCP/IP (Ethernet) или Profibus DP;
- Регистрация различных событий, к которым относятся отказы, срабатывания аварийной сигнализации, пуски и остановки, изменения состояния дискретных входов;
- Регистрация неисправностей с длительностью 320 мс (16 циклов/6 каналов);
- Возможность настройки параметров с компьютера с помощью программного обеспечения SystemePact MFR Tool

Структурная схема MFR580



1.2 Выбор реле MFR580

Структура условного обозначения



- | | | |
|---|--|---|
| <p>① Код продукта
MFR: Многофункциональное реле защиты и управления электродвигателем</p> <p>② Серия
58: MFR580</p> | <p>③ Исполнение
2: 1 порт Profibus DP +
1 порт Modbus RTU
3: 2 порта Modbus RTU
7: 1 порт Modbus RTU +
2 порта Modbus TCP</p> | <p>④ Номинальный ток реле:
5A: 5 A
25A: 25 A
100A: 100 A
250A: 250 A</p> |
|---|--|---|

Выбор номинального тока измерительного модуля

Номинальный ток двигателя	Номинальная мощность двигателя (380В AC)	Номинальный ток реле	Тип измерительного модуля	Диаметр отверстия трансформатора тока
0.2 – 5 A	0.13 – 2 кВт	5A	MFR58MM05	Ø18 мм
5 – 25 A	2 – 11 кВт	25A	MFR58MM25	Ø18 мм
25 – 100 A	11 – 55 кВт	100A	MFR58MM100	Ø18 мм
100 – 250 A	55 – 132 кВт	250A	MFR58MM250	Медная шина
250 – 500 A	132 – 280 кВт	5A + внешний MFRCT 500/5A	MFR58MM05	Ø18 мм (+ внешний MFRCT 500/5A)
500 – 800 A	280 – 400 кВт	5A + внешний MFRCT 800/5A	MFR58MM05	Ø18 мм (+ внешний MFRCT 800/5A)

Выбор конфигурации интерфейса модуля реле MFR580

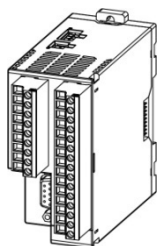
Доступные промышленные протоколы передачи данных:

- Modbus RTU
- Profibus DP
- Modbus TCP

Тип реле	Описание
MFR582DI1	РЕЛЕ MFR580 PROFIBUS-DP + MODBUS-RTU (ДИСКР.ВХ. 24В DC) 80-270В AC/DC
MFR583DI1	РЕЛЕ MFR580 2 MODBUS RTU (ДИСКР.ВХ. 24В DC) 80-270В AC/DC
MFR587DI1	РЕЛЕ MFR580 MODBUS-RTU + MODBUS-TCP (ДИСКР.ВХ. 24В DC) 80-270В AC/DC

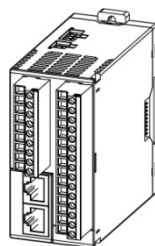
Модуль реле содержит 5 DI, 4 RO, 2 АО.

Поставляется в комплекте с соединительным кабелем для подключения к измерительному модулю MFR58MM.



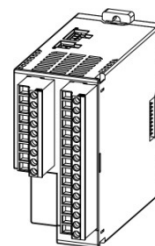
MFR582DI1

1 порт Modbus RTU +
1 порт Profibus DP



MFR587DI1

1 порт Modbus RTU +
2 порта Modbus TCP



MFR583DI1

2 порта Modbus RTU

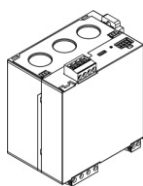
Дополнительные аксессуары

Измерительный модуль со встроенным трансформатором тока до 250 А, MFR58MM

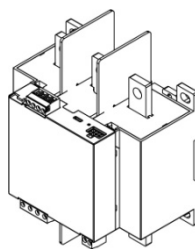
Тип	Референс	Описание
Измерительный модуль MFR580	MFR58MM05	Измерительный модуль MFR580 0.2-5A ТТ Ø 18мм
	MFR58MM25	Измерительный модуль MFR580 5-25A ТТ Ø 18мм
	MFR58MM100	Измерительный модуль MFR580 25-100A ТТ Ø 18мм
	MFR58MM250	Измерительный модуль MFR580 100-250A ТТ Шинное соединение

Модуль MFR58MM:

- температурные входы: 1 PTC/NTC и 1 RTD;
- измерение тока по трем фазам;
- измерение напряжения;
- встроенный дифференциальный трансформатор тока для защиты от токов утечки;



MFR58MM05
MFR58MM25
MFR58MM100



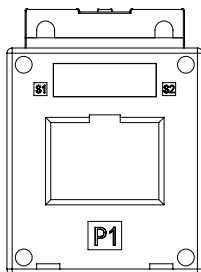
MFR58MM250

Внешний трансформатор тока MFRCT

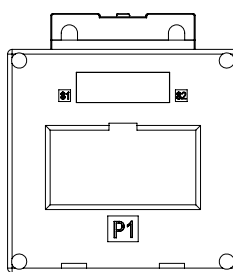
Тип	Референс	Коэф. трансформации	Размер отверстия под кабель, мм
Внешний трансформатор тока	MFRCT40500A	500/5	42 x 30
	MFRCT40800A	800/5	42 x 30
	MFRCT60500A	500/5	62 x 32
	MFRCT60800A	800/5	62 x 32

При номинальном токе двигателя свыше 250 А следует выбрать измерительный модуль на 5 А и внешний трансформатор тока. Доступны внешние трансформатора тока с коэффициентом трансформации 500:5А и 800:5А. Выбор трансформатора тока производится на основании номинального тока электродвигателя и диаметра силового кабеля. Точность защиты трансформатора тока составляет 5P10, а точность измерения — 0,5S.

Поставляется комплектом из 3х штук.



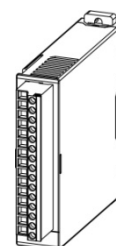
MFRCT40



MFRCT60

Модуль расширения входов/выходов MFR58EM

Тип	Референс	Описание
Модуль ввода-вывода	MFR58EM24DC	Подключается к главному модулю, модуль расширения имеет 7 дискретных входов (сухой контакт, 24 В пост. тока) и 4 релейных выхода (ЗНО и 1НЗ)

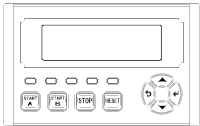


MFR58EM24DC

Терминал пользователя

Тип	Референс	Описание
Терминал пользователя	MFR58XC	Модуль индикации с цветным жидкокристаллическим дисплеем для индикации измеренных значений, вывода оперативной информации, управления записями, настройки параметров и пуска/останова двигателя.
	MFR58X	Модуль индикации с монохромным дисплеем для индикации измеренных значений, настройки параметров и пуска/останова двигателя.

Кабель для подключения терминала пользователя к реле заказывается отдельно.



MFR58X
(ч/б дисплей)

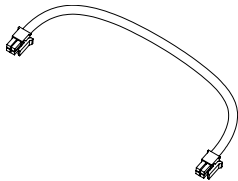


MFR58XC
(цветной дисплей)

Соединительный кабель для подключения реле и терминала пользователя MFRDC

Кабель 4 пин. (2*2). Длина кабеля от 0.5 до 5м.

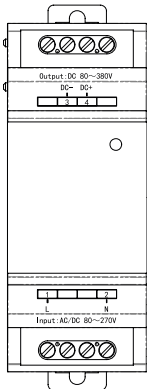
Тип	Референс	Описание
Соединительный кабель для терминала пользователя	MFRDC05M	Соединительный кабель, длина – 0.5 м
	MFRDC1M	Соединительный кабель, длина – 1 м
	MFRDC2M	Соединительный кабель, длина – 2 м
	MFRDC3M	Соединительный кабель, длина – 3 м
	MFRDC4M	Соединительный кабель, длина – 4 м
	MFRDC5M	Соединительный кабель, длина – 5 м



MFRDCxxM

Модуль защиты от провалов напряжения MFRAVRP

Тип	Референс	Описание
Модуль защиты от провалов напряжения	MFRAVRP	Модуль защиты от провалов напряжения предназначен для автоматического мгновенного перезапуска в случае кратковременной просадки напряжения.



MFRAVRP

1.3 Функции измерений

Главный модуль реле выполняет измерения основных электрических параметров электрической сети (напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности, энергия и т.д.).

Основные функции:

- Измерительный модуль реле измеряет электрические параметры (напряжение, ток, мощность, энергия и т. д.) и другие параметры (температура и т. д.);
- Допускается непосредственное подключение модуля к сети напряжением до 690 В пер.тока;
- Предусмотрена возможность гармонического анализа сети;
- Возможно измерение либо основной гармоники, либо полного спектра гармоник до 31ой.

Измеряемый параметр		Диапазон	Погрешность/ разрешение
Напряжение	Действ. фазное напряжение U_a, U_b, U_c	5–120 % U_e	1,0 % / 0,1 В
	Линейное напряжение U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	-	1,0 % / 0,1 В
	Небаланс напряжений Unb	0–100 %	- / 0,1 %
	Частота F	45–65 Гц	0,5 % / 0,01 Гц
Ток	Действ. фазный ток I_a, I_b, I_c	2–800 % I_e	1,0 % / 0,1 А
	Ток замыкания на землю I_g	2–800 % I_e	1,0 % / 0,1 А
	Дифференциальный ток утечки на землю I_r	2 % –400 % $I_{\Delta n}$	1,0 % / 1 мА
	Ток прямой и обратной последовательности I_1, I_2	2–120 % I_e	- / 0,1 %
	Небаланс токов I_{nb}	0–100 %	- / 0,1 %
	Рассчитанная тепловая мощность S_s (Тепловая память)	0–100 %	- / 1 %
Мощность	Активная мощность P	0–120 % P_e	1,0 % / 0,01 кВт
	Реактивная мощность Q	0–120 % P_e	1,0 % / 0,01 кВАр
	Коэффициент мощности PF	0–±1	1,0 % / 0,001
	Активная энергия E_p	-	2,0 % / 0,01 кВт·ч
	Реактивная энергия E_q	-	- / 0,01 кВАр·ч
Гармоники	Коэффициент суммарных гармонических искажений THD	-	- / 1 %
	Соотношение гармоник HR	2-31 гармоники	- / 1 %
Температура двигателя	Термисторы (с положительным / отрицательным температурным коэффициентом)	0–10 кОм	3,0 % / 0,01 кОм
	Термосопротивление RTD	0–300 °C	2,0 % / 0,1 °C



1.4 Функции управления

Реле MFR580 обеспечивает управление пуском/остановом двигателя через главный модуль управления.

Главный модуль имеет:

- 5 дискретных входов, 4 релейных выхода и 2 аналоговых выхода;
- с помощью модуля расширения возможно увеличить конфигурацию до 12 дискретных входов и 8 релейных выходов.

Способы или устройства пуска электродвигателя

Режим защиты	Реле не управляет электродвигателем и выполняет только контроль его состояния
Одноступенчатый пуск	Прямой пуск Реверсивный пуск Управление двухскоростным двигателем Режим управления задвижкой
Двухступенчатый пуск	Пуск по схеме «звезда/треугольник» Пуск через автотрансформатор: пуск электродвигателя включением обмоток через автотрансформатор Пуск через резисторы: пуск электродвигателя через добавочные резисторы в цепи обмоток статора Пуск с помощью устройства плавного пуска Пуск с помощью преобразователя частоты

Органы управления:

- Терминал пользователя
- Дискретные входы DI
- Управление по промышленному протоколу связи

Обеспечение бесперебойности работы:

- Автоматический перезапуск при восстановлении питающего напряжения
- Автоматический перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения

Режим управления

Пользователь может выбрать активный в данный момент орган управления через меню «Режим управления».

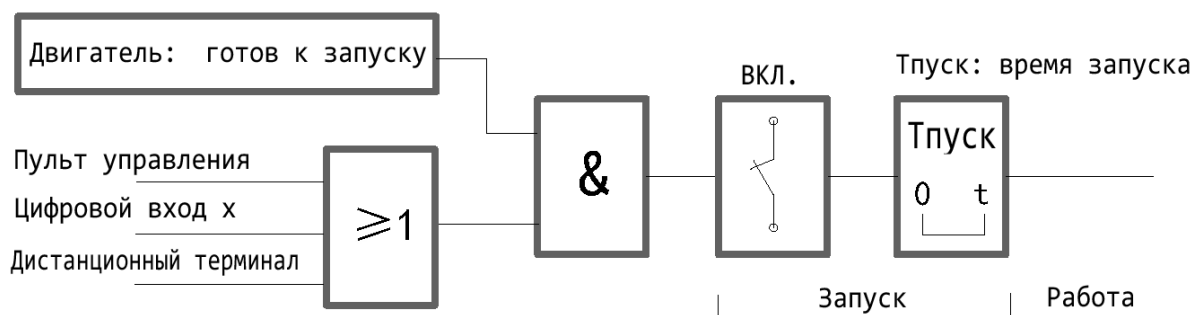
Режим управления	Описание	Органы управления															
Локальный Local (L)	Предоставлено разрешение на управление в локальном (местном) режиме	• Панель управления • DI с функцией локального управления															
Удаленный Remote (R)	Предоставлено разрешение на управление в удаленном (дистанционном) режиме	• Промышленная сеть (интерфейс связи) • DI с функцией удаленного управления															
DI-M1	Управление в локальном или удаленном режиме с 2 режимами управления. Переключение между режимами с помощью 2х позиционного переключателя. Переключатель подключается к входу DI, которому назначается функция «22 Переключение локальный/удаленный». Если на дискретный вход DI не подается сигнал, то предоставлено разрешение на управление в местном режиме; если на дискретный вход подается сигнал, то работа осуществляется в удаленном режиме. Режим управления определяется положением переключателя «локальный/удаленный».	Локальный: • Панель управления • DI с функцией локального управления Удаленный: • Промышленная сеть (интерфейс связи) • DI с функцией удаленного управления															
DI-M2	Управление в локальном или удаленном режиме с 2 режимами управления. Переключение между двумя режимами управления осуществляется по протоколу связи.	Локальный: • Панель управления • DI с функцией локального управления Удаленный: • Промышленная сеть (интерфейс связи)															
DI-M3	Управление в локальном или удаленном режиме с 4 режимами управления. Переключение между режимами с помощью 4х позиционного переключателя. Переключатель подключается к входу DIx, которому назначается функция «22 Переключение локальный/удаленный», другой дискретный вход DIy назначается на функцию "Complex Switch". Режим управления определяется комбинацией сигналов на DIx и DIy согласно таблице справа.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DIx</th><th>DIy</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>Панель управления</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>Промышленная сеть (интерфейс связи)</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>DI с функцией локального управления</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>DI с функцией удаленного управления</td></tr> </tbody> </table>	DIx	DIy		0	0	Панель управления	0	1	Промышленная сеть (интерфейс связи)	1	0	DI с функцией локального управления	1	1	DI с функцией удаленного управления
DIx	DIy																
0	0	Панель управления															
0	1	Промышленная сеть (интерфейс связи)															
1	0	DI с функцией локального управления															
1	1	DI с функцией удаленного управления															

Режим управления	Описание	Органы управления		
DI-M4	Управление в локальном или удаленном режиме с 4 режимами управления. Переключение между режимами с помощью 4х позиционного переключателя. Переключатель подключается к входу DIx, которому назначается функция «22 Переключение локальный/удаленный», другой дискретный вход DIy назначается на функцию "Complex Switch". Режим управления определяется комбинацией сигналов на DIx и DIy согласно таблице справа.	DIx	DIy	
		0	0	Нулевое положение/Останов
		0	1	- Панель управления - DI с функцией локального управления
		1	0	- Промышленная сеть (интерфейс связи) - DI с функцией удаленного управления
		1	1	-

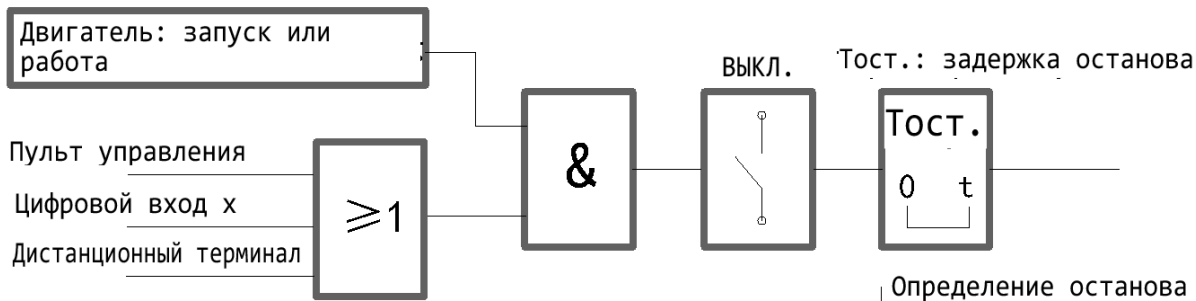
Двухпозиционное управление. Пуск/останов через реле

Пуск и останов двигателя реализуется через сигнал поступающий на реле.

Команда пуска: при нахождении двигателя в режиме ожидания реле получает команду запуска (с панели управления, через дискретный вход, по промышленной сети), которая включает реле запуска двигателя.



Команда останова: при нахождении двигателя в рабочем состоянии реле получает команду останова (с пульта управления, через клемму дискретного входа, с дистанционного терминала и т. д.), которая отключает реле и останавливает двигатель.



Функция «Внешний пуск/останов»

Пуск и останов реализуется через внешнее устройство (байпас), реле не участвует в процессе пуска и останова.

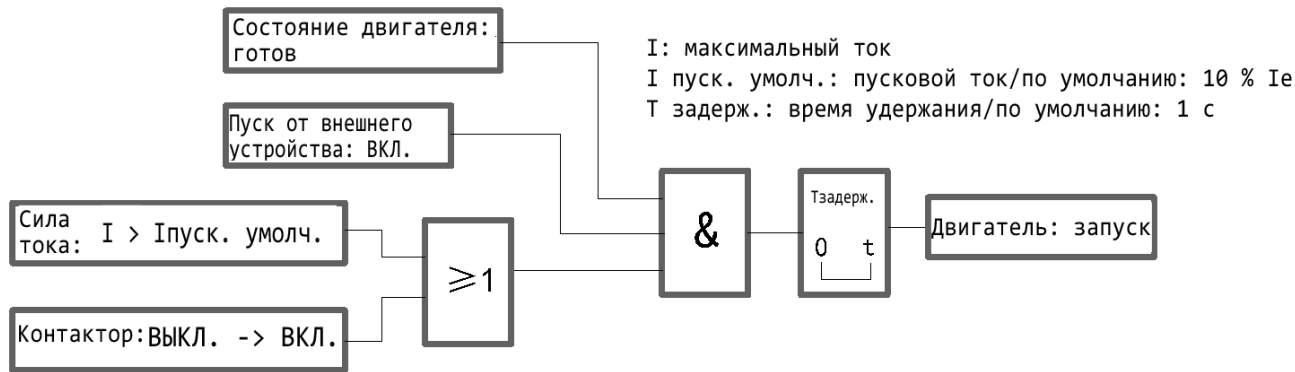
Если команда пуска/останова не подключена к реле MFR, сигнал поступает непосредственно на цепь управления контактора, реле не управляет пуском и остановом, но будет отслеживать состояние двигателя за счет контроля тока или состояния контактора, и будет обеспечивать все активные защиты и измерения.

Примечание. Функция «Внешний пуск/останов» активируется при работе реле в режиме защиты.

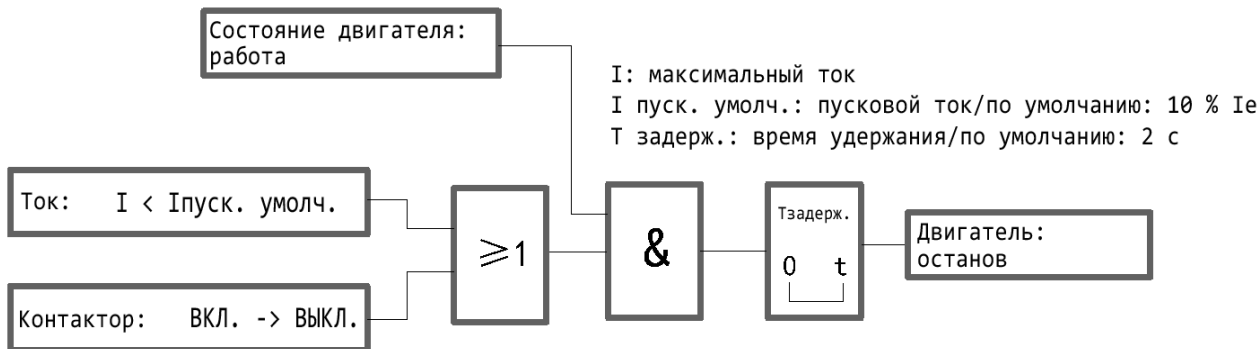
Параметр	Описание	Диапазон
Критерий внеш. пуск/останов	Критерий для контроля пуска и останова двигателя	0: ток (10% Ie в качестве порогового критерия пуска и останова) 1: контактор (с изменением состояния контактора в качестве критерия пуска и останова)
Внешний пуск	Включено разрешение на пуск с использованием внешнего устройства (байпаса)	0: ОТКЛ 1: ВКЛ
Внешний останов	Включено разрешение на останов с использованием внешнего устройства (байпаса)	0: ОТКЛ 1: ВКЛ

Автоматический перезапуск при восстановлении питающего напряжения

Пуск через внешнее устройство:



Останов через внешнее устройство:



Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения

При включении питания системы реле определяет, можно ли разрешить самозапуск, чтобы реализовать его по времени или как повторный запуск после включения питания.

Если самозапуск настроен как ВКЛ, а режим самозапуска выбран как «Пуск», при подаче питания двигатель запустится с заданной выдержкой времени.

Если самозапуск настроен как ВКЛ, а режим самозапуска выбран как «Возобновление», то для принятия решения о разрешении или запрете повторного запуска двигателя система управления будет учитывать его состояние перед отключением питания. Если перед отключением двигатель работал, то после включения питания он запустится автоматически в соответствии с заданной выдержкой времени, если перед отключением двигатель находился в состоянии останова, то при включении питания двигатель не запустится.

Если функция самозапуска сконфигурирована как ОТКЛ, самозапуск будет заблокирован.

Параметр	Описание	Диапазон
Автоматич. перезапуск	Автоматический перезапуск разрешен	0: ОТКЛ 1: ВКЛ
Режим перезапуска	Режим выполнения самозапуска	0: ПУСК 1: ВОЗОБНОВ.
Задержка перезапуска	Время задержки при перезапуске	0-650,0 с

Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения (Under voltage restart)

Для работы функции требуется дополнительный модуль MFRAVRP – модуль защиты от провалов напряжения.

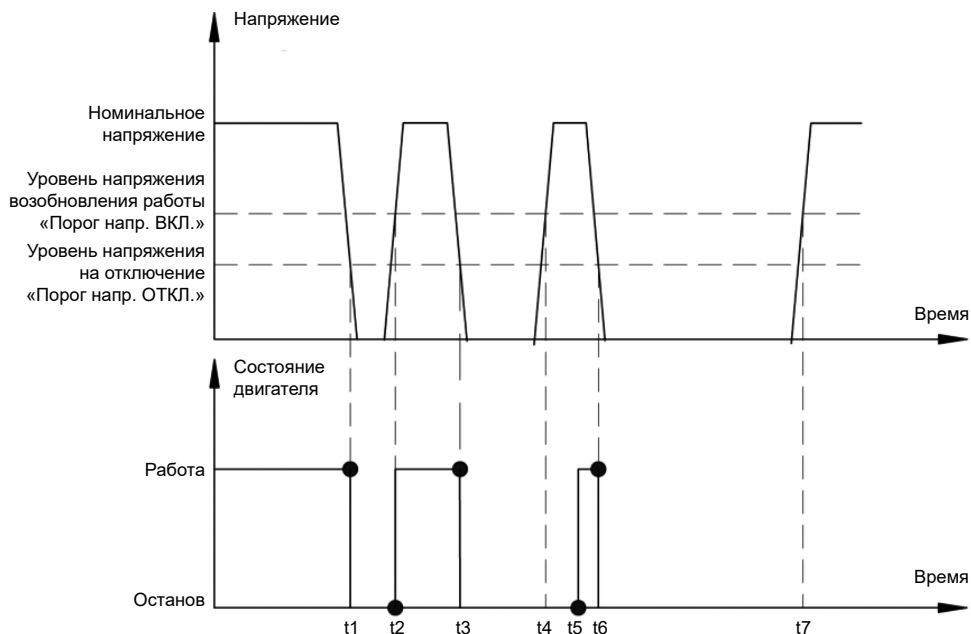
Мгновенный перезапуск

При коротком замыкании в главной цепи в результате удара молнии или замыкания на землю происходят резкие кратковременные колебания напряжения, получившие название «качание мощности». Как правило, длительность качания мощности не превышает 0.5 с, и работающий двигатель не успевает полностью остановиться по инерции. Реле двигателя не инициирует отключение, автоматический выключатель остается во включенном состоянии, а отключившийся контактор может быть немедленно замкнут.

Перезапуск

Если во время работы двигателя произошел провал напряжения (см. «Уровень потери напряжения»), двигатель останавливается и реле двигателя начинает отсчет времени отключения питания. При обнаружении возврата напряжения на двигателе к «Уровню возобновления напряжения» или выше, если длительность времени отключения питания (по счетчику) находится в диапазоне «Задержка. Время потери напряжения», двигатель откладывает повторный запуск в соответствии с командой настройки «Время задержки повторного пуска», если время отключения питания превышает установленный предел задержки, двигатель не запустится повторно.

Примечание. Если включена данная функция перезапуска то, функция защиты от пониженного напряжения будет автоматически отключена.



Алгоритм работы функции в режиме «Мгновенный перезапуск»

t1 — время достижения напряжения порогового значения на отключение «Порог напр. ОТКЛ.»

t2 — время восстановления напряжения до уровня возобновления работы «Порог напр. ВКЛ.». Если период времени t1-t2 меньше времени «Время мгнов. перезапуск», выполняется мгновенный перезапуск двигателя: мгновенное замыкание контактора (без пускового процесса).

Если период времени t1-t2 превышает значение «Время мгнов. перезапуск» - мгновенный перезапуск запрещен. Если включена функция «Перезапуск» реле продолжает работу в соответствии с уставками «Перезапуск».

Функция мгновенного перезапуска работает с дополнительным модулем MFRAVRP и возможна при условии быстрого восстановления напряжения за период от 0.1 до 2 сек. Реле продолжает работу при кратковременной потере напряжения и обеспечивает мгновенный перезапуск и поддержание безостановочной работы двигателя.

Алгоритм работы функции «Перезапуск»

t3 — время достижения напряжения порогового значения на отключение «Порог напр. ОТКЛ.»

t4 — время восстановления напряжения до уровня возобновления работы «Порог напр. ВКЛ.»

Если период времени t3-t4 превышает значение «Время мгнов. перезапуск» - мгновенный перезапуск запрещен, если значение t3-t4 меньше значения «Время перезапуск» - выполняется «перезапуск». Отсчитывается задержка времени на перезапуск «Задержка перезапуска» (период времени t4-t5 на графике), после чего в t5 подается команда на перезапуск, контактор замыкается, двигатель перезапускается.

1.5 Защиты

Реле MFR580 поддерживает несколько функций релейной защиты согласно стандарту ANSI.

Каждая функция защиты может быть выбрана как входная или выходная соответственно.

Для каждой защиты может быть задан порог срабатывания. В зависимости от настройки реле может выдавать только сигнал предупреждения и/или сигнал на аварийное отключение.

Основные сокращения в настройках параметров защит

Выбор реакции реле на срабатывание по защите	
ОТКЛ.	Защита выключена
ПРЕДУПР.	Выдается сигнал предупреждения
ОТКАЗ	Аварийный останов с ошибкой по данной защите
ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	При достижении порога аварийной сигнализации выдается предупреждение, при достижении порога аварийного останова происходит отключение с ошибкой по данной защите

Способ сброса аварийной ошибки при отказе	
СБРОС ОТКАЗА	Режим сброса ошибки по аварии
РУЧН.	Ручной режим сброса ошибки
АВТО	Автоматический сброс ошибки при восстановлении всех параметров и выполнении всех условий по данной защите

Основные настройки	
Порог ПРЕДУПР.	Задание уровня (предельного порогового значения) для выдачи сигнала предупреждения
Порог ОТКАЗ	Задание уровня (предельного порогового значения) срабатывания защиты и отключения по аварии
Задержка на ОТКЛ.	Задержка времени на отключение по аварии (при достижении предельного значения по отказу выдерживается установленное время, после чего происходит аварийное отключение)
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	Задержка времени на отключение по аварии в режиме пуска двигателя
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	Задержка времени на отключение по аварии в рабочем (номинальном) режиме работы двигателя
Отключ. аппарат	Отключаемый аппарат через сигнал на RO реле

Для защиты реле от сверхтоков (перегрузки и короткого замыкания) должен устанавливаться автоматический выключатель или предохранитель.

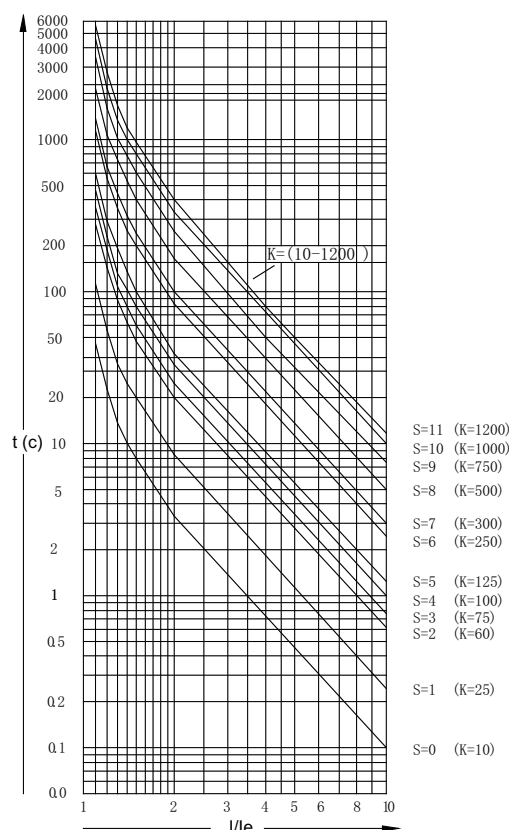
Контролируемый параметр	Защита	Код ANSI
Ток	Перегрузка	49
	Короткое замыкание	50/51
	Замыкание на землю	50N/51N
	Ток утечки (дифференциальная защита)	50G/51G
	Недогрузка (по току или мощности)	37
	Блокировка ротора (во время пуска)	51LR/50S
	Заклинивание ротора (во время работы)	51R
	Небаланс токов в фазах	46
	Обрыв фазы	46
	Затянутый пуск	48
	Тепловая защита по времени tE	48
Напряжение	Пониженное напряжение	27/27P
	Повышенное напряжение	59
	Неправильное чередование фаз	47
	Небаланс напряжений	46
	Обрыв цепи РТ (силового трансформатора)	50P
Неэлектрические параметры	Термисторная защита PTC/NTC	49
	Защита по перегреву Pt100	
	Внешний отказ	68
	Частые повторные пуски	

Перегрузка

Защита от тепловой перегрузки отслеживает состояние нагрева двигателя, моделируя его тепловую мощность в условиях пуска/работы, с целью предотвращения повторного пуска двигателя при перегреве и обеспечения нормальных условий работы двигателя.

Защита от тепловой перегрузки представлена 12 кривыми защиты с обратнозависимой выдержкой времени (класс расцепления), что соответствует стандарту ГОСТ IEC 60947-4-1.

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 3.3 с; если K равен 750, то задержка срабатывания составляет 250 с.



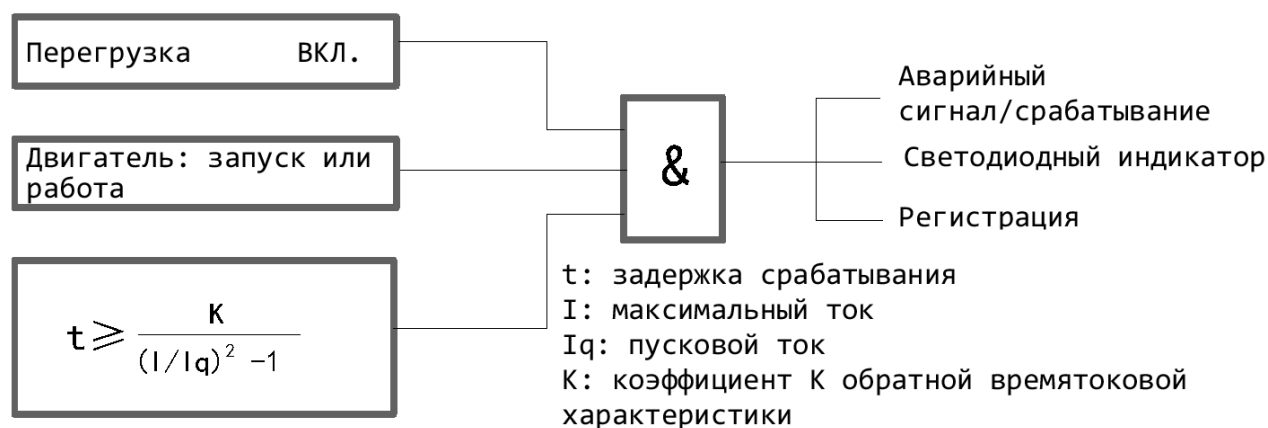
Времятоковая характеристика защиты от перегрузки

I/I_q \ K	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

Классы теплового расцепления

Кривая перегрузки	Класс расцепления	Время отключения при кратности тока перегрузки		
		1.2 I _r	1.5 I _r	7.2 I _r
125	10 A	≤ 60 мин	≤ 2 мин	2 с < T ≤ 10 с
250, 300	10		≤ 4 мин	4 с < T ≤ 10 с
500	20		≤ 8 мин	6 с < T ≤ 20 с
750	30		≤ 12 мин	9 с < T ≤ 30 с

Алгоритм работы защиты от перегрузки



Настройка параметров защиты от перегрузки

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Перегрузка	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ПРЕДУПР. и ОТКАЗ
Пусковой ток	90 – 200 % I _e	100 % I _e
Класс перегрузки	10 – 1200 (12 кривых на выбор)	125
Порог ПРЕДУПР.	20 – 100 % (тепловая мощность)	90 %
Время охлажд.	0 – 120 мин	5 мин
Порог сброса тепл. мощн.	0 – 50 %	15 %
СБРОС ОТКАЗА	РУЧН. / АВТО	РУЧН.

Пусковой ток. Обычно значение этого параметра устанавливают равным 100 % I_e, что соответствует номинальному току двигателя. Если в конкретной ситуации для обеспечения непрерывности процесса допустима работа двигателя с перегрузкой, то заданное значение пускового тока может быть увеличено, чтобы снизить вероятность аварийного отключения.

Время охлажд. Время охлаждения понимается как время, которое требуется двигателю для охлаждения до стабильной температуры окружающей среды (или максимально допустимой температуры) после отключения в результате тепловой перегрузки, обычно это время уменьшения теплостойкости двигателя от 100 % до 15 %. Пользователь может задать продолжительность полного охлаждения как 30 минут. Состояние отказа по тепловой перегрузке нельзя сбросить, пока не истекло время охлаждения.

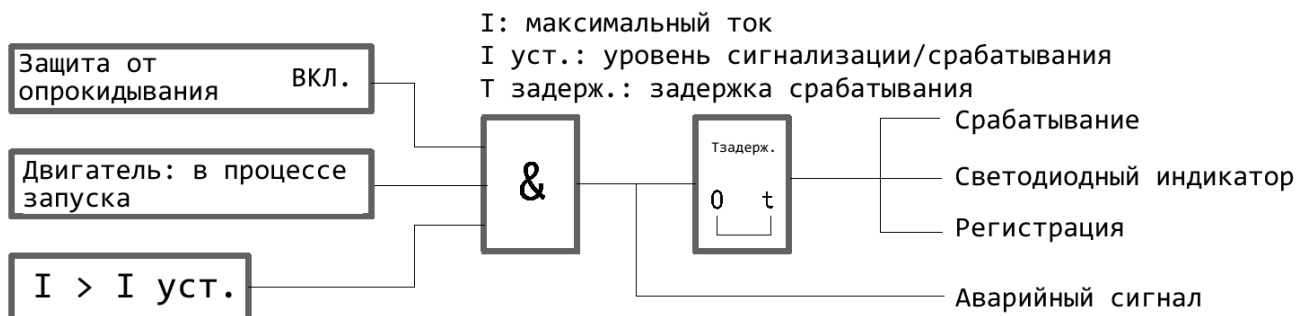
Порог сброса тепл. мощн. Уровень сброса ошибки по значению тепловой мощности для возобновлении работы электродвигателя.

СБРОС ОТКАЗА. Способ сброса после срабатывания защиты: после отключения по тепловой перегрузке и охлаждения до состояния допустимой теплостойкости или ниже по истечении времени охлаждения, если выбран «Автоматический» режим сброса, состояние отказа будет сброшено автоматически, а если выбран «Ручной» режим, состояние отказа не будет быть сброшено автоматически, сброс будет необходимо выполнить вручную

Блокировка ротора

Защита от работы с заторможенным ротором (блокировка ротора) – это ограниченная по времени токовая защита во время запуска, которая автоматически отключается после завершения пуска.

Алгоритм работы защиты от работы с заторможенным ротором



Настройка параметров защиты от работы с заторможенным ротором

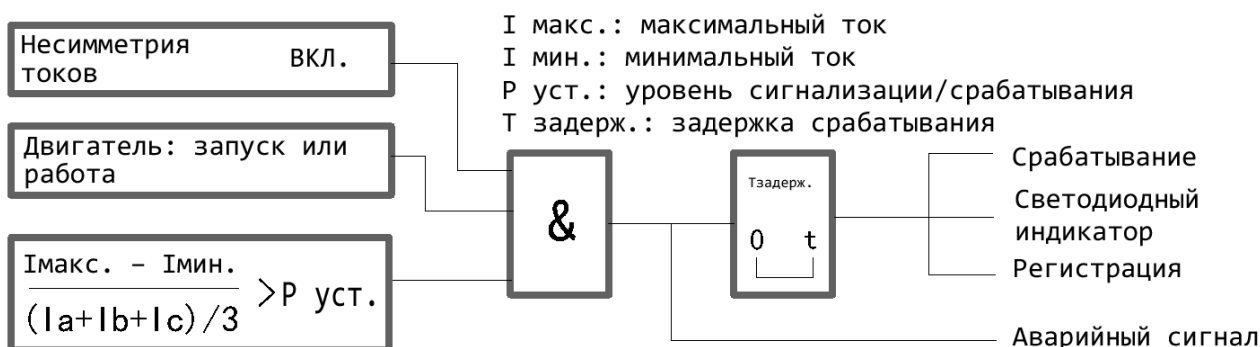
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Блокиров. ротора	ОТКЛ. ПРЕДУП. ОТКАЗ ПРЕДУП. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ПРЕДУП.	100 – 1000% I _e	300 % I _e
Порог ОТКАЗ	100 – 1000% I _e	400 % I _e
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 600,0 с	3,0 с

Небаланс токов в фазах

Небаланс (асимметрия) фазных токов электродвигателя приводит к значительному нагреву и большим тормозящим моментам, что может вызвать преждевременный износ двигателя.

При возникновении небаланса фазных токов во время запуска защита должна быть активирована практически мгновенно.

Алгоритм работы защиты от небаланса фазных токов



Настройка параметров защиты от небаланса фазных токов

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Небаланс токов	ОТКЛ. ПРЕДУП. ОТКАЗ ПРЕДУП. и ОТКАЗ	ПРЕДУП. и ОТКАЗ
Порог ПРЕДУП.	1,0 – 100,0 %	15,0 %
Порог ОТКАЗ	1,0 – 100,0 %	25,0 %
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,1 – 600,0 с	5,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,1 – 600,0 с	3,0 с

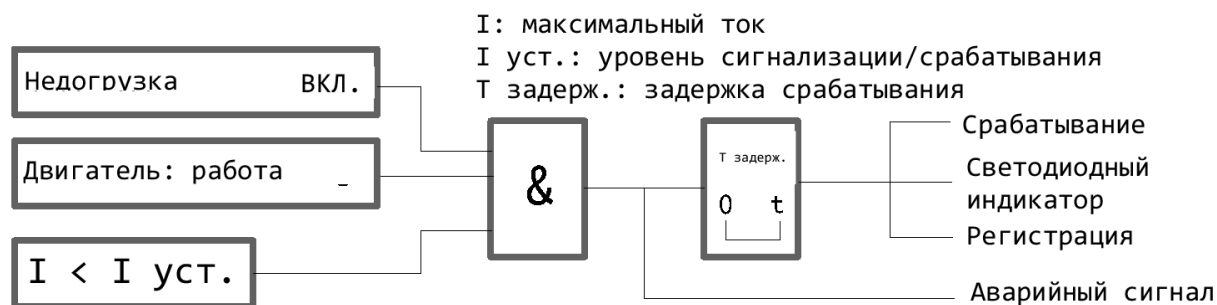
Недогрузка

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, эту защиту настраивают на выдачу аварийного сигнала для оповещения персонала.

Функция защиты по недогрузке может работать на основании тока или мощности.

Для работы защиты по недогрузке на основании мощности необходимо наличие сигнала напряжения на измерительных клеммах напряжения U_a (11), U_b (12), U_c (13) и U_n (14).

Алгоритм работы защиты от недогрузки (по току или мощности)



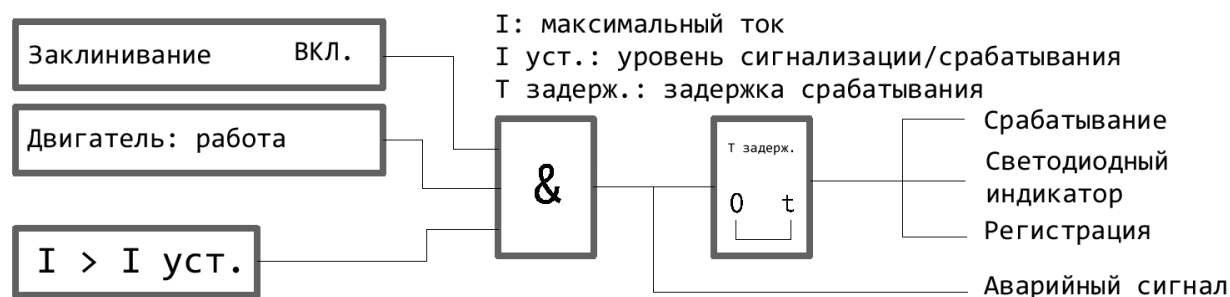
Настройка параметров защиты от недогрузки (по току или мощности)

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Недогрузка	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Тип недогрузки	По току/по мощности	Ток
Порог ПРЕДУПР.	5 – 100% $I_e(P_e)$	40 % I_e
Порог ОТКАЗ	5 – 100% $I_e(P_e)$	20 % I_e
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 600,0 с	10,0 с

Заклинивание ротора

Защита от заклинивания ротора предназначена для защиты двигателя от превышения тока во время его работы и предотвращения серьезного заклинивания или теплового перегорания в связи с перегрузкой двигателя.

Алгоритм работы защиты от заклинивания ротора



Настройка параметров защиты от заклинивания ротора

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Заклин. ротора	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ПРЕДУПР. и ОТКАЗ
Порог ПРЕДУПР.	80 – 1000% I_e	130 % I_e
Порог ОТКАЗ	80 – 1000% I_e	150 % I_e
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 600,0 с	2,0 с

Короткое замыкание

Защита от короткого замыкания используется для защиты двигателя от повреждения большим током короткого замыкания.

Реле может мгновенно отключить автоматический выключатель или разомкнуть контактор через 500 мс.

Алгоритм работы защиты от короткого замыкания



Настройка параметров защиты от короткого замыкания

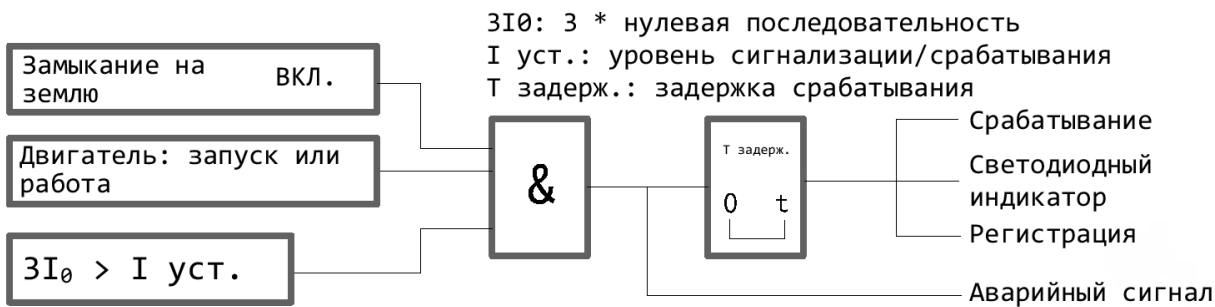
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Короткое замыкание	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ОТКАЗ ПУСК	Порог срабатывания по аварии при пуске: 100 – 1000 % I_e	700 % I_e
Порог ОТКАЗ РАБОТА	Порог срабатывания по аварии в рабочем режиме: 100 – 1000 % I_e	500 % I_e
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,0 – 600,0 с	2,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,0 – 600,0 с	0,0 с
Отключ. аппарат	Контактор / автоматический выключатель	Автоматич. выкл.



Замыкание на землю

Защита от замыкания на землю предназначена для защиты металлического корпуса двигателя от возникновения на нем потенциала фазы. Функция защиты от замыкания на землю может быть реализована путем расчета векторной суммы токов трех фаз, это защита с постоянной задержкой времени.

Алгоритм работы защиты от замыкание на землю



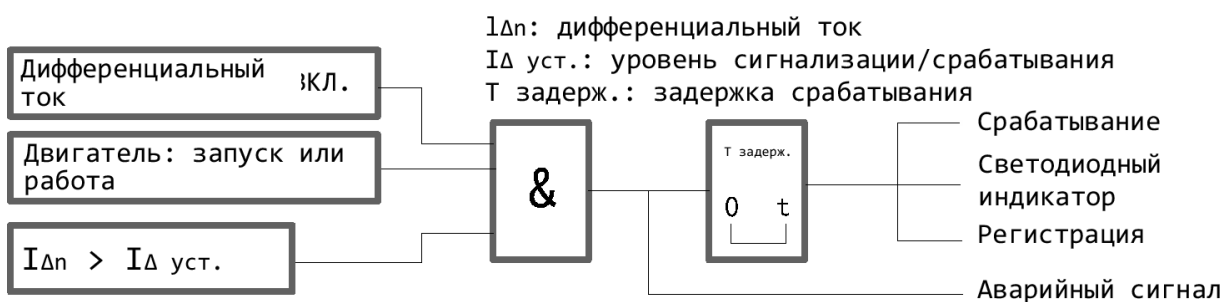
Настройка параметров защиты от замыкания на землю

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Замыкание на землю	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ПРЕДУПР.	20 – 1000 % I _e	40 % I _e
Порог ОТКАЗ	20 – 1000 % I _e	60 % I _e
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,0 – 600,0 с	3,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,0 – 600,0 с	0,5 с
Отключ. аппарат	Контактор / автоматический выключатель	Автоматич. выкл.

Ток утечки (дифференциальная защита)

Реле имеет встроенный дифференциальный трансформатор тока с защитой на токи утечки на землю в 50-30000 мА. Для обеспечения защиты от более низких токов утечки необходимо применять внешний дифференциальный трансформатор тока.

Алгоритм работы защиты от тока утечки



Настройка параметров защиты от тока утечки

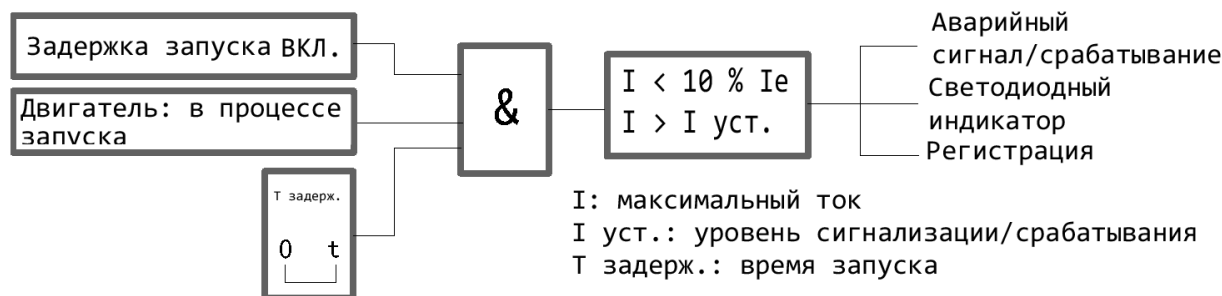
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Ток утечки	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ПРЕДУПР.	20 – 1000 % I _{Δn}	30 % I _{Δn}
Порог ОТКАЗ	20 – 1000 % I _{Δn}	50 % I _{Δn}
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,0 – 600,0 с	3,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,0 – 600,0 с	0,5 с
Отключ. аппарат	Контактор/ автоматический выключатель	Автоматич. выкл.

Затянутый пуск

Защита от затянутого пуска обеспечивает защиту двигателя в процессе его запуска, если измеренный ток $< 10\% I_e$ или превышает ток уставки.

В процессе работы двигателя защита от затянутого пуска автоматически отключается.

Алгоритм работы защиты от затянутого пуска



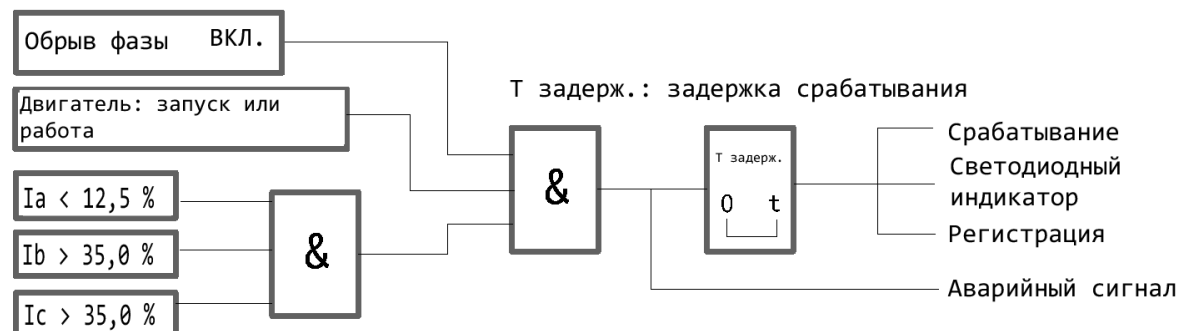
Настройка параметров защиты от затянутого пуска

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Затянутый пуск	ОТКАЗ ПРЕДУПР. ОТКЛ.	ОТКАЗ
Порог тока	Уровень превышения продолжительности пуска 30 – 300 % I_e	110 % I_e
Время пуска	1,0 – 600,0 с	10,0 с

Обрыв фазы

Обрыв фазы является граничным случаем небаланса фазных токов. Он приводит к значительному нагреву ротора, в результате чего может произойти перегорание обмотки ротора и выход из строя двигателя. По причине обрыва фазы происходит 30 % повреждений двигателя.

Алгоритм работы защиты от обрыва фазы



Настройка параметров защиты от обрыва фазы

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Обрыв фазы	ОТКАЗ ПРЕДУПР. ОТКЛ.	ОТКАЗ
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,1 – 600,0 с	3,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,1 – 600,0 с	0,5 с

Пониженное напряжение

Слишком низкое напряжение сети приводит к снижению частоты вращения двигателя и его остановке.

Алгоритм работы защиты от понижения напряжения



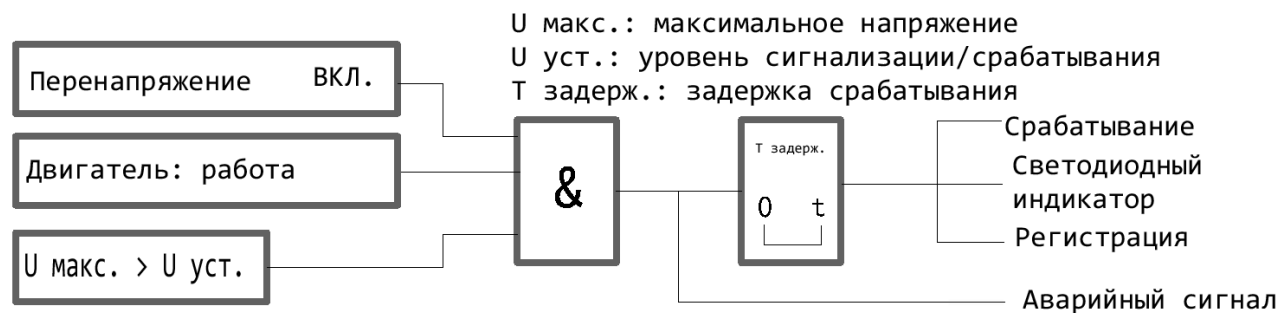
Настройка параметров защиты от понижения напряжения

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Пониженное напряжение	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ПРЕДУПР.	45 – 95 % U _e	80 % U _e
Порог ОТКАЗ	45 – 95 % U _e	60 % U _e
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 600,0 с	5,0 с
Отключ. аппарат	Контактор / Автоматический выключатель	Автоматич. выкл.

Повышенное напряжение

Повышение напряжения может привести к повреждению изоляции двигателя.

Алгоритм работы защиты от повышения напряжения



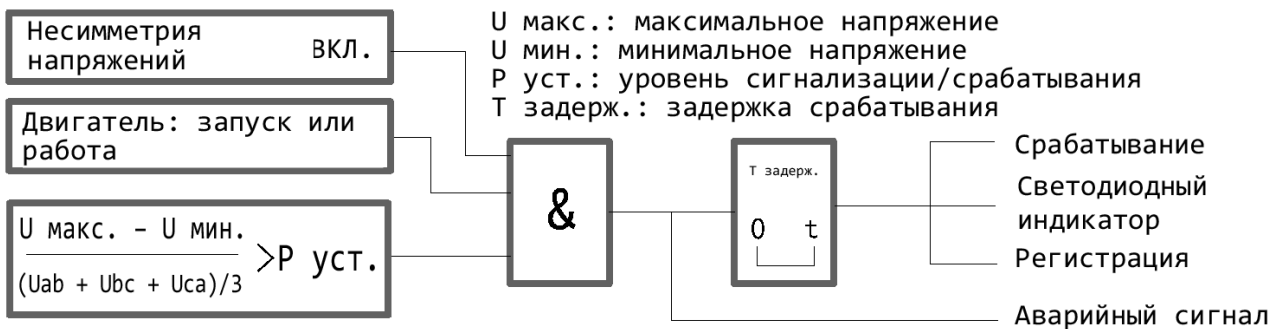
Настройка параметров защиты от обрыва фазы

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Повышенное напряжение	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Порог ПРЕДУПР.	100 – 150 % U _e	110 % U _e
Порог ОТКАЗ	100 – 150 % U _e	120 % U _e
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 60,0 с	5,0 с

Небаланс напряжений

Небаланс напряжения по фазам приводит к снижению частоты вращения двигателя и его остановке.

Алгоритм работы защиты от небаланса напряжений



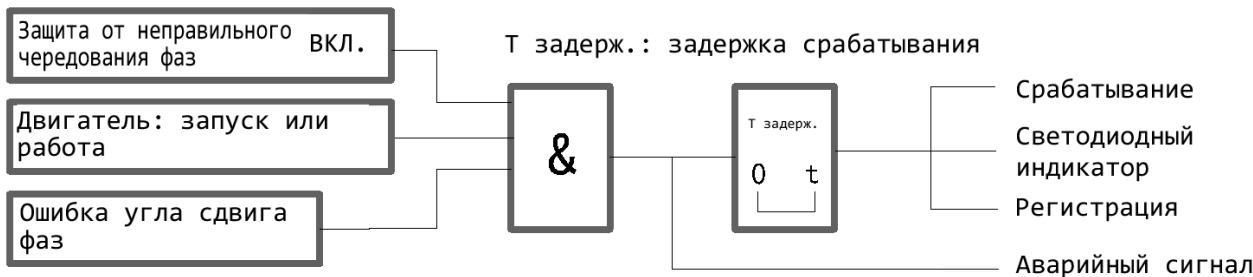
Настройка параметров защиты от небаланса напряжений

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Небаланс напряжений	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	Аварийный сигнал и срабатывание защиты
Порог ПРЕДУПР.	0,1–20,0 %	3,0 %
Порог ОТКАЗ	0,1–20,0 %	5,0 %
Задержка на ОТКЛ. ПУСК	0,1–600,0 с	3,0 с
Задержка на ОТКЛ. РАБОТА	0,1–600,0 с	1,0 с

Неправильное чередование фаз

Неправильное чередование фаз может привести к вращению двигателя в неправильном направлении.

Алгоритм работы защиты от неправильного чередования фаз



Настройка параметров защиты от неправильного чередования фаз

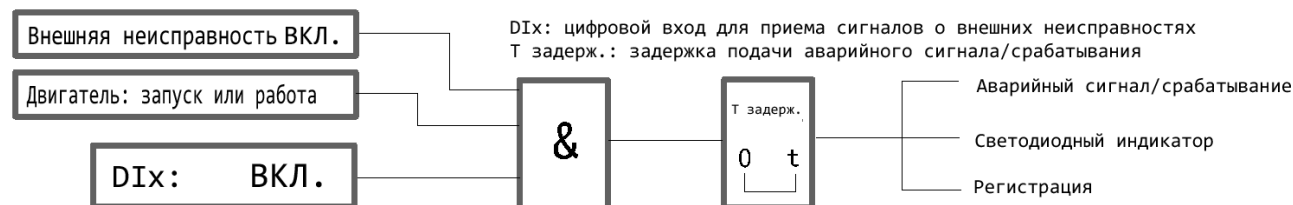
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Чередование фаз	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ	ОТКЛ
Задержка на ОТКЛ.	0,0–5,0 с	3,0 с



Внешний отказ 1 / Внешний отказ 2

Аварийный сигнал о внешней неисправности (например, связанный с температурой, уровнем жидкости) поступает на дискретный вход (DI) и вызывает срабатывание защиты или генерирование аварийного сигнала при необходимости сохранить непрерывность производства. Как правило, эта защита используется при совмещении процессов. Модуль ввода-вывода реле имеет два входа для приема сигналов о внешних неисправностях.

Алгоритм работы защиты от внешнего отказа



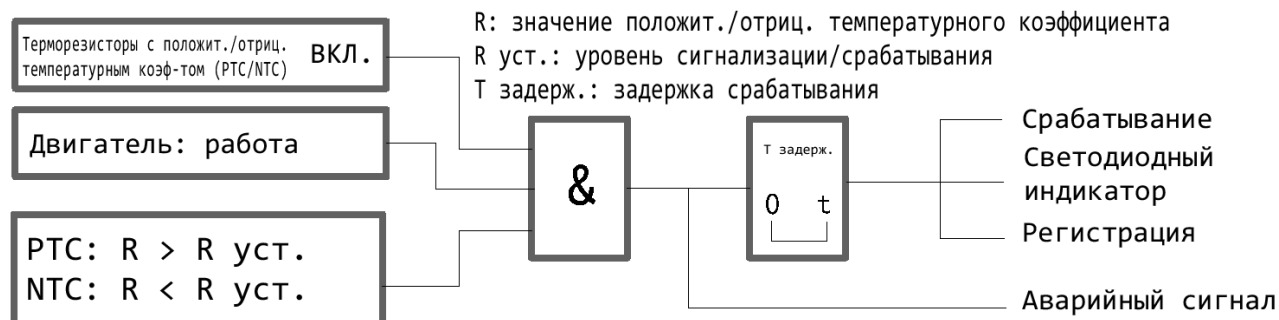
Настройка параметров защиты от внешнего отказа

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Внешний отказ 1 / Внешний отказ 2	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ	ОТКЛ
Задержка на ОТКЛ.	0,0 – 5,0 с	3,0 с
СБРОС ОТКАЗА	РУЧН. / АВТО	РУЧН

Термисторная защита PTC/NTC

Реле защиты двигателя получает сигнал от термистора (датчика, установленного в двигателе или распределительном шкафу), который реагирует на изменение температуры оборудования или температуры окружающей среды во время работы двигателя.

Алгоритм работы термисторной защиты



Настройка параметров термисторной защиты

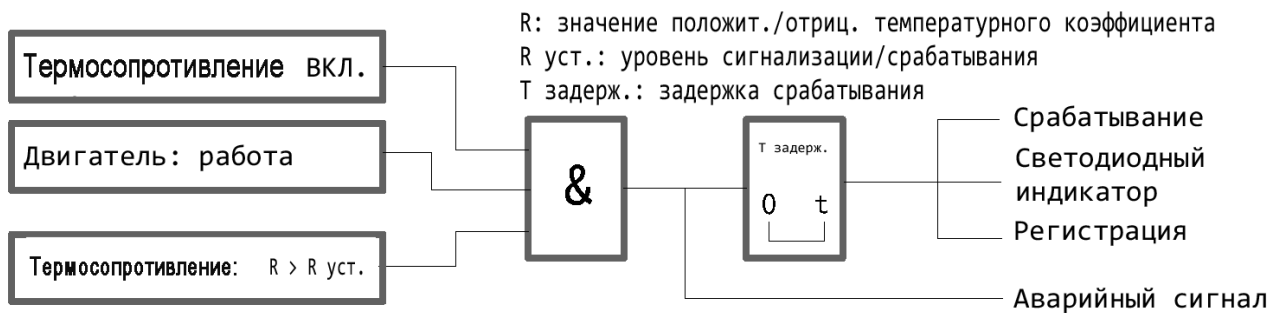
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
PTC/NTC	ОТКЛ. ПРЕДУПР. ОТКАЗ ПРЕДУПР. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Тип термистора	PTC – термистор с положительным температурным коэффициентом расширения NTC – термистор с отрицательным температурным коэффициентом расширения	PTC
Порог ПРЕДУПР.	0 – 10,00 кОм	1,60 кОм
Порог ОТКАЗ	0 – 10,00 кОм	3,60 кОм
Порог сброса	Порог разрешения сброса 0 – 10,00 кОм	1,50 кОм
СБРОС ОТКАЗА	РУЧН. / АВТО	РУЧН.
Задержка на ОТКЛ.	0.1 – 600.0 с	3 с

Защита по перегреву PT100

Защита по перегреву двигателя с использованием термосопротивления PT100.

Реле получает входной сигнал от датчика температуры для защиты двигателя от перегрева.

Алгоритм работы защиты с использованием термосопротивления



Настройка параметров защиты с использованием термометра сопротивления

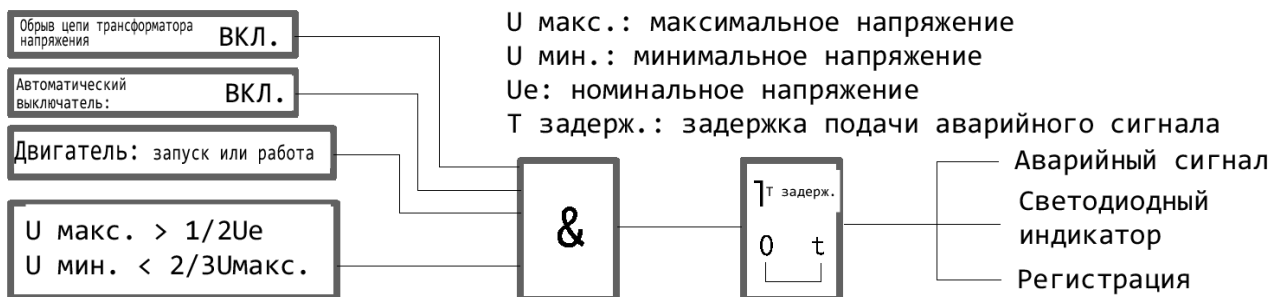
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
PT100	ОТКЛ. ПРЕДУП. ОТКАЗ ПРЕДУП. и ОТКАЗ	ОТКЛ
Тип датчика	Pt100	Pt100
Порог ПРЕДУП.	0 – 200,0 °C	65,0 °C
Порог ОТКАЗ	0 – 200,0 °C	85,0 °C
Порог сброса	Порог разрешения сброса 0 – 200,0 °C	45,0 °C
СБРОС ОТКАЗА	РУЧН. / АВТО	РУЧН.
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 120,0 с	3,0 с

Обрыв цепи РТ (силового трансформатора)

Обрыв цепи силового 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.

Алгоритм работы защиты от



Настройка параметров защиты от

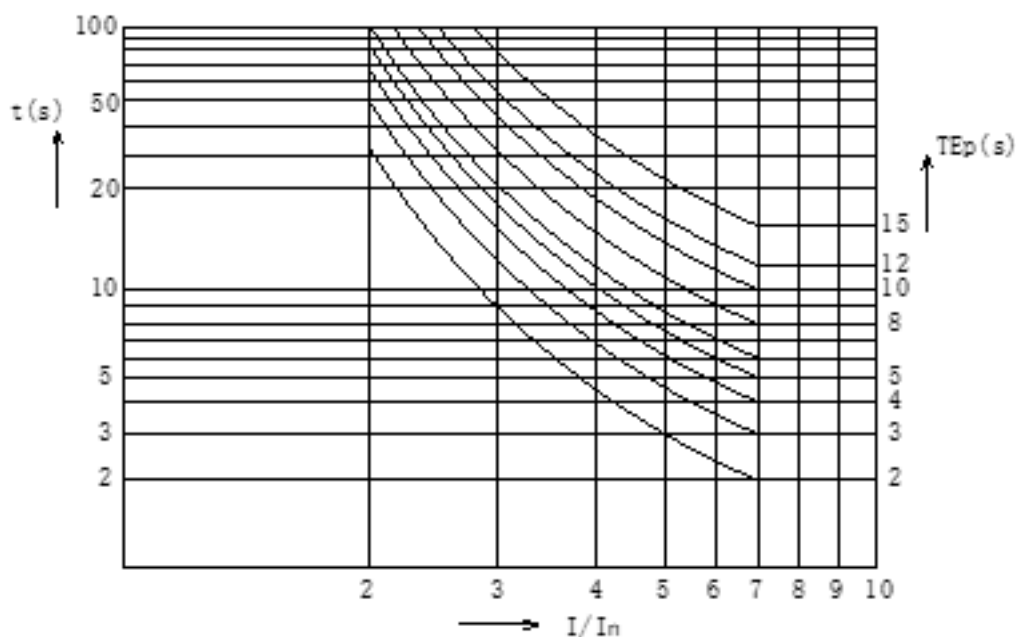
Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Обрыв цепи РТ	ОТКЛ. ОТКАЗ	ОТКЛ
Задержка на ОТКЛ.	0,1 – 60,0 с	3,0 с

Тепловая защита по времени t_E

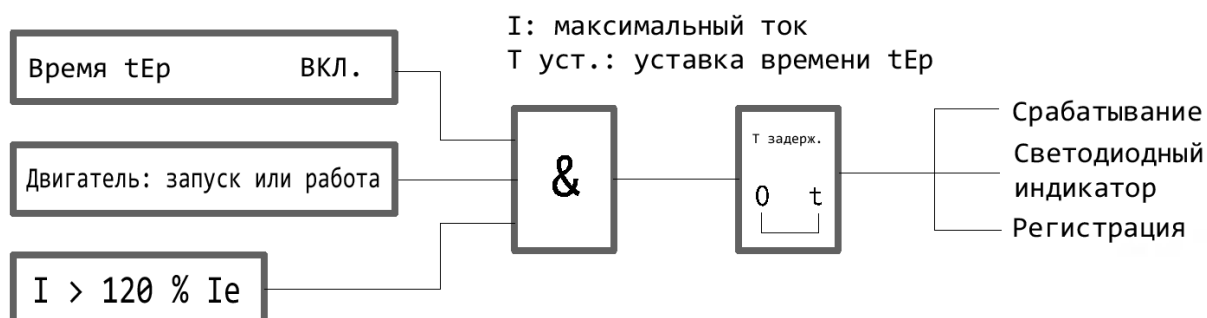
Превышение продолжительности пуска на основании времени t_E для двигателей повышенной безопасности Ex e. Защита действует как во время запуска, так и во время работы.

Сброс неисправности защиты по времени t_E должен производиться вручную.

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



Алгоритм работы защиты по времени t_E



Время отключения по защите определяется временем t_{Ep} и кратностью тока I/I_e .

Например, $t_{Ep} = 5$ сек, $I/I_e = 3$ сек, время срабатывания по защите (Т задерж.) 20 сек.

Подбор уставки «Время t_{Ep} » согласно таблице «Характеристика защиты по времени t_E »

Характеристика защиты по времени tE

Время срабатывания по тепловой защите по времени tE, сек.:

I/le tEp	1.0(s)	4.0(s)	4.3(s)	4.6(s)	5.0(s)	5.5(s)	6.0(s)	15.0(s)
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

Настройка параметров защиты от по времени tE

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Тепловая защита tE	ОТКЛ. ОТКАЗ	ОТКЛ
Время tEp	1,0 – 15,0 с	5,0 с

Частые повторные пуски

Для предотвращения частых повторных пусков активируйте защиту «Частые повторные пуски», ограничивающую количество пусков двигателя в период времени.

Если число пусков установлено 0, будет выдан сигнал блокировки пуска.

Параметры	Диапазон	Значение по умолчанию
Частые пуски	ОТКЛ. / ВКЛ.	ОТКЛ.
Число пусков	1 – 32	5
Время	1 с – 300 мин	10 мин



1.6 Статистические и диагностические функции

Реле MFR580 обеспечивает управление пуском/остановом двигателя через главный модуль управления. Реле собирает статистические и диагностические данные о работе двигателя.

Внутри реле установлены часы реального времени. Реле оснащено энергонезависимой памятью большого объема.

В процессе работы регистрируются 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;
- время работы;
- время работы нарастающим итогом;
- время простоя;
- время простоя нарастающим итогом;
- количество операций пуска и останова;
- количество замыканий и размыканий контактора
- общее количество срабатываний сигнализации
- время последней установки значений и параметров

Последовательно регистрируются записи о следующих событиях с фиксацией времени:

- 24 записи об аварийных отключениях
- 16 записей о выдаче предупреждений
- 16 записей о пусках
- 16 записей об остановах
- 16 записей об изменении дискретных входов и выходов
- 16 записей о сбросах

1.7 Аналоговые выходы

Реле MFR580 оснащено 2 аналоговыми выходами 4–20 мА для вывода нескольких электрических параметров с учетом соответствующего коэффициента масштабирования (параметры могут быть выбраны по усмотрению пользователя).

Если x_i - измеренное значение параметра, x_n - номинальное значение параметра, N - коэффициент масштабирования значения на аналоговом выходе, Y – выдаваемое значение параметра на аналоговом выходе, то расчетная формула будет выглядеть следующим образом:

$$Y = 4\text{mA} + (X_i/X_n) \times 16\text{mA} / N$$

Пример расчета значения параметра на аналоговом выходе:

Выходной параметр	Коэффициент масштабирования значения на аналоговом выходе	Измеренное / номинальное значение параметра	Значение параметра на аналоговом выходе
Ia (ток фазы A)	1,0	12,5 A / 25 A	$4\text{ mA} + (12,5 / 25) \times 16\text{ mA} / 1 = 12\text{ mA}$
Uab (линейное напряжение AB)	2,0	190 В / 380 В	$4\text{ mA} + (190 / 380) \times 16\text{ mA} / 2 = 8\text{ mA}$

1.8 Дискретные входы DI

Главный модуль реле имеет 5 дискретных входов (DI).

Дополнительный модуль расширения предусматривает увеличение до 12 DI.

DI сухой контакт, внутренний источник 24 В пост. тока.

Имеется возможность настройки каждого DI.

Описание настроек функций DI

Функция	Описание функции
Контактор	Состояние контактора Сигнал обратной связи с доп. контакта контактора заводится на DI, на основании данного сигнала определяется состояние контактора
Автоматич. выкл.	Состояние автоматического выключателя Сигнал обратной связи с доп. контакта автоматического выключателя заводится на DI, на основании данного сигнала определяется состояние автоматического выключателя
Локал. Пуск	Локальный пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск (Пуск А / Пуск В в зависимости от выбранной функции Локального пуска) При этом должен быть активен локальный режим управления
Локал. Стоп	Локальный останов Вход сигнала останова на DI на основании которого реле подает команду на Останов При этом должен быть активен локальный режим управления
Локал. Сброс	Локальный сброс При подачи сигнала на DI происходит сброс ошибки При этом должен быть активен локальный режим управления
Локал. Пуск / Стоп	Локальный Пуск и Останов В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп А или В в зависимости от выбранной функции Локал. Пуск / Стоп При этом должен быть активен локальный режим управления
Удал. Пуск	Удаленный Пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск (Пуск А / Пуск В в зависимости от выбранной функции Удаленного пуска) При этом должен быть активен удаленный режим управления
Удал. Стоп	Удаленный останов Вход сигнала останова на DI на основании которого реле подает команду на Останов При этом должен быть активен удаленный режим управления
Удал. Пуск / Стоп	Удаленный Пуск и Останов В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп А или В в зависимости от выбранной функции Удаленного Пуск / Стоп При этом должен быть активен удаленный режим управления
Аварийн. Стоп	Аварийный останов Сигнал аварийного останова останавливает двигатель вне зависимости от установленного режима управления
Останов от блок.устр.	Вход сигнала останова на DI от внешнего устройства блокировки, например, от концевых выключателей. Останавливает двигатель вне зависимости от установленного режима управления
Внешний отказ	Входной сигнал внешней неисправности, на DI заводится сигнал от внешнего устройства: датчика, реле
Перекл.«локал./удал.»	Входной сигнал переключения между локальным и удаленным режимом работы Если на дискретный вход DI не подается сигнал, то предоставлено разрешение на управление в местном режиме; если на дискретный вход подается сигнал, то работа осуществляется в удаленном режиме.
Пожар. Пуск / Стоп	Команда пуска и останова для системы пожаротушения
Отключ. защит	Отключение защиты

1.9 Релейные выходы

Главный модуль реле имеет 4 релейных выхода RO. По умолчанию состояния реле: 1 НЗ + 3 НО, данный параметр можно изменить в настройках.

Дополнительный модуль расширения предусматривает увеличение до 8 RO.

Существует возможность настройки функции каждого релейного выхода.

Описание настроек функций релейных выходов

Функция	Описание функции
Пуск А	Запуск двигателя в прямом направлении вращения или запуск двигателя на низкой частоте вращения для двухскоростного двигателя (2х ступенчатый пуск), замыкание контактора А
Пуск В	Запуск двигателя в обратном направлении вращения (реверс) или запуск двигателя на высокой частоте вращения для двухскоростного двигателя (2х ступенчатый пуск), замыкание контактора В
ОСТАНОВ	Двигатель остановлен. Релейный выход сигнализирует об останове или аварийном отключении двигателя
Короткое замыкание	Релейный выход отказа, вызванного перегрузкой по току, подключенный к контуру отключения автоматического выключателя Отключение катушки
Самодиагностика	Работоспособность реле на основе самодиагностики устройства
ГОТОВ	Релейный выход готовности устройства (нет отказа + нет сигнала останова + автоматический выключатель в рабочем положении)
РАБОТА	Выходной сигнал работы двигателя (двигатель в рабочем состоянии)
ПРЕДУПР.	Релейный выход срабатывает при возникновении предупреждающей сигнализации
ОТКАЗ	Релейный выход срабатывает при аварийном отключении двигателя

1.10 Передача данных по интерфейсу связи

Главный модуль стандартно имеет 1 порт RS485 с протоколом Modbus RTU. Второй протокол выбирается опционально, доступны протоколы Modbus RTU, Profibus DP и Modbus TCP.

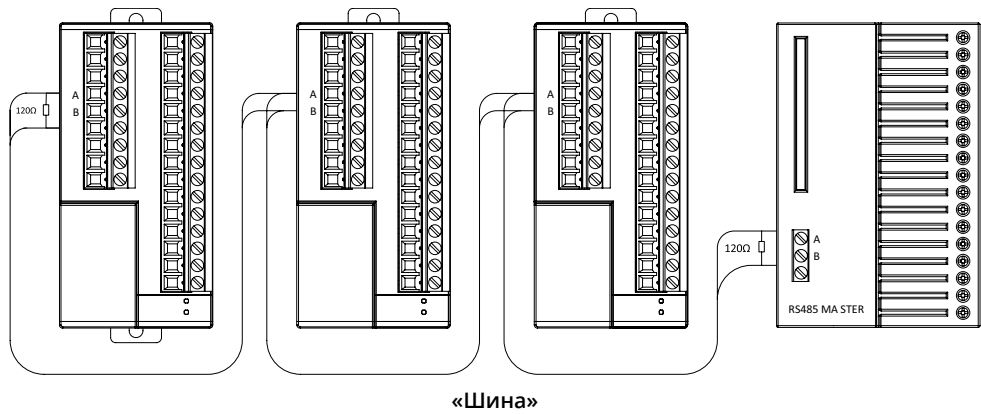
Modbus RTU

Главный модуль стандартно имеет 1 порт RS485 с протоколом Modbus RTU.

Реле MFR583DI1 поставляется с 2 портами Modbus RTU

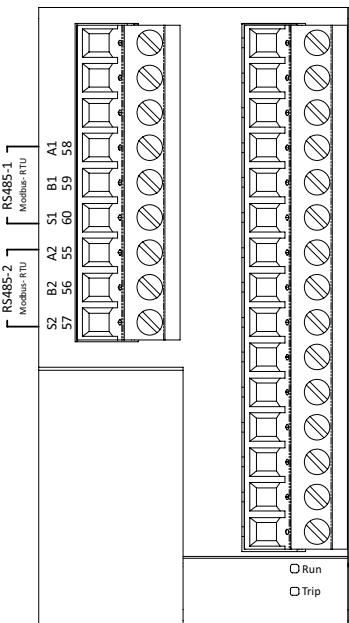
Параметр	Значение
Протокол	Modbus RTU
Интерфейс	3-контактный разъем
Адрес ведомого устройства	1 - 247
Скорость передачи данных	4800 б/с, 9600 б/с, 19 200 б/с, 38 400 б/с, 57 600 б/с, 115 200 б/с
Формат данных	N.8.1, 0.8.1, E.8.1, N.8.2
Пропускная способность сети	< 32

Топология сети



Маркировка клемм

Исполнение реле MFR583DI1: 2 порта Modbus RTU



RS485-1 (3 клеммы)	
58	A1
59	B1
60	S1
RS485-2 (3-клеммы)	
55	A2
56	B2
57	S2

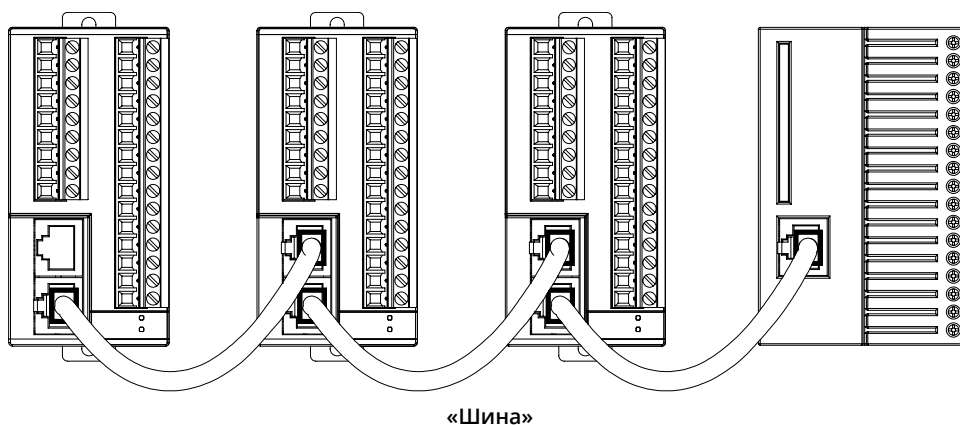
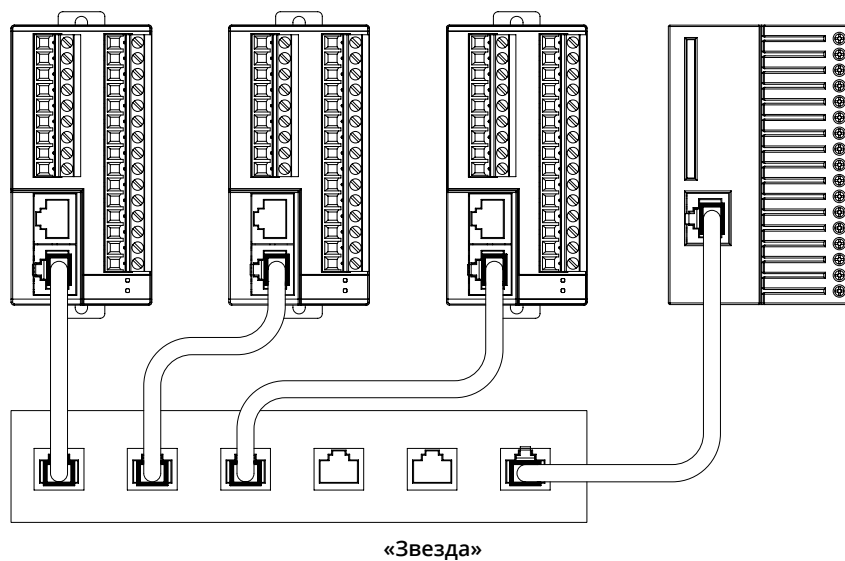


Ethernet / Modbus TCP

Опционально второй коммуникационный порт может быть выбран Ethernet (только 1 независимый MAC-адрес), он содержит функцию обмена данными и поддерживает стандартный протокол Modbus-TCP.

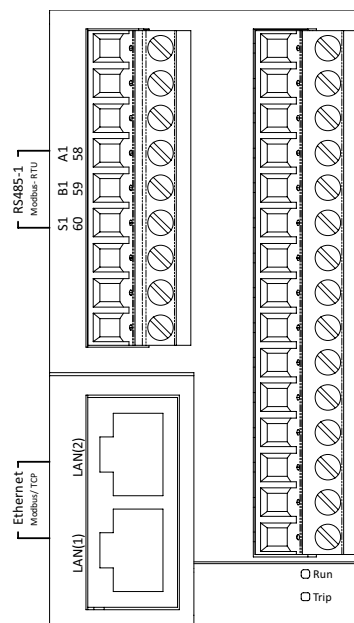
Параметр	Значение
Протокол	Modbus TCP/IP
Интерфейс	2*RJ45 (10м)
Стандарт	IEEE 802.3
Рабочий режим	Сервер
Максимальное количество подключений	4 гнезда
Управление доступом к среде передачи данных	Сертификация IEEE

Топология сети



Маркировка клемм

Исполнение реле MFR587DI1: 1 порт Modbus RTU + 2 порта Ethernet / Modbus TCP



1CH Modbus +
1CH Ethernet(Modbus/ TCP)

RS485-1 (3 клеммы)	
58	A1
59	B1
60	S1

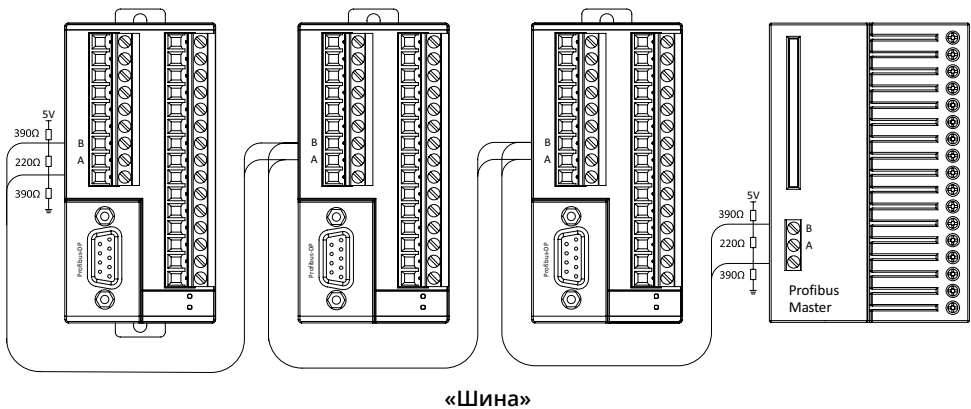
Ethernet (RJ45)	
LAN1	
LAN2	

Profibus-DP

Опционально второй коммуникационный порт может быть выбран Profibus DP

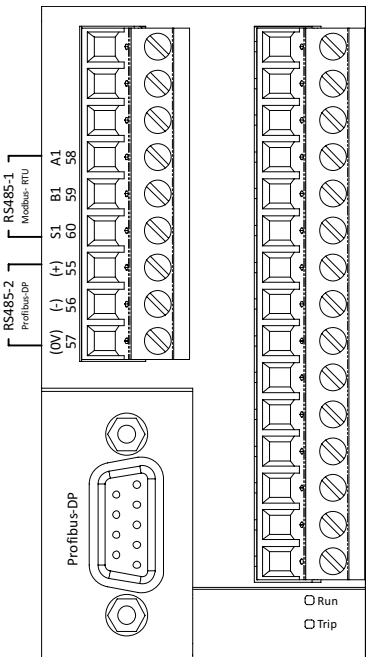
Параметр	Значение
Протокол	V0 / V1
Интерфейс	3-контактный разъем / DSUB-9
Адрес ведомого устройства	1 - 127
Скорость передачи данных	9,6 кб/с – 3 Мб/с, самонастройка
Пропускная способность сети	< 32

Топология сети



Маркировка клемм

Исполнение реле MFR582DI1: 1 порт Modbus RTU + 1 порт Profibus DP

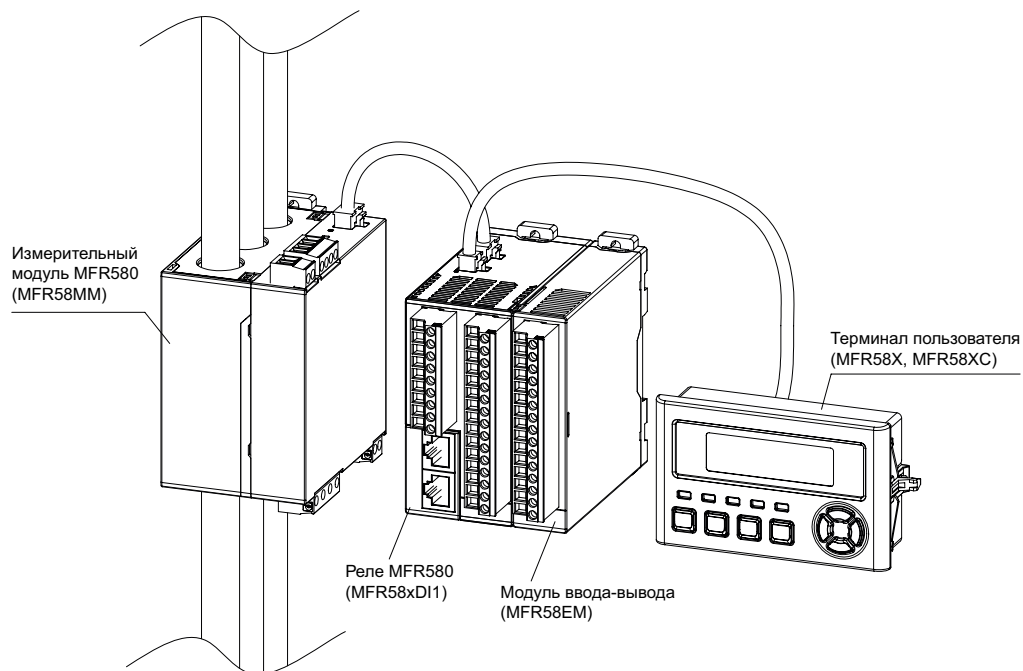


1CH Modbus + 1CH P rofibus

RS485-1 (3 клеммы)	
58	A1
59	B1
60	S1

Profibus-DP (3-клеммы)	
55	+ (B/Red)
56	- (A/Green)
57	0V
DSUB-9	
DSUB-9	3/8/5 pin

2. Монтаж

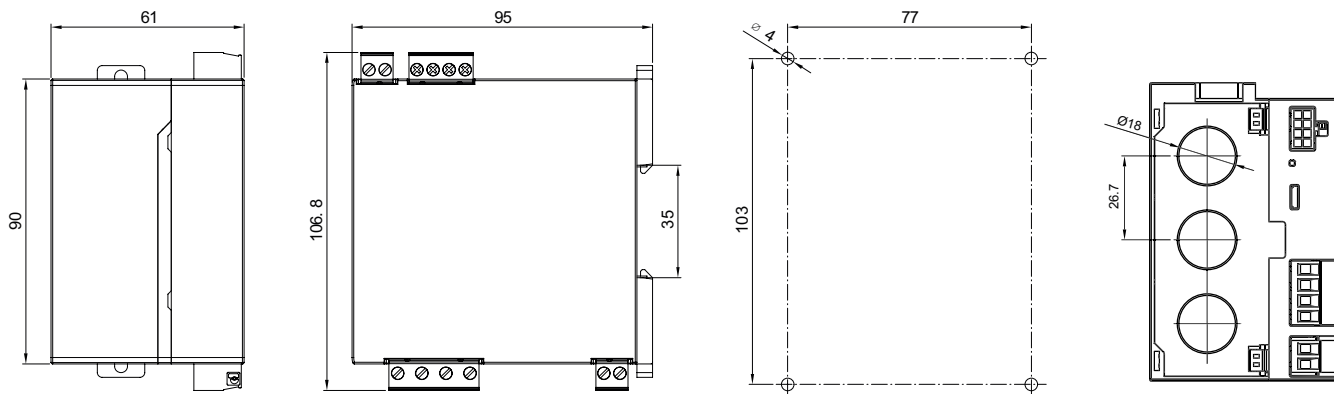


2.1 Габаритные размеры

Измерительный модуль MFR580MM

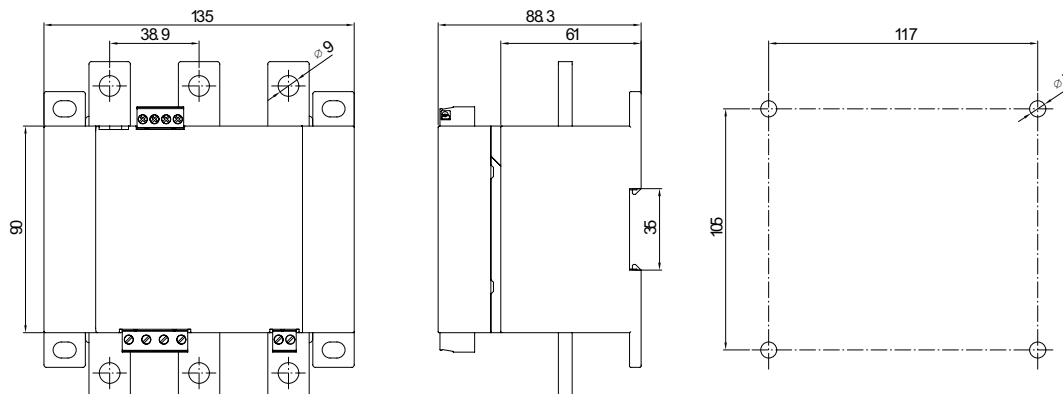
Номинальный ток 5 А (MFR58MM05), 25 А (MFR58MM25), 100 А (MFR58MM100)

Подключение двигателя через сквозные отверстия в модуле



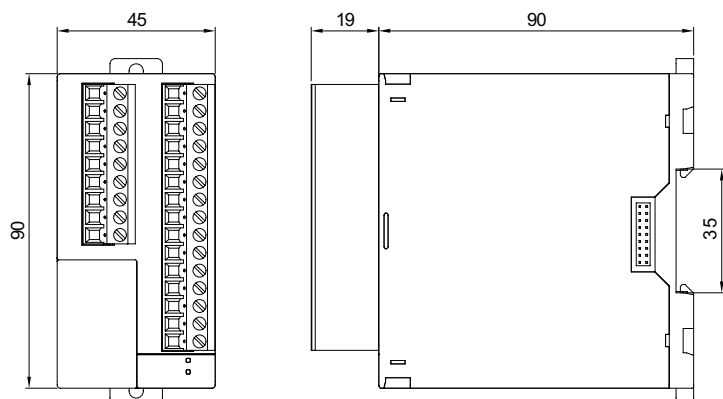
Номинальный ток 250 А (MFR58MM250)

Подключение медной шиной



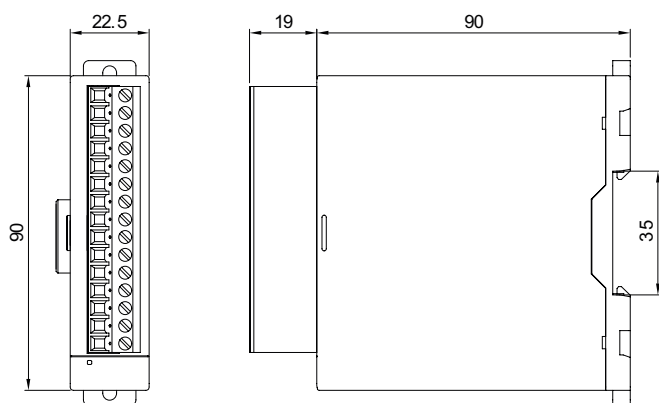
Главный модуль реле

Реле MFR580 (MFR58xDI1)



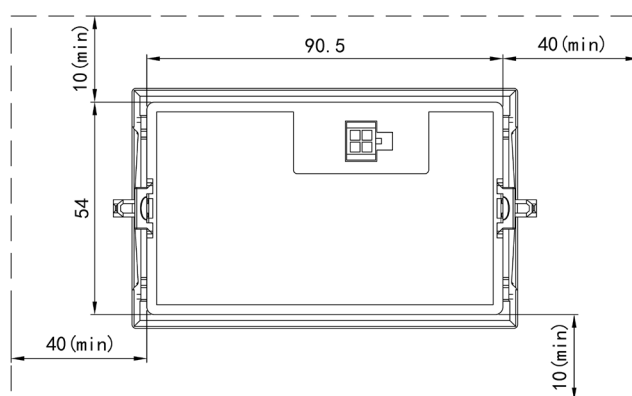
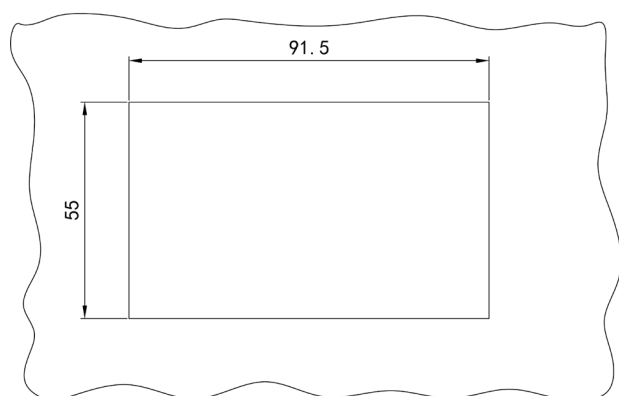
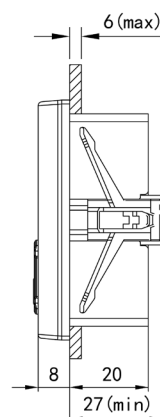
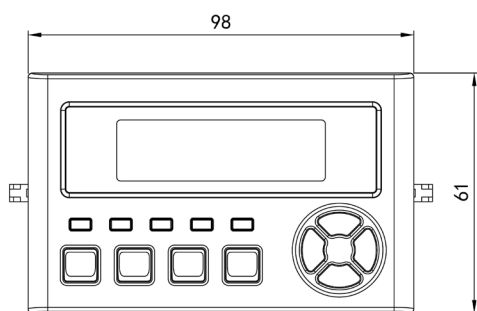
Модуль ввода-вывода

Модуль ввода-вывода MFR58EM (MFR58EM24DC)

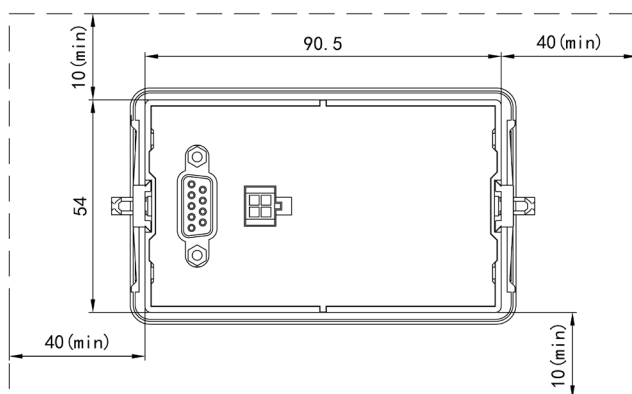
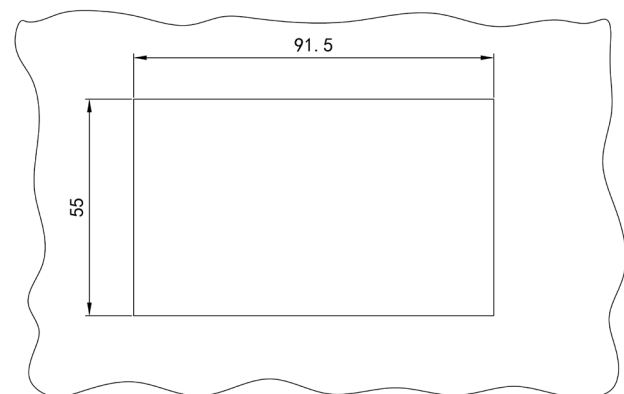
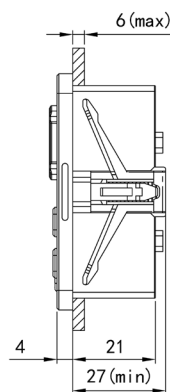
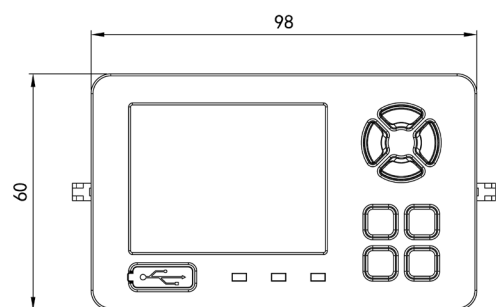


Терминал пользователя

Монохромный дисплей MFR58X

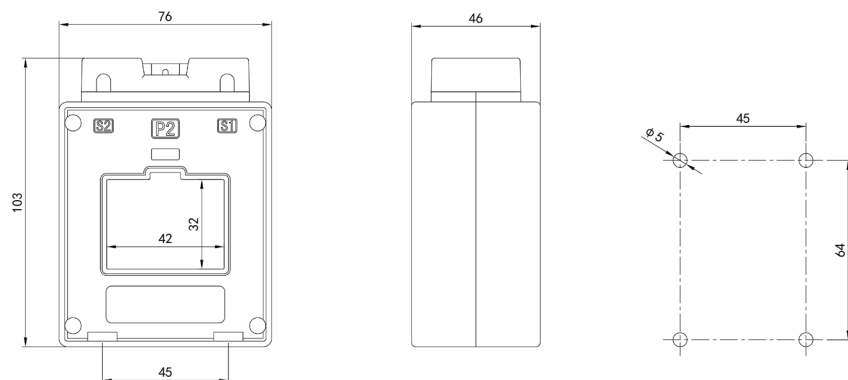


Цветной TFT-дисплей MFR58XC

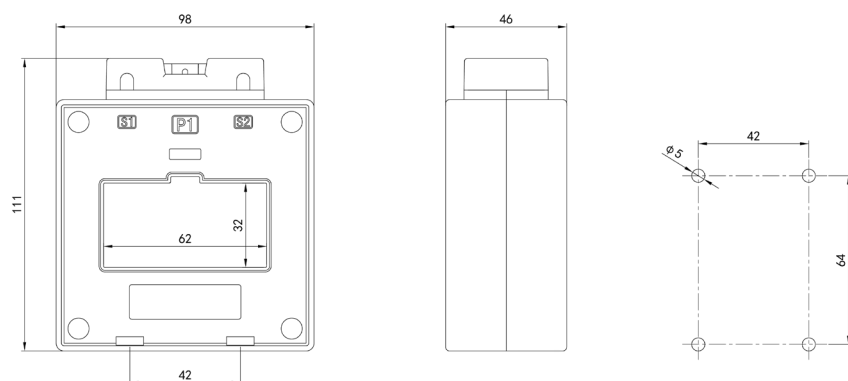


Внешний трансформатор тока MFRCT

MFRCT40

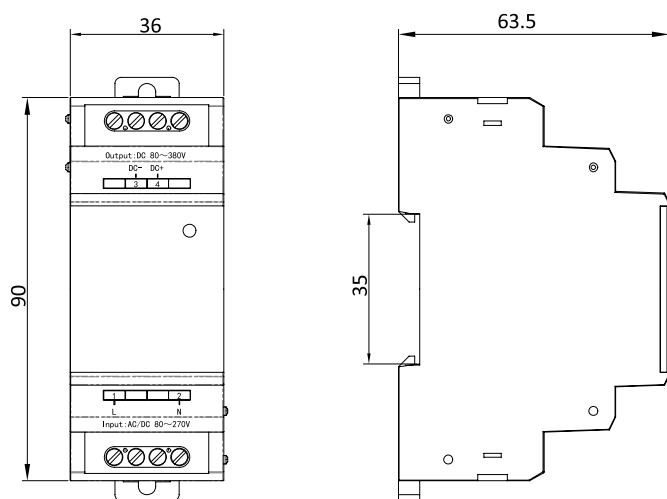


MFRCT60



Тип трансформатора тока	MFRCT40	MFRCT60
Размер отверстия для кабеля, мм	42 × 32	62 × 32
Габаритные размеры, мм	76 × 46 × 103	98 × 46 × 111

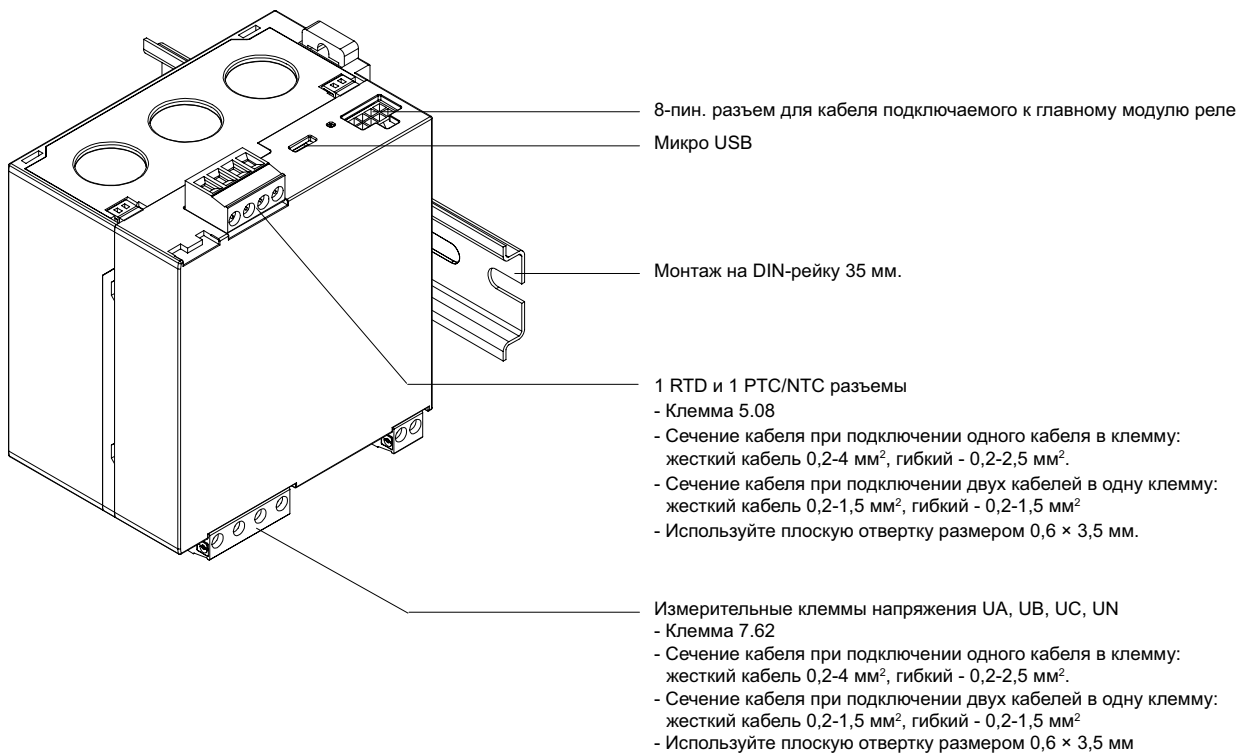
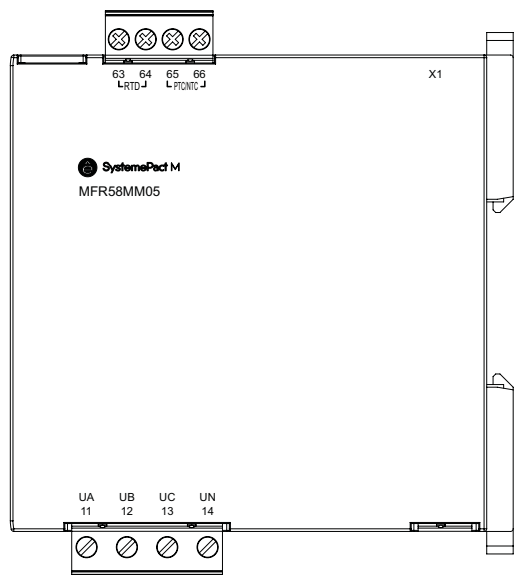
Модуль защиты от провалов напряжения MFRAVRP



2.2 Описание клемм и монтаж

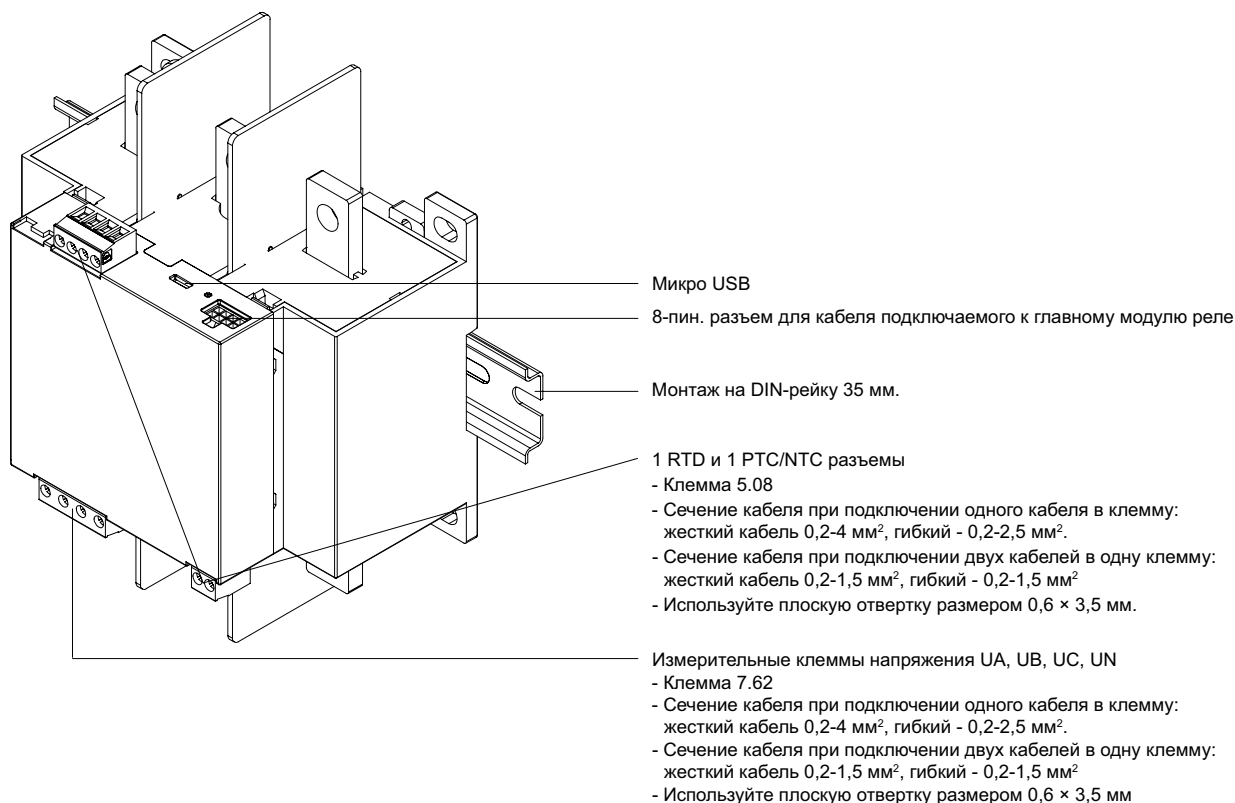
Измерительный модуль MFR58MM

Функции	Клемма	Условное обозначение	Описание
Входы измерения напряжения	11	UA	Вход напряжения фазы А
	12	UB	Вход напряжения фазы В
	13	UC	Вход напряжения фазы С
	14	UN	Вход напряжения нейтрали
Измерение температуры	63	RTD (Термосопротивление)	Подключение датчика температуры Pt100
	64		
	65	PTC/NTC (Термисторы с положительным/отрицательным температурным коэффициентом)	Подключение термистора PTC/NTC
	66		



MFR58MM05, MFR58MM25, MFR58MM100





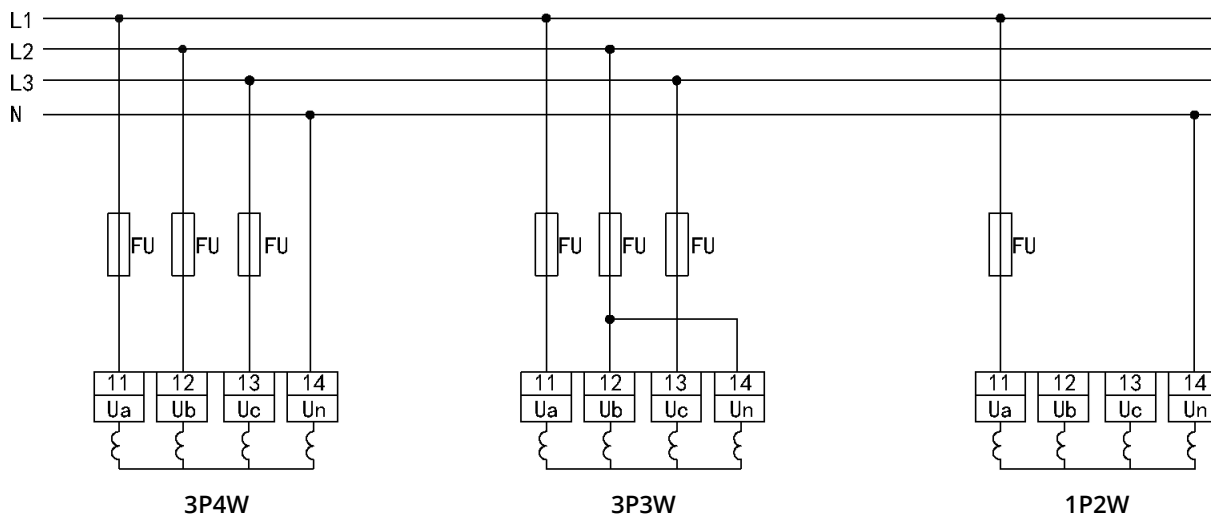
MFR58MM250

Схема подключения измерительных клемм напряжения в зависимости от типа сети

Реле может использоваться в трехфазной и однофазной сети:

- 3P4W: трехфазная четырехпроводная сеть
- 3P3W: трехфазная трехпроводная сеть
- 1P2W: однофазная двухпроводная сеть

При необходимости измерения напряжения, подключите сигнал напряжения к измерительным клеммам Ua (11), Ub (12), Uc (13) и Un (14) согласно схеме соответствующего типа сети:

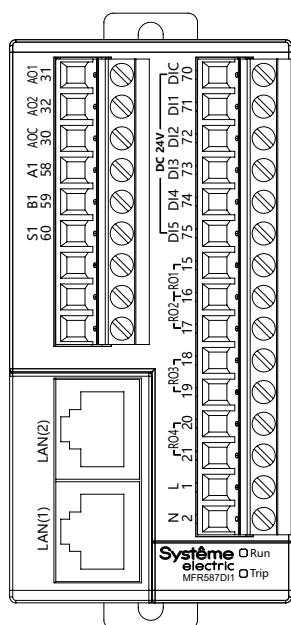


Сеть с изолированной нейтралью (IT сеть)

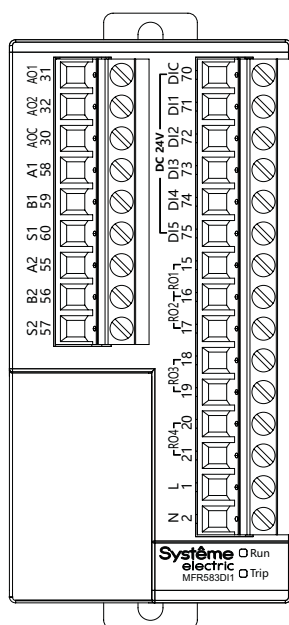
MFR580 можно использовать в сетях с изолированной нейтралью. Однако, дифференциальная защита тока утечки в данном применении не может обеспечить требуемую защиту, для защиты от токов утечки на землю и контроля сопротивления изоляции необходимо использовать специализированные приборы для сетей с изолированной нейтралью. Также необходимо убедиться, что обеспечивается подача напряжения 230В AC для питания реле и контрольных цепей, при необходимости используйте дополнительный трансформатор.

Главный модуль реле

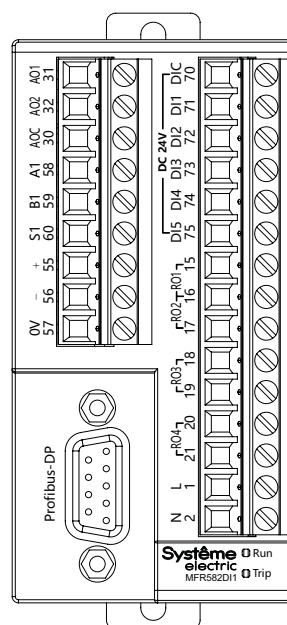
Функции	Клемма	Условное обозначение	Описание
Входы питания реле	1	L	Вход напряжения (L / +)
	2	N	Вход напряжения (N / -)
Релейные выходы	15	RO1	Релейный выход 1
	16	RO1/2C	Общая точка RO1-RO2
	17	RO2	Релейный выход 2
	18	RO3	Релейный выход 3
	19		
	20	RO4	Релейный выход 4
	21		
Дискретные входы	70	DIC	Общая точка DI COM
	71	DI1	Дискретный вход 1
	72	DI2	Дискретный вход 2
	73	DI3	Дискретный вход 3
	74	DI4	Дискретный вход 4
	75	DI5	Дискретный вход 5
Аналоговые выходы	30	AOC	Общий точка AO1- AO2
	31	AO1	Аналоговый выход 1
	32	AO2	Аналоговый выход 2
Клеммы передачи данных	58	A1	RS485-Modbus A
	59	B1	RS485-Modbus B
	60	S1	RS485-Modbus S
	55	A2 / +	RS485-Modbus A / DP + (на выбор)
	56	B2 / -	RS485-Modbus B / DP - (на выбор)
	57	S2 / 0	RS485-Modbus S / DP 0 (на выбор)
		DB9	9-контактный разъем Profibus-DP (на выбор)
		RJ45	Порт Ethernet (на выбор)
		RJ45	Порт Ethernet (на выбор)



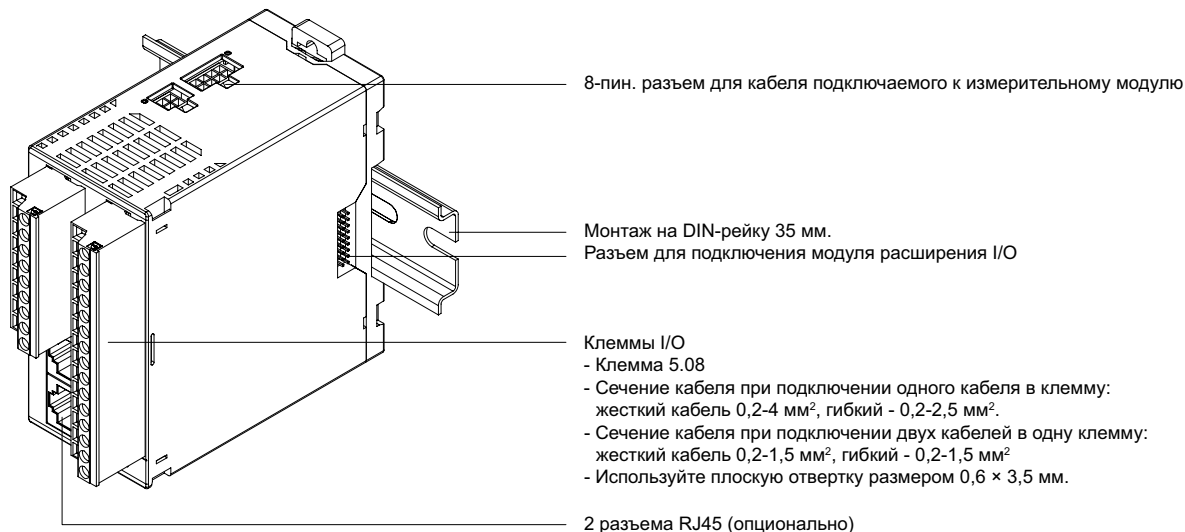
MFR587DI1



MFR583DI1



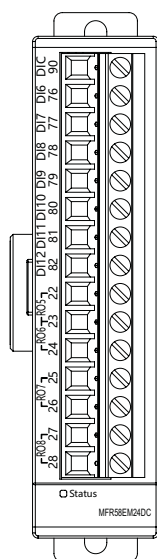
MFR582DI1



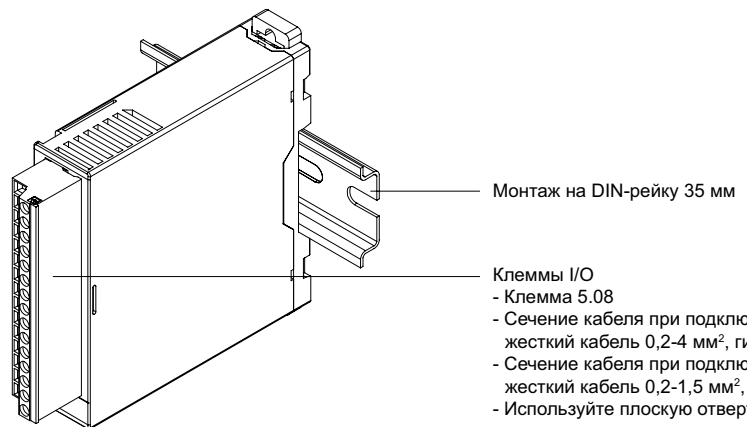
MFR587DI1

Модуль ввода-вывода

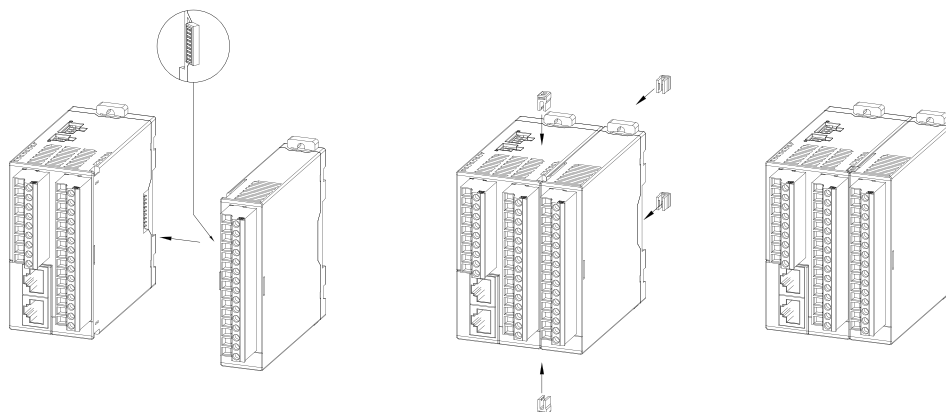
Функции	Клемма	Условное обозначение	Описание
Релейные выходы	22	RO5	Релейный выход 5
	23	RO5/6C	Общая точка RO5- RO6
	24	RO6	Релейный выход 6
	25	RO7	Релейный выход 7
	26		
	27	RO8	Релейный выход 8
	28		
Входы модуля ввода-вывода	90	DIC	Общая точка DI COM
	76	DI6	Дискретный вход 6
	77	DI7	Дискретный вход 7
	78	DI8	Дискретный вход 8
	79	DI9	Дискретный вход 9
	80	DI10	Дискретный вход 10
	81	DI11	Дискретный вход 11
	82	DI12	Дискретный вход 12



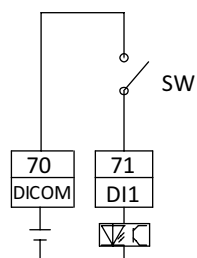
MFR58EM24DC



Подключение модуля расширения I/O к модулю реле



Подключение дискретных входов DI (модуля реле и модуля расширения I/O)

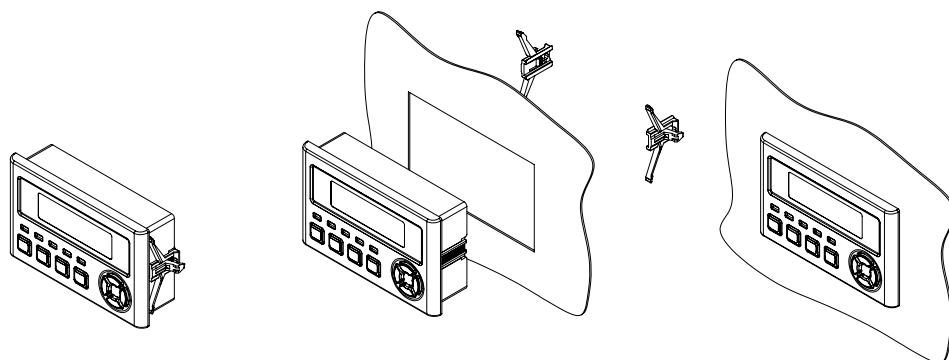


Сухой контакт
(24В DC)

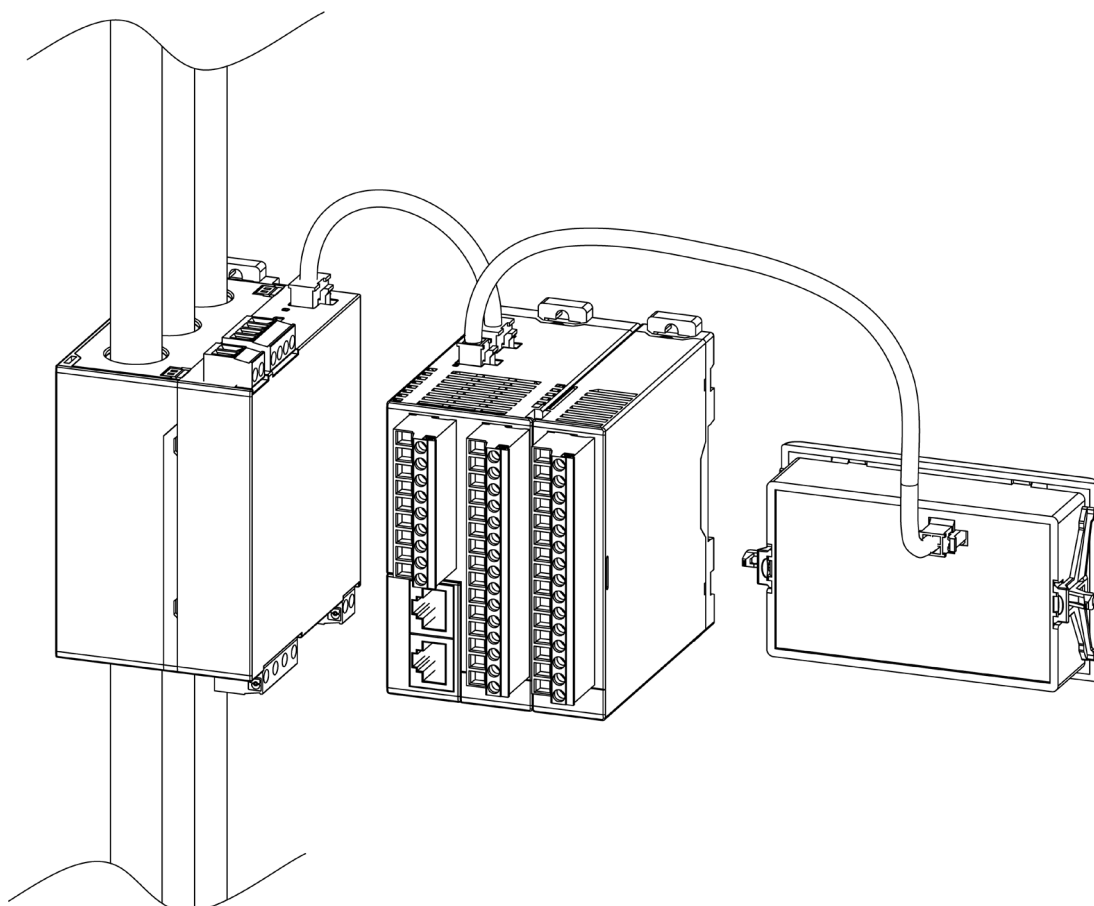
Терминал пользователя

Установка панели управления

Размер отверстия: ВхШ 55 x 91.5 мм

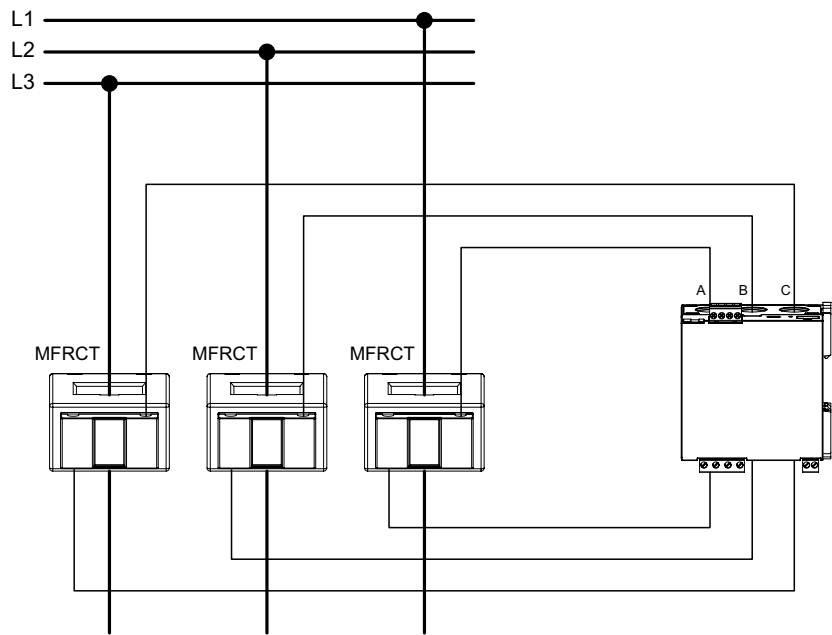


Подключение терминала пользователя к главному модулю реле

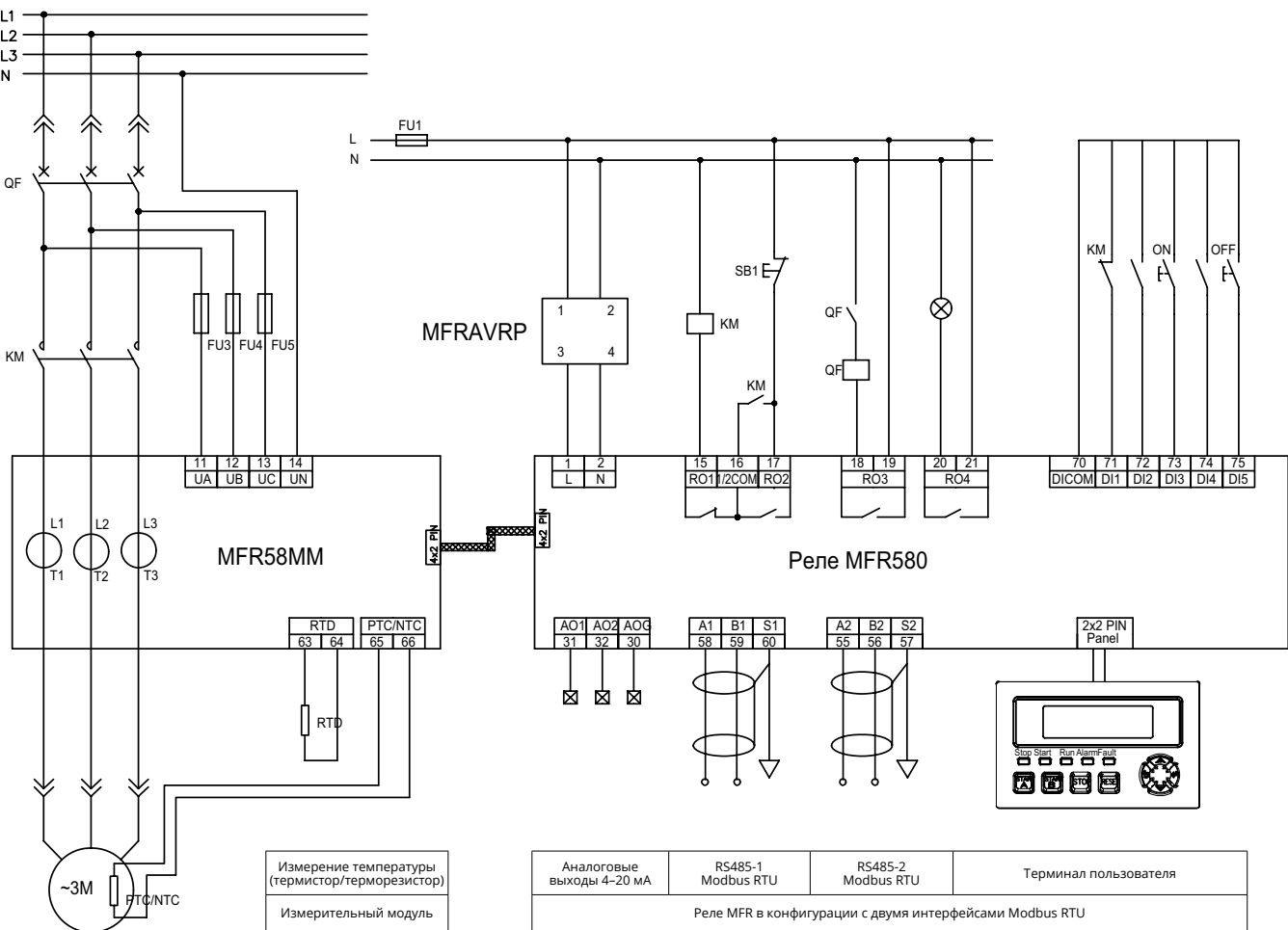


Внешний трансформатор тока MFRCT

Схема подключения



Модуль защиты от провалов напряжения MFRAVRP

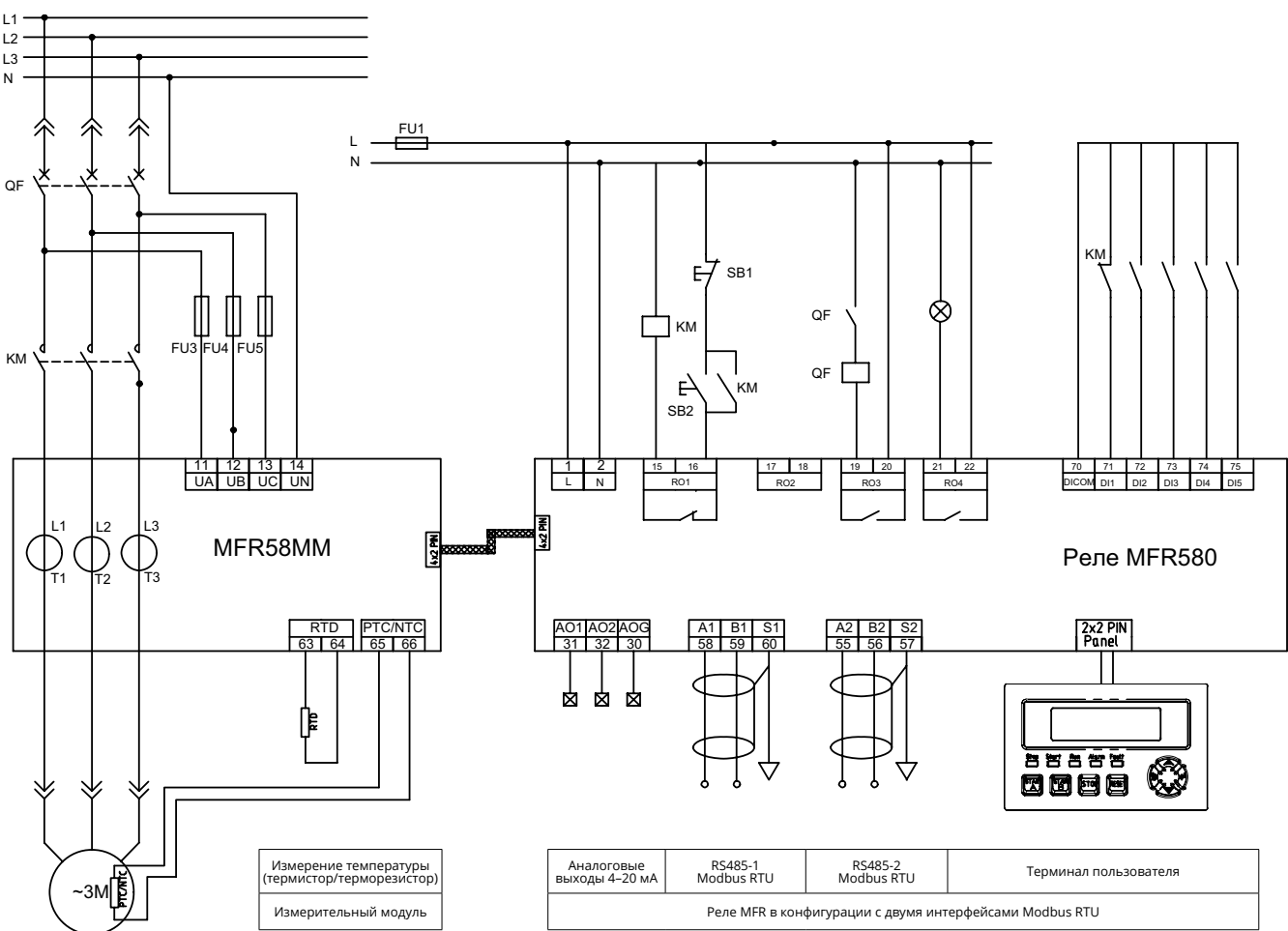


Приведена типовая схема подключения "прямой пуск" с модулем MFRAVRP.



2.3 Типовые схемы подключения

Типовая схема подключения в режиме защиты



Описание работы схемы

В режиме защиты реле не работает на останов или запуск двигателя. (Клеммы дискретных входов и пульт управления не работают.)

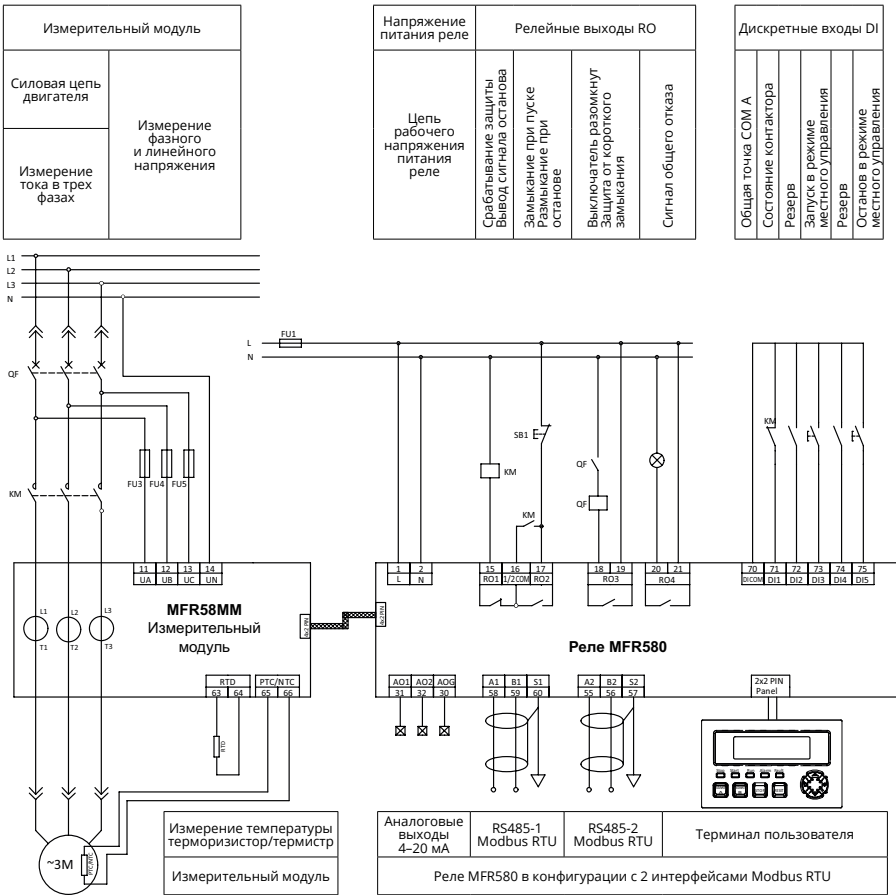
- Пуск-останов двигателя должен осуществляться внешней кнопкой пуска-останова.
- Для запуска двигателя нужно нажать кнопку пуска SB2, а для останова — кнопку останова SB1.
- Реле защиты имеет нормально замкнутый контакт RO1. При обнаружении неисправности этот контакт размыкается, контактор KM размыкается и двигатель останавливается.
- После сброса неисправности RO1 замыкается, после чего двигатель можно запускать повторно.

Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора A (KM)
DI2	-
DI3	-
DI4	-
DI5	-

RO	Функция
RO1	3: Останов
RO2	-
RO3	4: Короткое замыкание
RO4	10: Предупр.

Типовая схема подключения «Прямой пуск»



Описание работы схемы

- В режиме прямого пуска MFR управляет пуском/остановом двигателя посредством контактов релейного выхода: RO1 (нормально замкнутого), RO2 (нормально разомкнутого).
- При получении команды на пуск (например, с клеммы DI3 или терминала пользователя) RO2 замыкается (импульсный режим), на контактор KM подается напряжение, сердечник втягивается, замыкая контакты контактора, после чего двигатель запускается (цепь управления замыкается при замыкании нормально разомкнутого вспомогательного контакта).
- При получении команды останова (например, с клеммы DI5 или терминала пользователя) RO1 отключается (импульсный режим), контактор KM обесточивается и размыкается, и двигатель останавливается.
- При обнаружении неисправности (КЗ) RO1 отключается (линейный режим), контактор KM обесточивается и размыкается, и двигатель останавливается.
- После сброса аварийного состояния контакт RO1 замыкается и двигатель может перезапуститься.

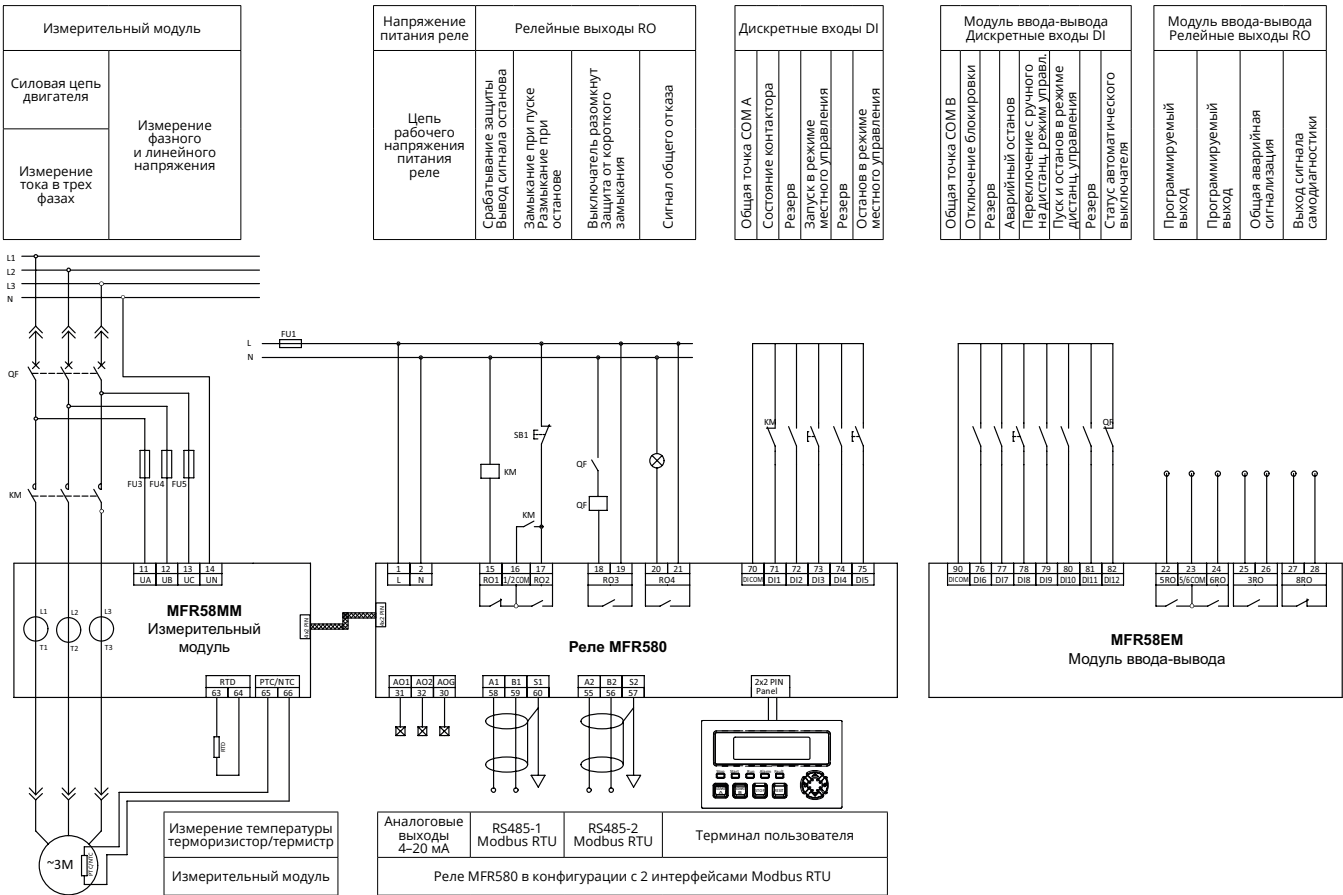
Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора A (KM)
DI2	-
DI3	4: Локал. пуск A (KM)
DI4	-
DI5	6: Локал. Стоп

RO	Функция
RO1	3: ОСТАНОВ
RO2	0: ПУСК A (KM)
RO3	4: Короткое замыкание
RO4	11: ОТКАЗ



Типовая схема подключения «Прямой пуск»
(с модулем ввода-вывода MFR58EM)



Описание работы схемы

- В режиме прямого пуска MFR управляет пуском/остановом двигателя посредством контактов релейного выхода: RO1 (нормально замкнутого), RO2 (нормально разомкнутого).
- При получении команды на пуск (например, с клеммы DI3 или терминала пользователя) RO2 замыкается (импульсный режим), на контактор KM подается напряжение, сердечник втягивается, замыкая контакты контактора, после чего двигатель запускается (цепь управления замыкается при замыкании нормально разомкнутого вспомогательного контакта).
- При получении команды останова (например, с клеммы DI5 или терминала пользователя) RO1 отключается (импульсный режим), контактор KM обесточивается и размыкается, и двигатель останавливается.
- При обнаружении неисправности (КЗ) RO1 отключается (линейный режим), контактор KM обесточивается и размыкается, и двигатель останавливается.
- После сброса аварийного состояния контакт RO1 замыкается и двигатель может перезапуститься.

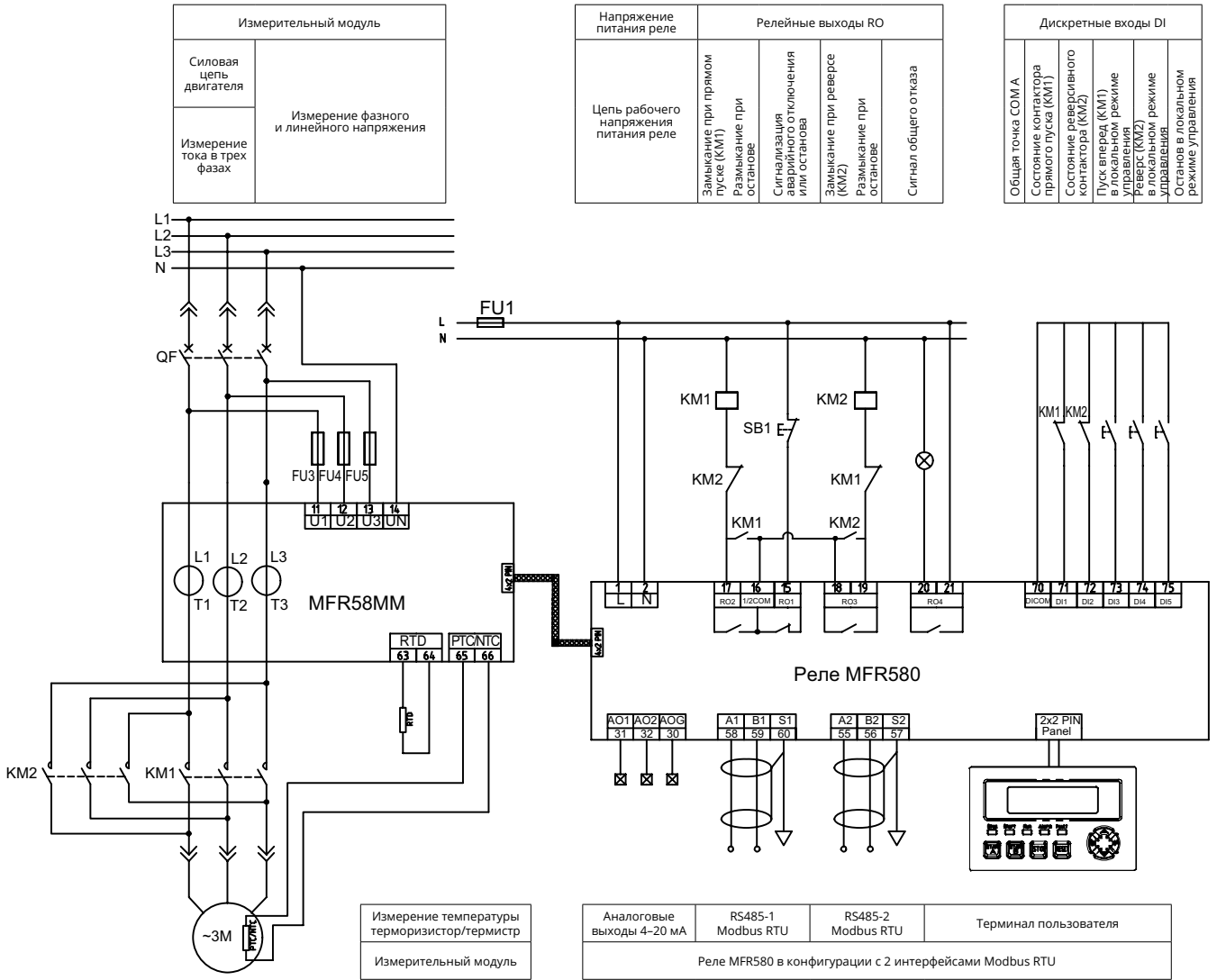
Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора А (KM)
DI2	-
DI3	4: Локал. пуск А (KM)
DI4	-
DI5	6: Локал. Стоп
DI6	18: Останов с блокировкой
DI8	16: Аварийный стоп
DI9	22: Перекл локал./удал.
DI10	14: Удал. пуск/стоп А (KM1)
DI12	3: Состояние автомат. выключателя (QF)

RO	Функция
RO1	3: ОСТАНОВ
RO2	0: ПУСК А (KM)
RO3	4: Короткое замыкание
RO4	11: ОТКАЗ
RO5	12: Общий RO
RO6	12: Общий RO
RO7	10: Предупр.
RO8	5: Самодиагностика



Типовая схема подключения «Реверсивный пуск»



Описание работы схемы

- В режиме реверсивного пуска (с положительной инверсией) реле управляет пуском в положительном направлении и остановом, воздействуя на контакты реле 1DO (нормально замкнутый) и RO2 (нормально разомкнутый). Управление пуском двигателя в положительном направлении и последующим остановом осуществляется воздействием на контакты реле RO1 (нормально разомкнутый) и RO3 (норм. замкнутый).
- При подаче команды пуска в прямом направлении (например, с клеммы 3DI или пульта) происходит замыкание контакта RO2 (в импульсном режиме) и замыкание контактора KM1, что приводит к пуску двигателя в прямом направлении.
- При подаче команды пуска в обратном направлении (например, с терминала 4DI или пульта) происходит замыкание контакта RO3 (в импульсном режиме) и замыкание контактора KM2, что приводит к пуску двигателя в обратном направлении.
- При подаче команды останова (например, с клеммы 5DI или пульта) происходит размыкание контакта RO1 (в импульсном режиме), контактор обесточивается и размыкает цепь, после чего двигатель останавливается.
- Если реле 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.

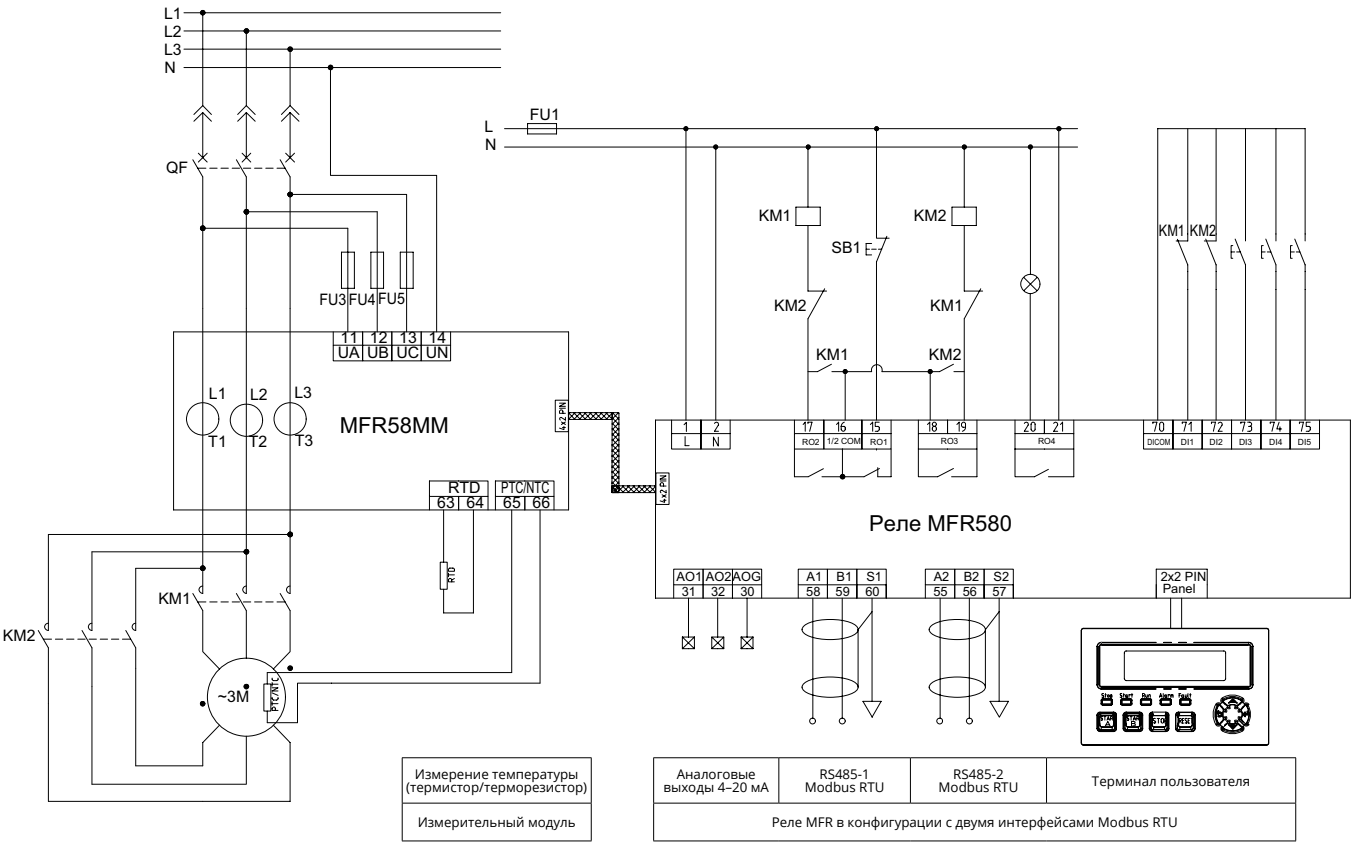
Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора A (KM1)
DI2	1: Состояние Контактora B (KM2)
DI3	4: Локал. пуск A (KM1)
DI4	5: Локал. пуск B (KM2)
DI5	6: Локал. стоп

RO	Функция
RO1	3: ОСТАНОВ
RO2	0: Пуск A (KM1)
RO3	1: Пуск B (KM2)
RO4	11: ОТКАЗ



Типовая схема подключения управления «Двухскоростным двигателем»



Описание работы схемы

- В режиме двухскоростного пуска контроллер управляет низкоскоростным пуском и остановом двигателя путем воздействия на контакты реле RO1 (НЗ) и RO2 (НО). Управление высокоскоростным пуском и остановом двигателя осуществляется путем воздействия на контакты реле RO1 (НЗ) и RO3 (НО).

Режим двухскоростного пуска:

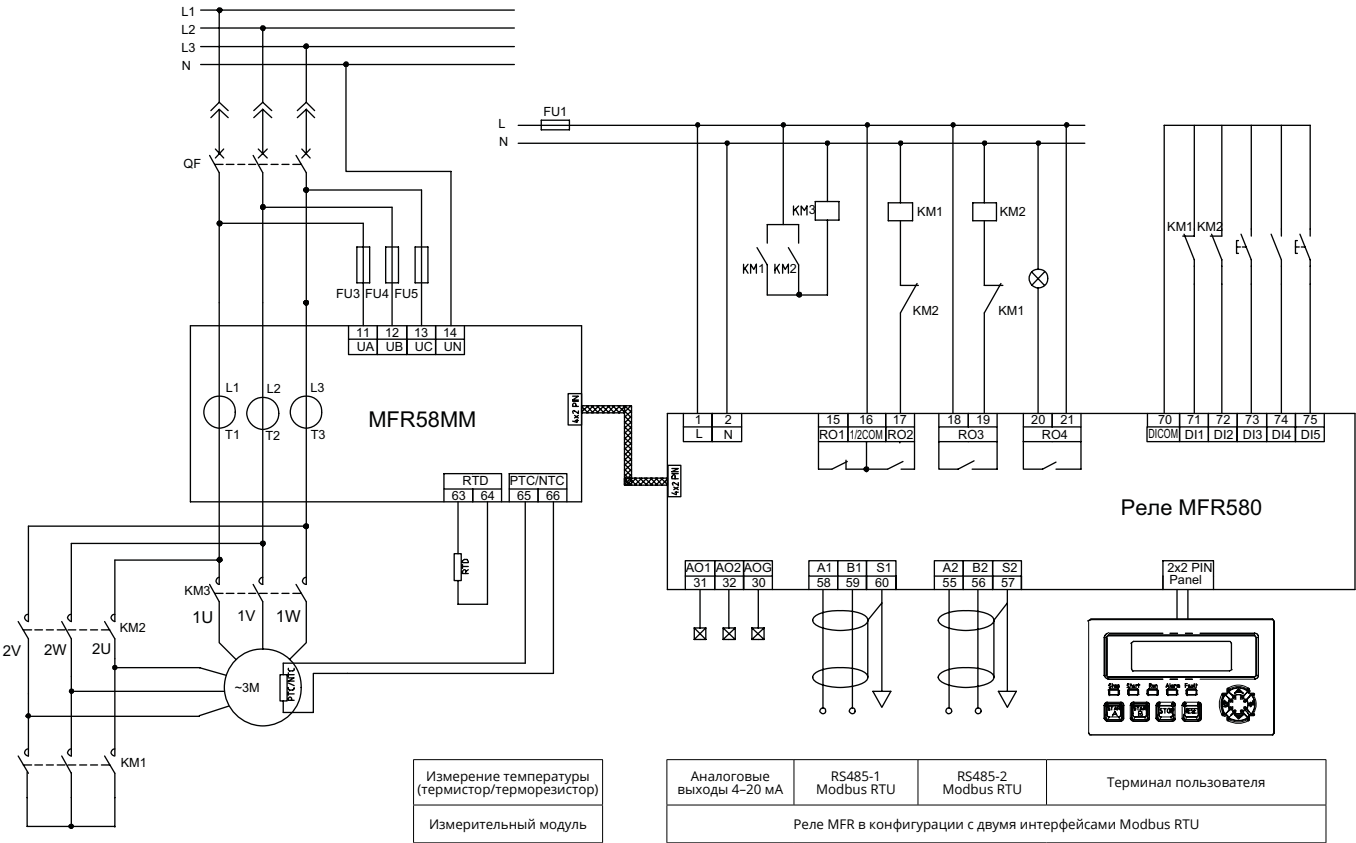
- Пуск с низкой частотой вращения осуществляется из состояния останова
- Пуск с высокой частотой вращения может быть осуществлен из состояния останова при выборе режима пуска «Прямой пуск 2».
- Переключение на высокую частоту вращения производится с низкой частоты вращения (если вращение с низкой частотой завершилось остановом, то высокоскоростной пуск производится с задержкой).
- Переход на низкоскоростной режим работы из высокоскоростного режима работы запрещен.
- При работе на высокой частоте вращения и включении функции «Пожарный режим» отключаются все защиты аварийного отключения (Отказ).

Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора А (KM1)
DI2	1: Состояние контактора В (KM2)
DI3	4: Локал. Пуск А (Пуск на низкой частоте)
DI4	5: Локал. Пуск В (Пуск на высокой частоте)
DI5	6: Локал. Стоп

RO	Функция
RO1	3: Останов
RO2	0: Пуск А (Низкая частота)
RO3	1: Пуск В (Высокая частота)
RO4	11: Отказ

Типовая схема подключения «Звезда/треугольник»



Описание работы схемы

- Управление пуском на звезде осуществляется через релейный выход RO2 (НО), а пуском и работой по схеме треугольник — через контакт релейного выхода RO3 (НО).
- При подаче команды пуска (например, с клеммы 3DI или панели управления) происходит замыкание контакта RO2 и контактора KM1/KM3, в результате чего производится пуск переключением на звезду. В момент переключения контакт RO2 открывается, а KM1/KM3 обесточивается и размыкает цепь. Одновременно с замыканием RO3 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
		1	2	
KM1	●	○	○	○
KM2	○	○	●	●

Пуск по схеме звезда: Замкнуты 2U 2V 2W

Пуск по схеме Соединены клеммы
треугольник: 1U-2V, 1V-2W, 1W-2U

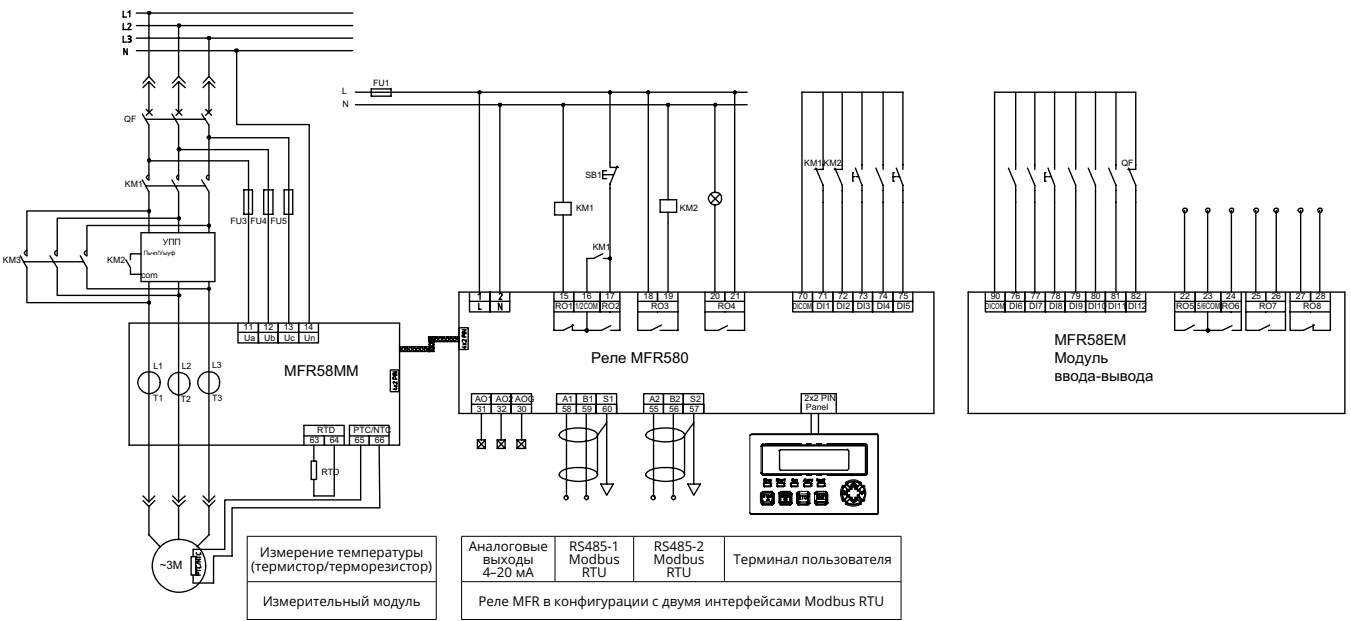
Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Контактор А (KM1)
DI2	1: Контактор В (KM2)
DI3	4: Пуск
DI4	-
DI5	6: Стоп

RO	Функция
RO1	-
RO2	0: Пуск А (Звезда KM1)
RO3	1: Пуск В (Треуг. KM2)
RO4	11: Отказ



Типовая схема подключения «Пуск с устройством плавного пуска УПП» (с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM)

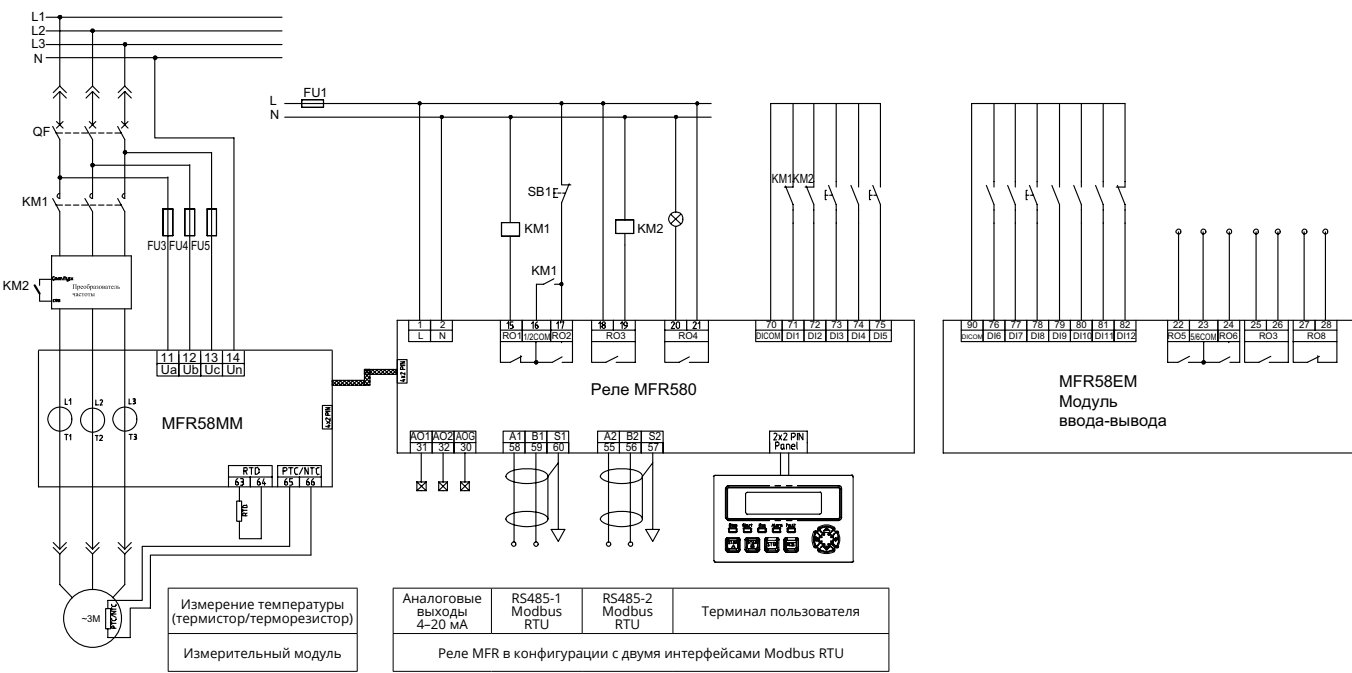


Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора A (KM1)
DI2	1: Состояние контактора B (KM2)
DI3	4: Локал. пуск A (KM1)
DI4	-
DI5	6: Локал. Стоп
DI6	18: Останов с блокировкой
DI8	16: Аварийный стоп
DI9	22: Перекл локал./удал.
DI10	14: Удал. пуск/стоп A (KM1)
DI12	3: Состояние автомат. выключателя (QF)

RO	Функция
RO1	3: ОСТАНОВ
RO2	0: Пуск A (KM1 открытие заслонки)
RO3	1: Пуск B (KM2 закрытие заслонки)
RO4	10: Предупр.
RO5	12: Общий RO
RO6	12: Общий RO
RO7	10: Предупр.
RO8	5: Самодиагностика

Типовая схема подключения «Пуск с преобразователем частоты ПЧ»
(с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM)



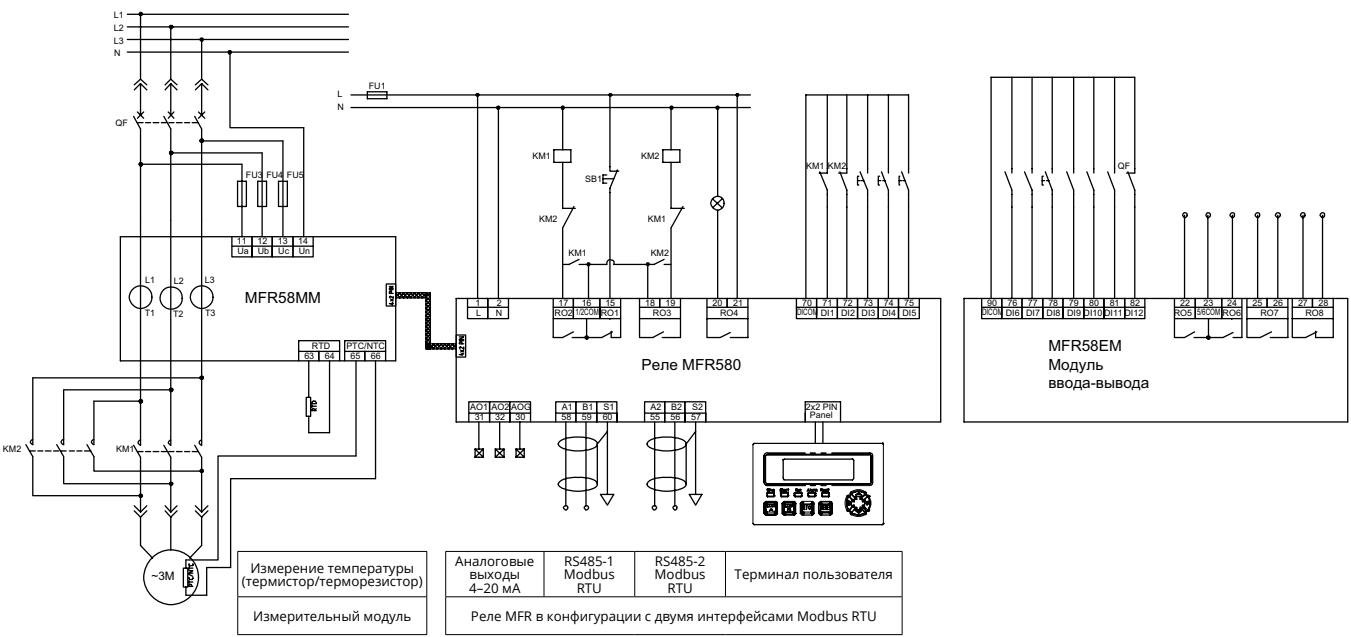
Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Состояние контактора А (KM1)
DI2	1: Состояние контактора В (KM2)
DI3	4: Локал. пуск А (KM1)
DI4	-
DI5	6: Локал. Стоп
DI6	18: Останов от блок.устр. А (KM1)
DI8	16: Аварийный стоп
DI9	22: Перекл локал./удал.
DI10	14: Удал. пуск/стоп А (KM1)
DI12	3: Состояние автомат. выключателя (QF)

RO	Функция
RO1	3: ОСТАНОВ
RO2	0: Пуск А (KM1)
RO3	1: Пуск В (KM2)
RO4	10: Сигнал Предупр.
RO8	5: Самодиагностика



Типовая схема подключения «Управление заслонкой»
(с модулем расширения ввода-вывода MFR58EM)



Настройки DI и RO

DI	Функция
DI1	0: Контактор А (KM1)
DI2	1: Контактор В (KM2)
DI3	4: Локал. Пуск А (KM1 открытие заслонки)
DI4	5: Локал. Пуск В (KM2 закрытие заслонки)
DI5	6: Локал. Стоп
DI6	18: Останов от блок. устр. А (KM1)
DI7	19: Останов от блок. устр. В (KM2)
DI8	16: Аварийный стоп
DI9	22: Перекл. Локал./Удал.
DI10	10: Удал. Пуск/Стоп А (KM1 Открытие заслонки)
DI11	10: Удал. Пуск/Стоп В (KM2 Закрытие заслонки)
DI12	3: Автоматич. выкл. (Состояние QF)

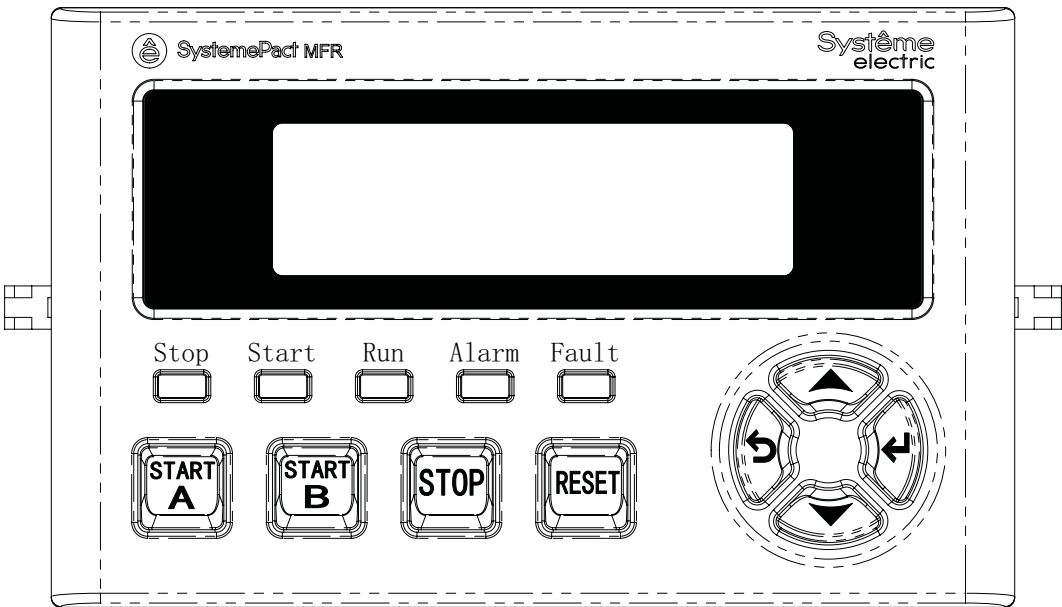
RO	Функция
RO1	3: Останов
RO2	0: Пуск А (KM1 открытие заслонки)
RO3	1: Пуск В (KM2 закрытие заслонки)
RO4	10: Предупр.
RO5	12: Общий RO
RO6	12: Общий RO
RO7	10: Предупр.
RO8	5: Самодиагностика

3 Эксплуатация реле

3.1. Терминал пользователя

Терминал пользователя MFR58X, монохромный

Внешний вид терминала пользователя



Кнопки управления	Функция
START A (ПУСК A)	Пуск в прямом направлении / пуск на низкой частоте вращения
START B (ПУСК B)	Реверс / пуск на высокой частоте вращения
STOP (ОСТАНОВ)	Останов
RESET (СБРОС)	Сброс неисправности
↶	Назад
⬅	Подтвердить
⬆	Перемещение по меню вверх
⬇	Перемещение по меню вниз

При изменении данных длительное нажатие кнопок «⬆» и «⬇» позволяет быстро увеличивать или уменьшать значение.

Световой индикатор	Описание	Функция
Stop (Останов)	Состояние останова/готовность к пуску (Зеленый индикатор)	Готов к пуску
Start (Запуск)	Переходное состояние (Зеленый индикатор)	Происходит запуск двигателя
Run (Рабочее состояние)	Двигатель запущен (Зеленый индикатор)	Двигатель запущен
Alarm (Предупреждение)	Аварийная сигнализация (Желтый индикатор)	Срабатывает сигнализация по одной из защит
Fault (Отказ)	Аварийное отключение (Красный индикатор)	Срабатывает отключение по одной из защит

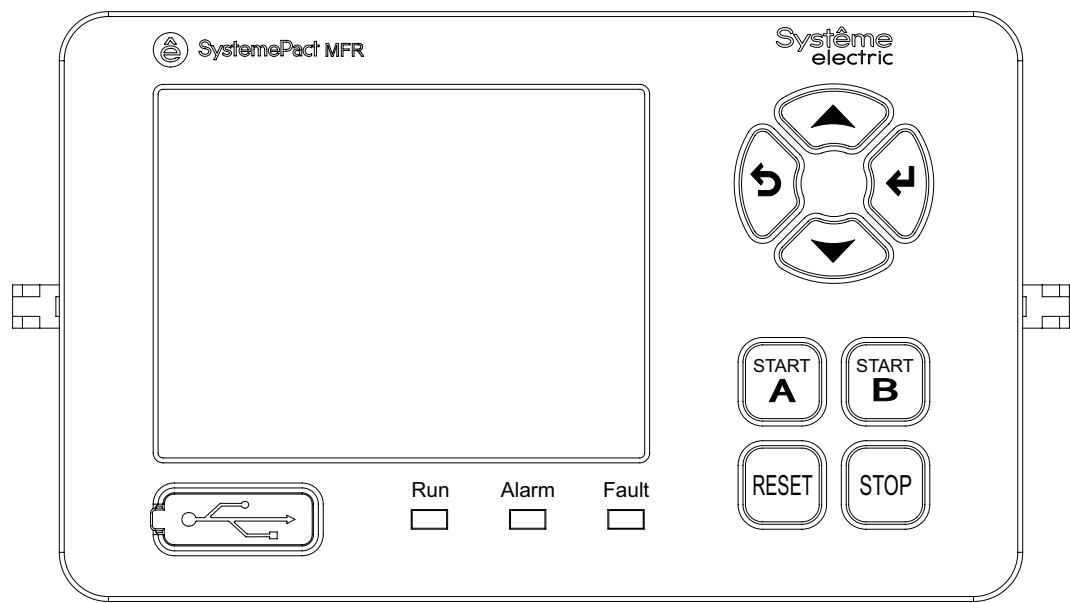
Общее состояние двигателя отображается на одном из трех первых индикаторов (горит только один из трех светодиодов в одно время).

При наличии аварийной сигнализации по любой из включенных защит, загорается индикатор **Alarm**. При отключении по аварии – **Alarm** отключается и включается **Fault**.



Терминал пользователя MFR58XC, цветной TFT-дисплей

Внешний вид терминала пользователя



Кнопки управления аналогичны кнопкам в монохромной панели MFR58X.

Световой индикатор	Описание	Функция
Run (Рабочее состояние)	Двигатель запущен (Зеленый индикатор)	ON – Готов к пуску Мигание – Происходит запуск + Двигатель запущен
Alarm (Предупреждение)	Аварийная сигнализация (Желтый индикатор)	Срабатывает сигнализация по одной из защит
Fault (Отказ)	Аварийное отключение (Красный индикатор)	Срабатывает отключение по одной из защит

Общее состояние двигателя отображается на одном из трех первых индикаторов (горит только один из трех светодиодов в одно время).

При наличии аварийной сигнализации по любой из включенных защит, загорается индикатор **Alarm**. При отключении по аварии – **Alarm** отключается и включается **Fault**.

3.2 Управление с помощью терминала пользователя

В главном меню с помощью кнопок управления пользователь может настроить порядок пуска/останова. В качестве примера далее рассмотрен прямой пуск и останов.

Пуск с панели управления

- На панели управления отображается состояние Ready to start (Готовность к пуску), в этом же окне приведена следующая информация: режим пуска (например, прямой пуск), режим управления (например, локальный).
- Нажмите кнопку START A (ПУСК A), появится запрос на подтверждение пуска: Start running confirmation .
- Нажмите кнопку «↩» для подтверждения.

Нажатие кнопки «↩» в любом окне меню возвращает в предыдущее окно.

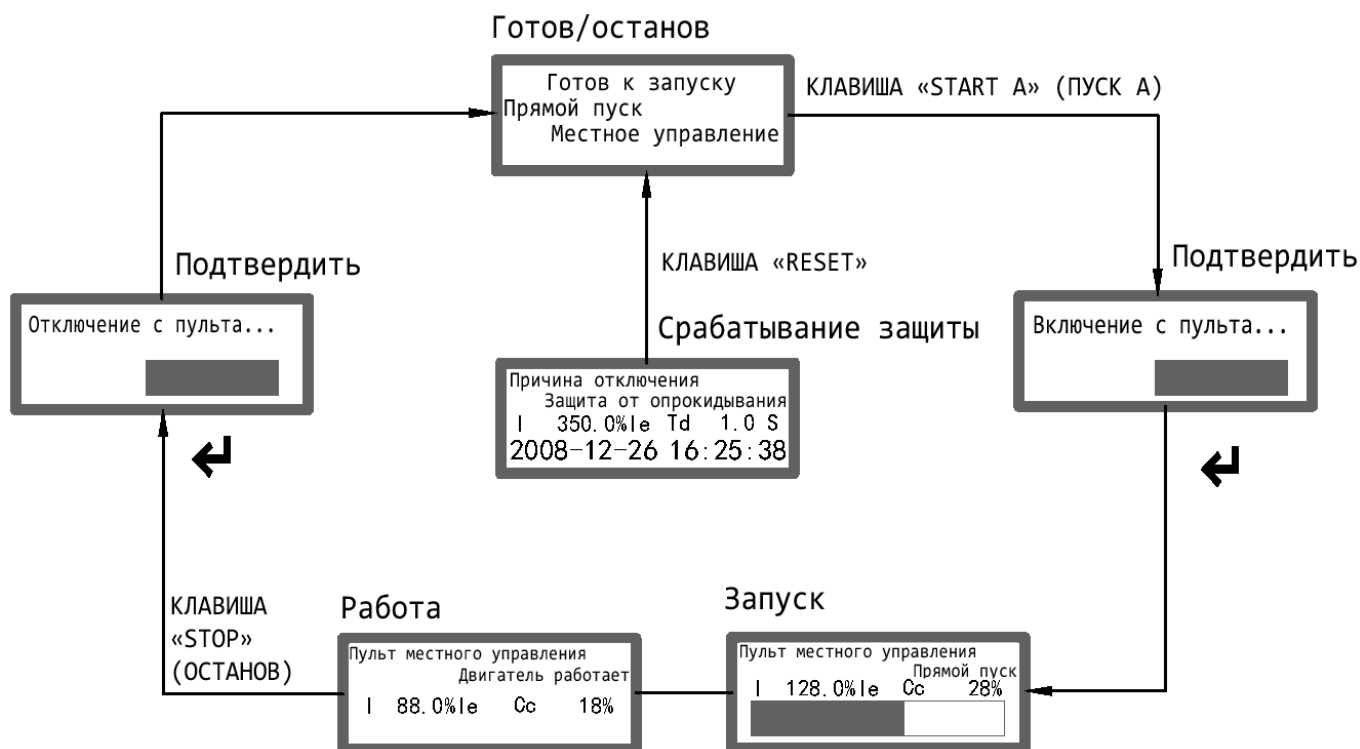
- Введите start state (Состояние запуска).
- По истечении времени запуска состояние автоматически изменится на running state (Рабочее состояние).
- Завершите запуск с панели.

Останов с панели управления

- На панели управления отображается starting status (Состояние запуска) или running status (Рабочее состояние).
- Нажмите кнопку STOP (СТОП), появится запрос на подтверждение останова: Stop running confirmation.
- Нажмите кнопку «↩» для подтверждения.
- После завершения последовательности останова система автоматически возвращается в состояние Ready to start (Готовность к пуску).
- Завершите останов с панели.

Сброс состояния отказа с панели

- На панели отображается Fault status (Состояние отказа).
- Нажмите кнопку RESET (Сброс).
- После завершения последовательности сброса система автоматически возвращается в состояние Ready to start (Готовность к пуску).
- Завершите сброс с панели.



3.3 Интерфейс панели управления

Главное меню

При нажатии кнопки «↩» открывается главное меню, в котором отображаются следующие строки:

- «Текущие параметры» («Run Data»),
- «Предупреждения» («Alarm»),
- «Журнал событий» («History»),
- «Статистические данные» («Manage»),
- «Настройка параметров» («User Set»),
- «Заводские настройки» («Factory»).

Перемещение по меню выполняется кнопками «▲» и «▼», выбранная строка выделяется подсветкой.

При нажатии кнопки «↩» открывается меню следующего уровня, в котором отображаются пункты с более подробной информацией. Нажатие кнопки «↶» в любом окне меню возвращает на предыдущий уровень меню.

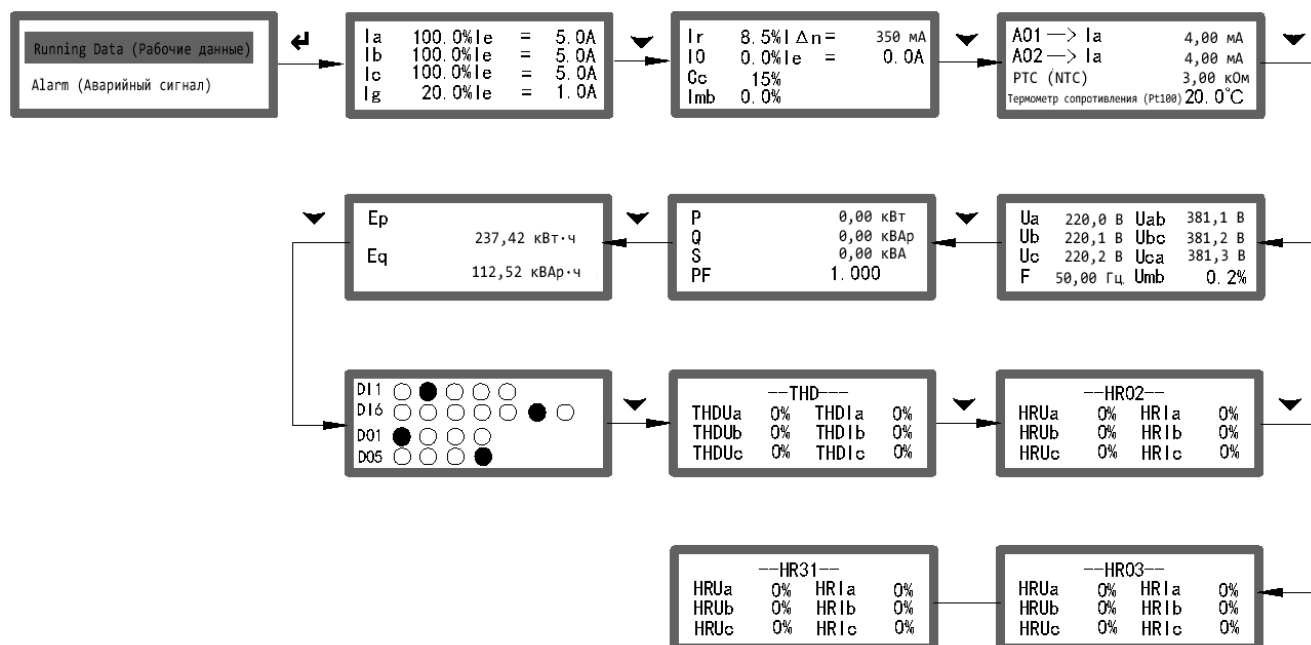
Текущие параметры

На схеме ниже представлен внешний вид меню «Текущие параметры» («Run Data»).

С помощью кнопок «▲» и «▼» можно переключаться между пунктами меню для просмотра соответствующих данных измерений в режиме реального времени.

В любом из состояний экрана меню второго уровня можно нажать кнопку «↶» для возврата в предыдущее меню.

Отображение «Текущие параметры» на терминале пользователя MFR580X



Отображение «Текущие параметры» на терминале пользователя MFR580XC



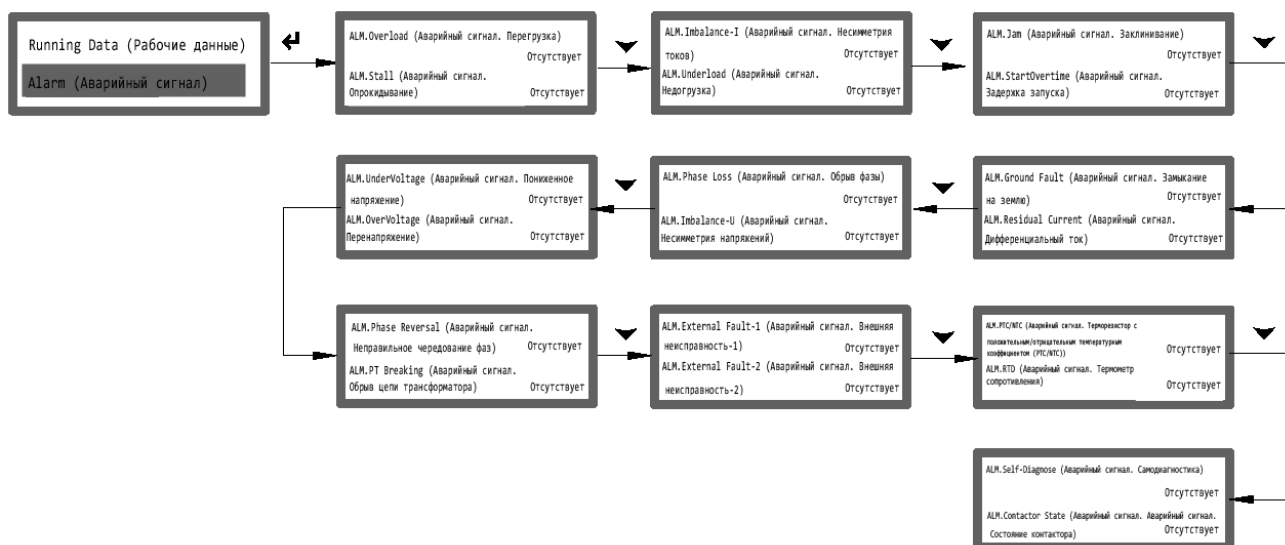
Перечень текущих измеряемых параметров

Обозначение	Описание параметра
Ia	Ток фазы А (А / %Ie)
Ib	Ток фазы В (А / %Ie)
Ic	Ток фазы С (А / %Ie)
Iavg	Среднее значение тока (А / %Ie)
Ua	Фазное напряжение AN (В)
Ub	Фазное напряжение BN (В)
Uc	Фазное напряжение CN (В)
Uavg	Среднее значение напряжения (В)
Uab	Линейное напряжение АВ (В)
Ubc	Линейное напряжение ВС (В)
Uca	Линейное напряжение СА (В)
F	Частота сети (Гц)
Ir	Ток утечки на землю (дифференциальный ток) (мА / %Ir)
Inb	Дисбаланс токов (%)
Unb	Небаланс напряжений (%)
Cc	Тепловая мощность (в %)
P	Активная мощность (кВт)
Q	Реактивная мощность (кВар)
S	Полная мощность (кВА)
PF	Коэффициент мощности
Ep	Активная энергия (кВт*ч)
Eq	Реактивная энергия (кВар*ч)
PTC/NTC	Значение PTC/NTC датчика (кОМ)
PT100	Значение датчика температуры PT100 (С)
AO1	Аналоговый выход 1 (мА)
AO2	Аналоговый выход 2 (мА)
DI (n)	Состояние цифровых входов и их функция
RO (n)	Состояние релейных выходов и их функция
○	Отсутствие сигнала на дискретном входе
	Отключенное состояние реле
●	Наличие сигнала на дискретном входе
	Включенное состояние реле
Гармонический состав	До 31 гармоники (%)



Предупреждения

На схеме ниже представлен внешний вид меню «Предупреждения» («Alarm»). Это меню предназначено для отображения информации о сигналах предупреждений в режиме реального времени.



Перечень защит с сигнализацией предупреждения:

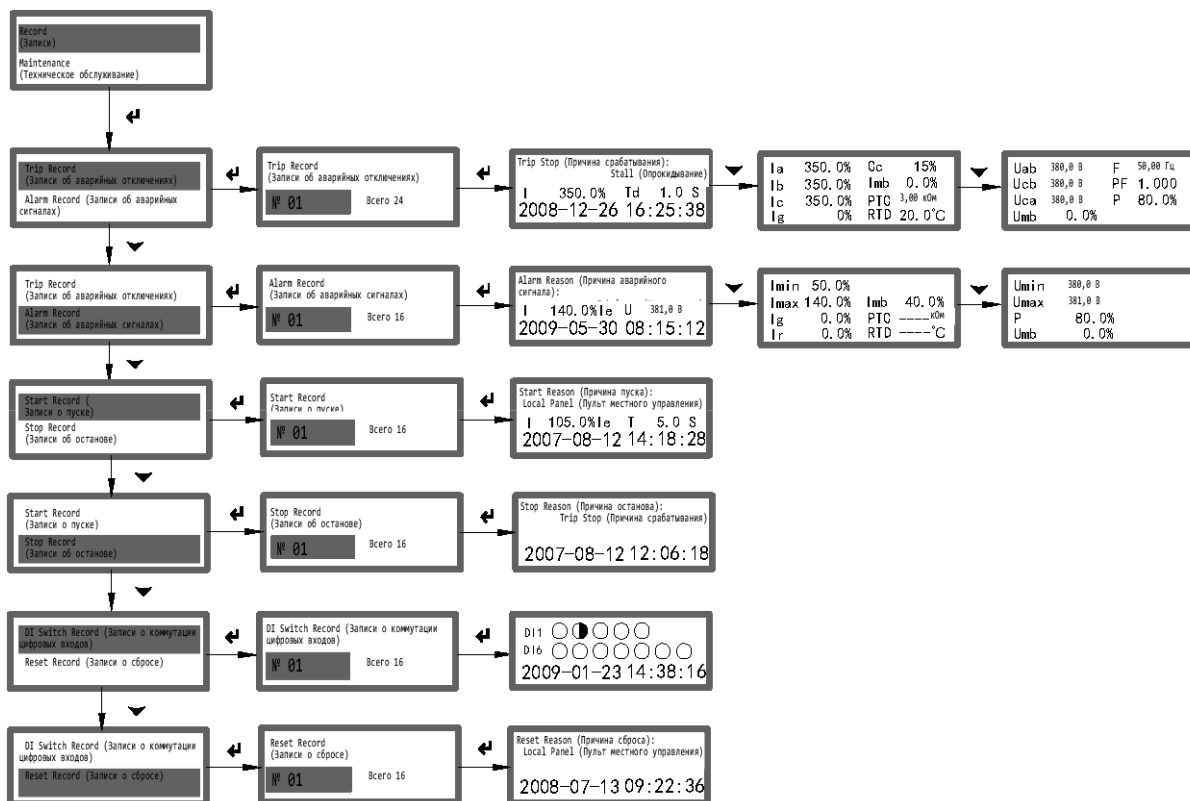
- Перегрузка
- Термисторная защита электродвигателя (PTC/NTC)
- Защита по перегреву электродвигателя (Pt100)
- Тепловая защита электродвигателя по времени tE
- Заклинивание ротора
- Асимметрия токов в фазах
- Обрыв фазы
- Недогрузка
- Блокировка ротора
- Короткое замыкание
- Короткое замыкание на землю
- Защита по току утечки на землю
- Затянутый пуск электродвигателя
- Неправильное чередование фаз
- Пониженное напряжение
- Повышенное напряжение
- Асимметрия напряжений в фазах
- Обрыв цепи силового трансформатора
- Внешний отказ 1
- Внешний отказ 2
- Частые повторные пуски
- Ошибка связи

Журнал событий

На схеме ниже представлен внешний вид меню «Журнал событий» («History»). Это меню содержит следующие пункты:

- «Журнал ошибок» («Trip Record»),
- «Журнал предупреждений» («Alarm Record»),
- «Записи о пусках» («Start Record»),
- «Записи об остановках» («Stop Record»),
- «Записи измен. сост. DI» («DI Switch Record»),
- «Записи о сбросах» («Reset Record»).

Выберите нужный пункт для отображения подробной информации по той или иной категории записей.



Последовательно регистрируются записи о следующих событиях:

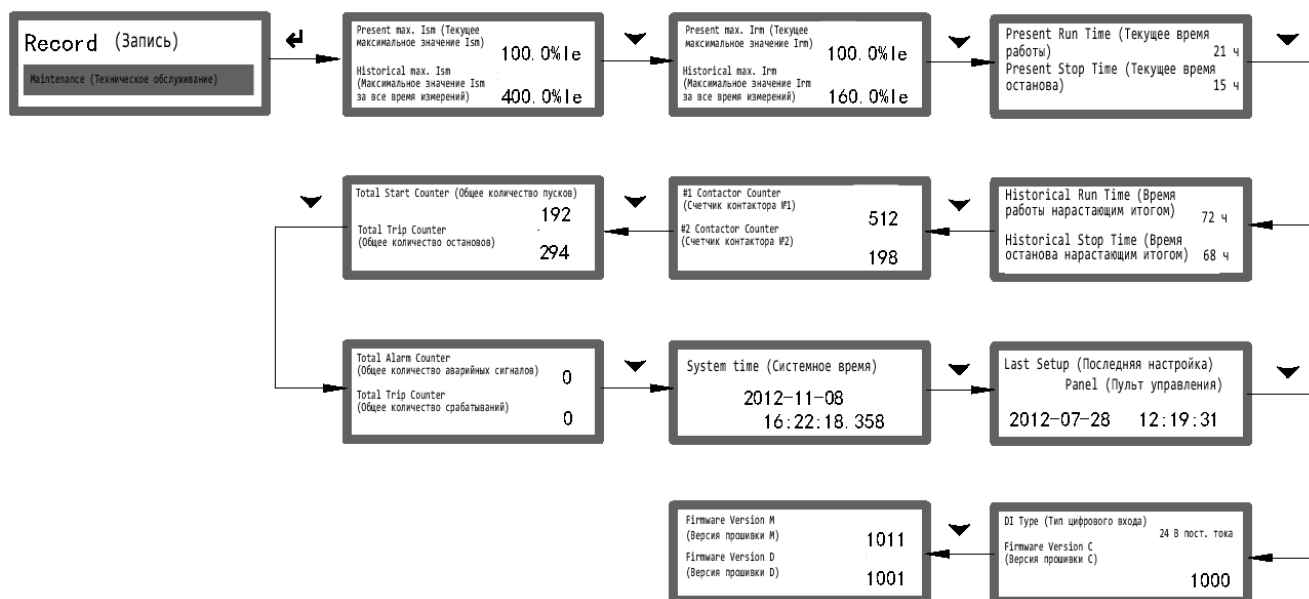
- 24 записи об аварийных отключениях
- 16 записей о срабатывании сигнализации
- 16 записей о пусках
- 16 записей об остановах
- 16 записей об изменении дискретных входов и выходов
- 16 записей о сбросах

Перечень регистрируемых параметров на момент регистрации события (список регистрируемых параметров зависит от типа записи)

Обозначение	Описание параметра
I	Максимальные ток трех фаз (в %) текущее значение
Imin	Минимальные токи трех фаз (в %)
Imax	Максимальные токи трех фаз (в %)
U	Максимальное напряжение (текущее значение)
Umin	Минимальное напряжение
Umax	Максимальное напряжение
T	Время запуска
Td	Задержка срабатывания при отказе (аварийном отключении)
	Время перехода DI из состояния ОТКЛ в состояние ВКЛ
	Время перехода DI x из состояния ВКЛ в состояние ОТКЛ

Статистические и диагностические данные

На схеме ниже представлен внешний вид меню «Статистические данные» («Manage»), содержащего информацию о работе двигателя.



Перечень регистрируемых диагностических и статистических параметров

Обозначение	Описание параметра
I _{max} пуск. текущ.	Значение максимального тока двигателя во время текущего (самого последнего) пуска
I _{max} пуск. общ.	Значение максимального тока двигателя во время пуска за все время измерений
I _{max} раб. текущ.	Зарегистрированное текущее значение максимального рабочего тока двигателя (измеренное после самого последнего пуска)
I _{max} раб. общ.	Зарегистрированное значение максимального рабочего тока двигателя за все время измерений
Время останова	Текущее время останова
Общее время останова	Общее время останова нарастающим итогом
Время работы	Текущее время работы двигателя
Общее время работы	Общее время работы двигателя
Количество пусков	Счетчик пусков двигателя
Количество остановов	Счетчик остановов двигателя
Количество размык. KM1	Количество размыканий-замыканий контактора KM1
Количество размык. KM2	Количество размыканий-замыканий контактора KM2
Количество предупреждений	Общее количество срабатываний по предупреждениям
Количество аварий	Общее количество срабатываний по авариям
Последние изменения	Время и место последних изменений параметров
Общее число сбросов	Количество сбросов

Настройка параметров

Подробное описание раздела «Настройка параметров» («User Set») см. в главе 4 «Настройка параметров».

Заводские настройки

Раздел «Заводские настройки» («Factory») является сервисным. Доступ защищен паролем и предоставляется только квалифицированному персоналу. Изменения в настройках могут привести к неисправности и некорректной работе устройства

4. Настройка параметров

Вход в меню настройки

Выберите пункт меню «User Set» (Настройка параметров).

Нажмите кнопку «←», появится поле «Enter Password» (Ввод пароля) -> «Settings» (Настройки).

Нажатием кнопок «▲» и «▼» введите правильный пароль (по умолчанию установлен пароль «0001»).

Нажмите кнопку «←» для входа в главное меню настроек.

Выход из меню настройки

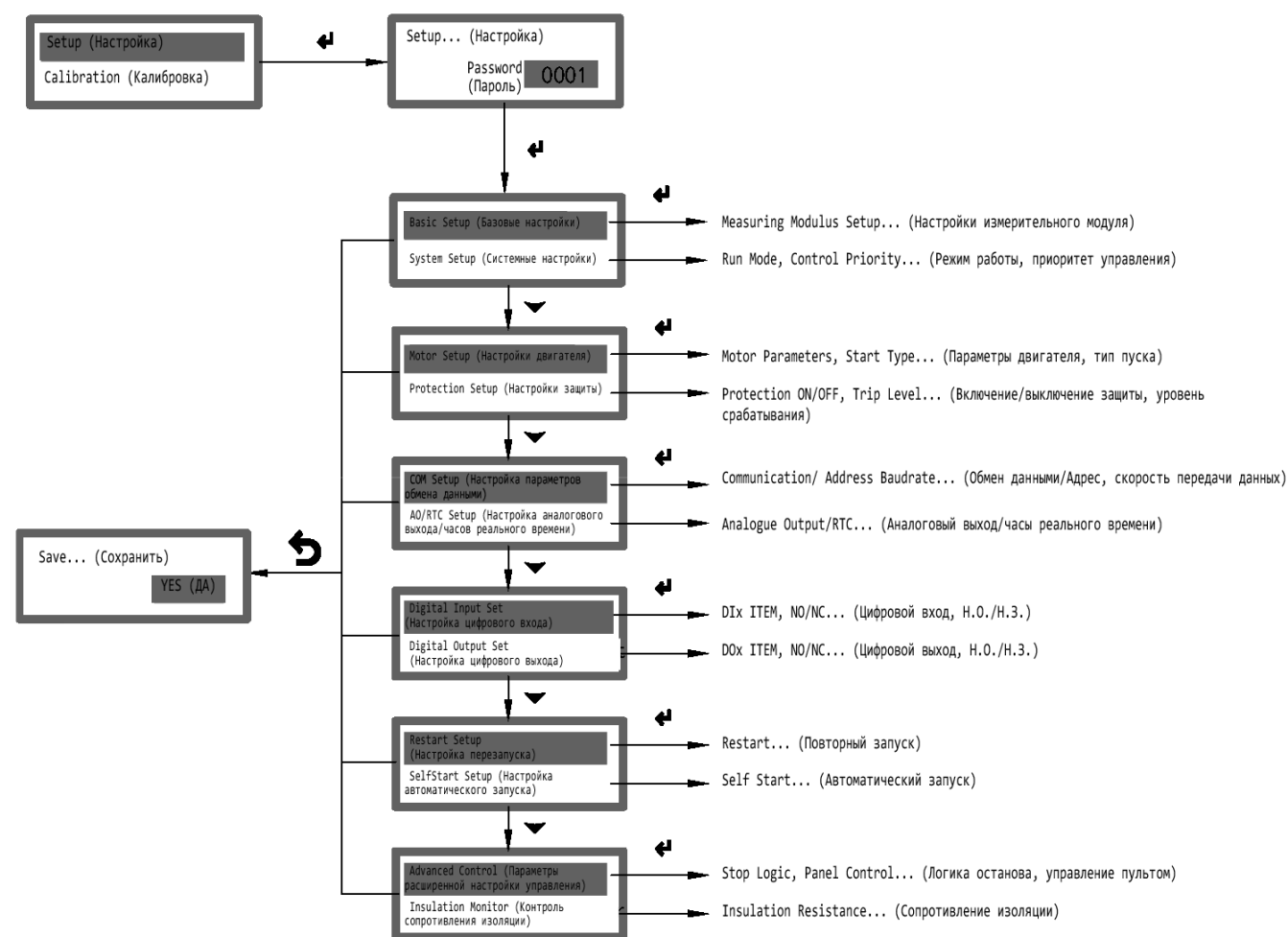
В главном меню нажмите кнопку «↻», появится поле "parameter save" (Сохранение параметров).

Для сохранения параметров или отмены сохранения с помощью кнопок «▲» и «▼» выберите нужный вариант «YES/NO» (Да/Нет).

Нажмите кнопку «←» для входа в главное меню настроек.

Основные сокращения в настройках:

ОТКЛ.	Функция не активна
ВКЛ.	Функция включена (активна)

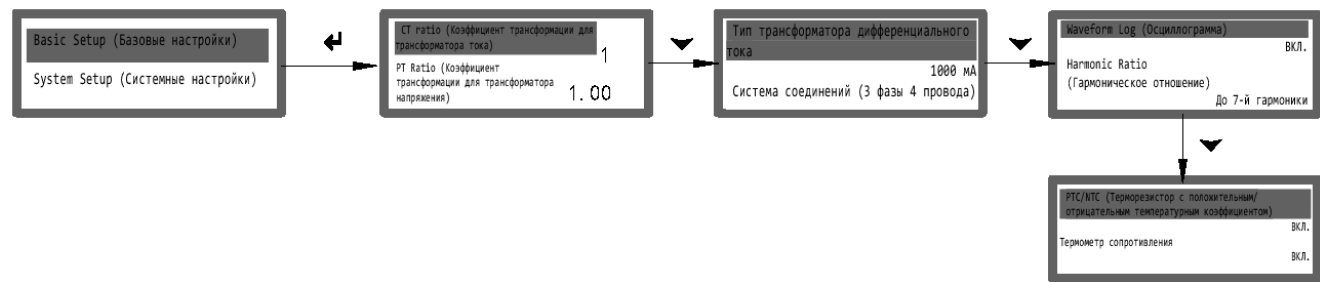


4.1 Базовые настройки

В меню «Настройка параметров» выберите пункт меню «01 Базовые настройки» («Basic Setup») и нажмите кнопку «←».

В выбранном пункте меню нажмите «←» для ввода соответствующего значения.

Изменение значений параметров осуществляется кнопками «▲» и «▼».

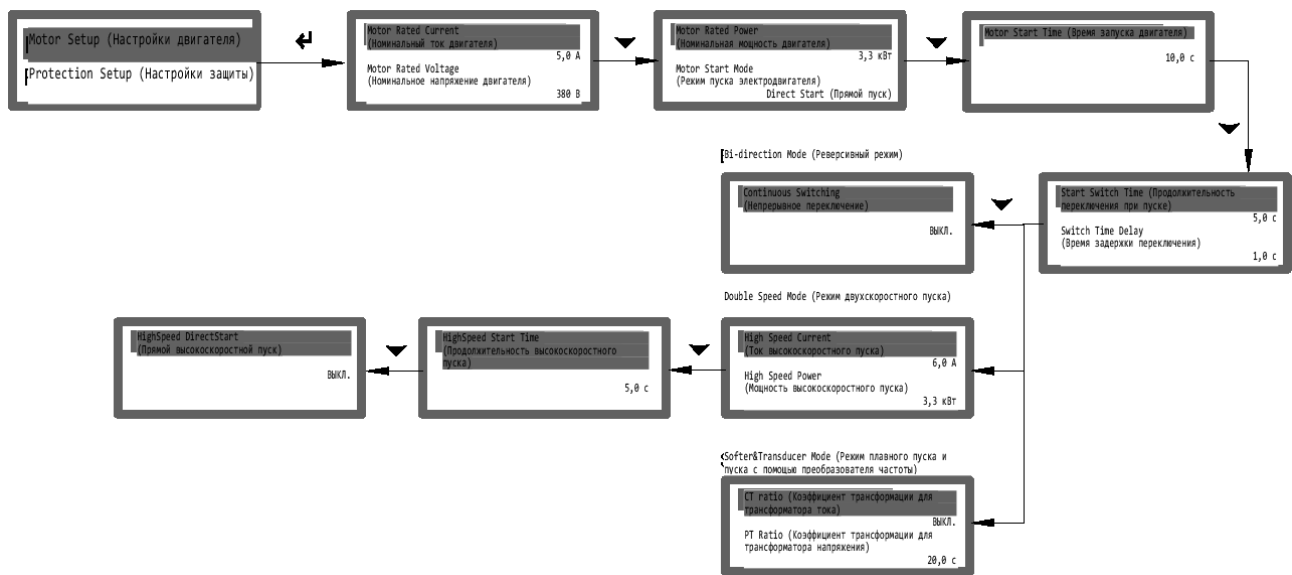


Базовые настройки

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Коеф. трансформаци.	Коэффициент трансформации трансформатора тока	1–9999 (при использовании внешнего трансформатора тока должен быть задан коэффициент трансформации. Например, при использовании трансформатора тока 500/5А, коеф. трансформации равен 100)	1
Коеф. РТ	Коэффициент трансформации силового трансформатора	1,00–20,00 (при использовании внешнего трансформатора напряжения должен быть задан коэффициент трансформации)	1,00
Сеть	Тип сети	0: трехфазная четырехпроводная сеть (ЗР4W) 1: трехфазная трехпроводная сеть (ЗР3W) 2: однофазная сеть (1Р2W)	0
Диф. трансфор.	Порог срабатывания дифференциальной защиты	50–30 000 мА	1 000
Регистрация неисправностей	Включение функции регистрации неисправностей	0: функция не активирована 1: функция активирована	0
Измер. гармоник	Включение функции измерения гармоник	0: ОТКЛ. 1: 7-я 2: 13-я 3: 21-я 4: 31-я	0
PTC/NTC	Включение функции измерения температуры с помощью PTC/NTC термистора	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0
RTD	Включение функции измерения температуры с помощью датчика температуры RT100	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0

4.2 Параметры двигателя

В меню «Настройка параметров» выберите пункт меню «02 Параметры двигателя» («Motor Setup») и нажмите кнопку «←».



Настройка параметров двигателя

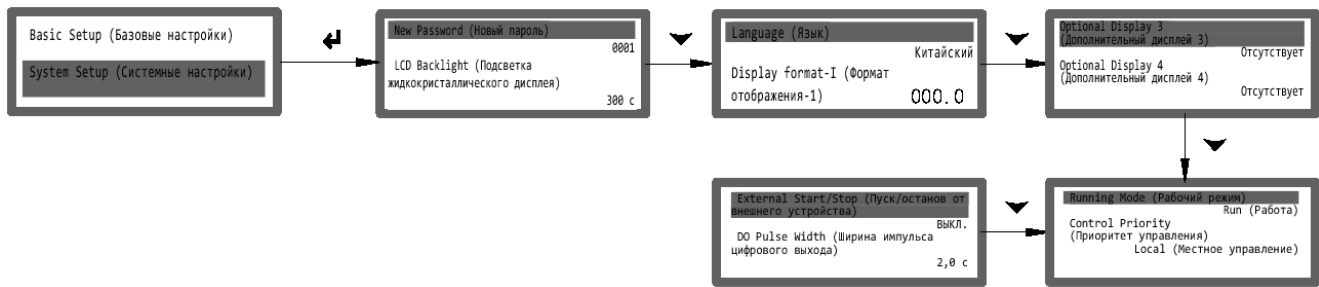
Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра		Значение по умолчанию
01 Ном. ток	Номинальный ток двигателя или номинальный ток двухскоростного двигателя в режиме низкой частоты вращения (указан на паспортной табличке)	0,1–2500 A		5,0
02 Ном. напр.	Номинальное напряжение двигателя (указано на паспортной табличке)	100–1200 V		380
03 Ном. мощн.	Номинальная мощность двигателя или номинальная мощность двухскоростного двигателя в режиме низкой частоты вращения (указана на паспортной табличке)	0,1–2000 кВт		3,3
04 Режим пуска		0: Прямой пуск	Пуск двигателя в прямом направлении вращения и останов	
		1: Реверс	Пуск в прямом и обратном направлении вращения и останов	
		2: 2-скорост. дв	Управление двухскоростным двигателем	
		3: Y/D	Пуск по схеме «звезда/ треугольник»	
		4: Режим защиты	Режим защиты (реле работает в режиме защиты и не участвует в управлении пуском/остановом)	
		5: Добав. сопротив.	Пуск с добавочным сопротивлением (двухступенчатый пуск электродвигателя через добавочные резисторы в цепи обмоток статора)	
		6: Y/D 3RO	Пуск по схеме «звезда/ треугольник» 3RO (разомкнутый контур управления с 3 контакторами)	
		7: Y/D 3RC	Пуск по схеме «звезда/ треугольник» 3RC (замкнутый контур управления с 3 контакторами)	



Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра		Значение по умолчанию
		7: Y/D 3RC	Пуск по схеме «звезда/треугольник» 3RC (замкнутый контур управления с 3 контакторами)	
		8: ATP 2R	Пуск через автотрансформатор (двухступенчатый пуск электродвигателя включением обмоток через автотрансформатор)	
		9: ATP 3RO	Пуск через автотрансформатор 3RO (3-релейный замкнутый контур управления с понижением напряжения и автономной связью)	
		10: ATP 3RC	Пуск через автотрансформатор 3RC (3-релейный понижающий замкнутый контур управления с автономной связью)	
		11: УПП	Пуск через устройство плавного пуска	
		12: ПЧ	Пуск через частотный преобразователь	
		13: Задвижка	Режим управления заслонкой, задвижкой	
05 Время пуска	Время пуска двигателя или время пуска двухскоростного двигателя в режиме низкой частоты вращения	0,1–600,0 с		5,0
06 Время пуска 2х ст.пуск	Продолжительность ступени 1 при двухступенчатом пуске Например: пуск по схеме «звезда/треугольник», время по пуску на «звезде»	0,1–600,0 с.		3,0
07 Задержка перекл. 2х ст.пуск	Задержка переключения при двухступенчатом пуске Например: пуск по схеме «звезда/треугольник», пуск «звезда» завершен, время задержки перед переключением на «треугольник».	0,1–600,0 с.		1,0
08 Реверс в работе	Допускается изменение направления вращения при работающем двигателе (сначала выполняется останов, затем подается команда на реверс)	0: ОТКЛ 1: ВКЛ		0
09 Ном. ток 2	Номинальный ток двухскоростного двигателя в режиме работы с высокой частотой вращения (указан на паспортной табличке)	0,1–2500,0 А		5,0
10 Ном. мощн. 2	Номинальная мощность двухскоростного двигателя в режиме работы с высокой частотой вращения (указан на паспортной табличке)	0,1–2000,0 кВт		3,3
11 Время пуска 2	Время пуска двухскоростного двигателя в режиме высокой частоты вращения	0,1–600,0 с		5,0
12 Прямой пуск 2	Допускается прямой пуск двухскоростного двигателя в режиме высокой частоты вращения из отключенного состояния	0: ОТКЛ 1: ВКЛ		0
13 Плавный останов	Включение функции плавного останова	0: ОТКЛ 1: ВКЛ		0
14 Время плавного останова	Время плавного останова	0,1 – 600,0 с		2,0
15 Время откр. задвижки	Время вращения вперед для открытия задвижки	0-9999 с		5
16 Время закр. задвижки	Время вращения назад для закрытия задвижки	0-9999 с		5

4.3 Системные настройки

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «03 Системные настройки» («System Setup») и нажмите кнопку «←».



Системные настройки

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
01 Пароль	Установка пароля для доступа в меню «Настройка параметров»	0000–9999	0001
02 Подсветка диспл.	Время работы подсветки дисплея терминала пользователя	0: ОТКЛ 1: 60 с 2: 180 с 3: 300 с	2
03 Язык	Выбор языка интерфейса терминала пользователя	0: CH (китайский) 1: EN (английский) 2: RU (русский)	1
04 Пар.1 глав.экран	Выбор первого параметра для отображения на главном экране терминала пользователя	0: Не выбрано 1: Iavg 2: Iavg(%) 3: Imax 4: Imax(%) 5: Ig 6: Ig(%) 7: Ir 8: Ir(%) 9: I1(%) 10: I2(%) 11: Inb 12: Unb 13: Cc 14: Uavg 15: Umax 16: F 17: PF 18: P 19: Q 20: S 21: AO1 22: AO2 23: Общее время работы 24: NTC 24: RTD	0
05 Пар.2 глав.экран	Выбор второго параметра для отображения на главном экране терминала пользователя	Аналогично «Параметр 1 на главный экран»	0
06 Пар.3 глав.экран	Выбор третьего параметра для отображения на главном экране терминала пользователя	Аналогично «Параметр 1 на главный экран»	0

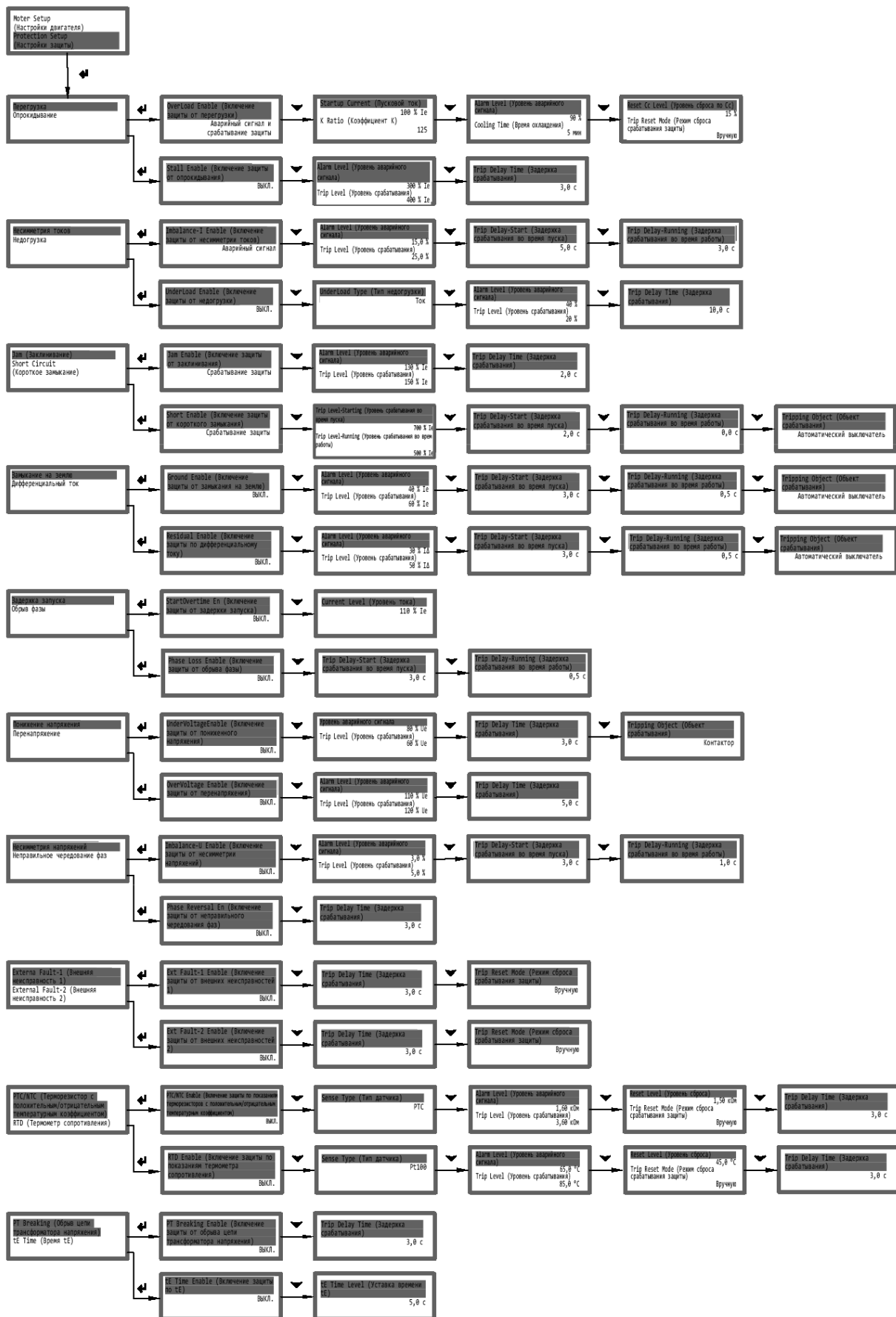


Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
07 Пар.4 глав.экран	Выбор четвертого параметра для отображения на главном экране терминала пользователя	Аналогично «Параметр 1 на главный экран»	0
Разрешение дисплея	Разрешение дисплея терминала пользователя	0: без десятичных знаков (0–9999) 1: 1 десятичный знак (0,0–999,9) 2: 2 десятичных знака (0,00–99,99)	1
08 Режим работы	Переключение между рабочим и тестовым режимами работы реле	0: РАБОТА. Рабочий режим работы. 1: ТЕСТ. Тестовый режим: функции защиты отключены, используется для тестирования цепей управления. 2: АВТО. При включенном автоматическом выключателе устанавливается рабочий режим (Run), при отключенном автоматическом выключателе – тестовый режим (Test).	0
09 Режим управления	Выбор режима управления реле	0: Локал. (локальное управление) 1: Удален. (удаленное управление) 2: DI-M1 (локальное или удаленное управление с 2 режимами управления, переключение через 2х позиционный переключатель) 3: DI-M2 (локальное или удаленное управление с 2 режимами управления, переключение по промышленному протоколу) 4: DI-M3 (локальное или удаленное управление с 4 режимами управления, переключение через 4х позиционный переключатель) 5: DI-M4 (локальное или удаленное управление с 4 режимами управления, переключение через 4х позиционный переключатель)	0
10 Внешний пуск	Запуск от внешнего устройства (байпас)	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0
11 Ширина импульса	Ширина пускового импульса реле	0–60,0 с (применяется только для реле, работающих в импульсном режиме)	2,0

4.4 Защиты

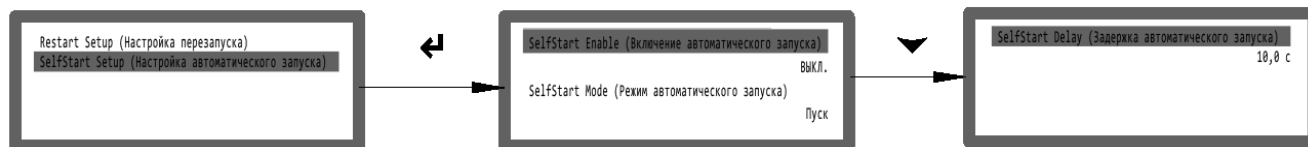
В меню «Настройка параметров» выберите пункт «04 Защиты» («Protection») и нажмите кнопку «».

Описание защит и их настройки приведены в разделе 1, часть 1.5.



4.5 Функция «Автоматический перезапуск при восстановлении питающего напряжения»

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «05 Автоматич. перезапуск» («Self Start») и нажмите кнопку «←».

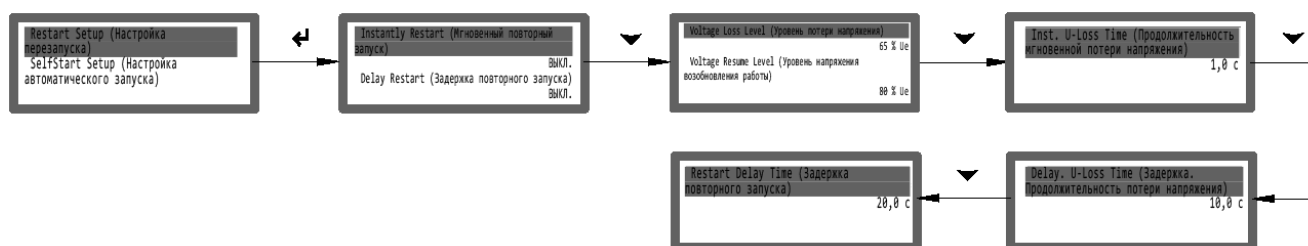


Настройка параметров автоматического запуска при подаче напряжения

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Автоматич. перезапуск	Включение функции автоматического перезапуска при восстановлении питающего напряжения	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0
Режим автоматич. перезапуск	Режим работы при автоматическом перезапуске при восстановлении питающего напряжения	0: ПУСК 1: ВОЗОБНОВ. (возобновление предыдущего состояния работы, которое было до отключения напряжения)	0
Задержка автоматич. перезапуск	Время задержки на включение при автоматическом перезапуске после восстановления питающего напряжения	0–650,0 с	3,0

4.6 Функция «Мгновенный перезапуск при кратковременном падении питающего напряжения»

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «06 Настр.Перезапуск» («Restart Set») и нажмите кнопку «←».

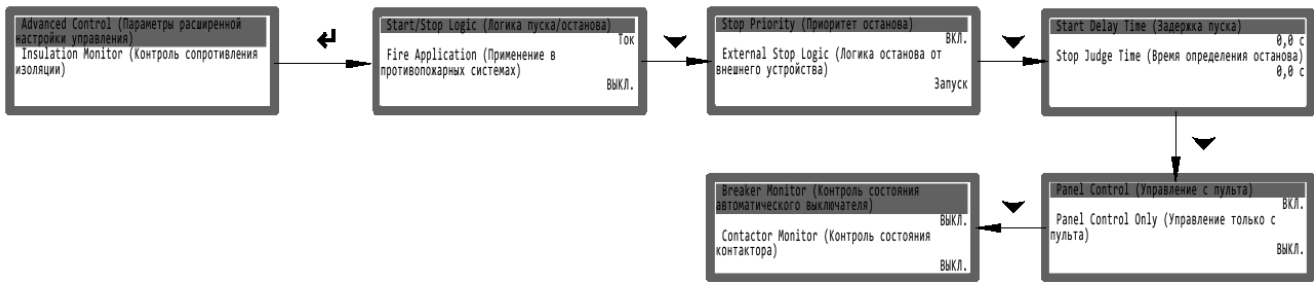


Настройка параметров перезапуска при провале напряжения:

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Мгнов. перезапуск	Включение функции немедленного (мгновенного) повторного запуска при восстановлении напряжения до порогового значения на перезапуск	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0
Перезапуск	Включение функции перезапуска при восстановлении напряжения до порогового значения на перезапуск. Перезапуск с задержкой по времени.	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	0
Порог напр. ОТКЛ.	Уровень напряжения на отключение	20 – 95% Ue	65
Порог напр. ВКЛ.	Уровень напряжения на включение, возобновление работы	20 – 95% Ue	85
Время мгнов. перезапуск	Время отсутствия питания, в течение которого происходит «мгновенный перезапуск»	0,1 – 2,0 с	0,5
Время перезапуск	Время отсутствия питания, в течение которого происходит «перезапуск»	0,5 – 650,0 с	3,0
Задержка перезапуска	Задержка времени на команду «пуск» при «перезапуске» после восстановления напряжения до порогового значения на перезапуск	1,0 – 650,0 с	10,0

4.7 Расширенные настройки

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «07 Расшир. настр.» («Advanced Set») и нажмите кнопку «←».



Расширенные настройки

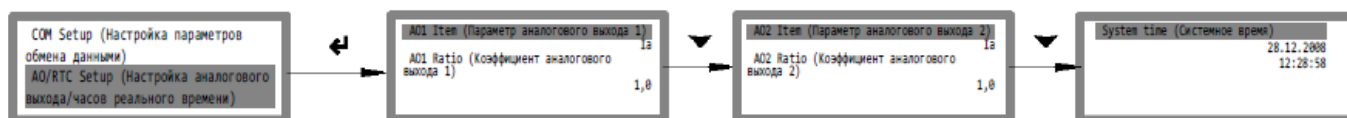
Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Критерий внеш. пуск/останов	Установка параметра для определения режима работы двигателя (пуск и останов)	0: Ток Критерием пуска и останова является величина тока. 10%Ie – пороговое значение тока, определяющее состояние пуска и останова двигателя. 1: Контактор Критерием пуска и останова является изменение состояния контактора.	0
Пожарный режим	Выбор функции пожарного режима работы для применения реле в системах пожаротушения	0: ОТКЛ 1: ВКЛ Режим управления и измерений. Двухскоростной режим запуска; при использовании в противопожарной системе активируется защита по низкоскоростному режиму работы и блокируется защита по высокоскоростному режиму. В других режимах пуска при работающей противопожарной системе происходит блокировка защиты (срабатывания не происходит, но аварийный сигнал подается)	0
Приоритет останова	Разрешение операции останова	0: ОТКЛ Разрешение операции останова не выбрано. Например, останов может быть осуществлен в дистанционном режиме или нажатием кнопки в режиме местного управления. 1: ВКЛ Останов может быть выполнен органом управления. Например, если предоставлено разрешение для дистанционного управления, то кнопки местного управления не могут быть использованы для останова.)	1
Внешний останов	Останов от внешнего устройства	0: ОТКЛ 1: ВКЛ 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 выполнения пуска после получения сигнала на запуск	0–600,0 с Команда на пуск через дискретные входы или по промышленной сети, с панели управления пуск не активен.	0
Подтвержд. останова	Контроль успешного останова двигателя	0–10,0 с 0: функция отключена Критерий по току: если после подачи команды на останов и истечении выдержки заданного времени ток составляет более 10%Ie, останов считается не успешным. Критерий по контактору: если после подачи команды на останов и истечении выдержки времени контактор не разомкнулся, то останов не будет выполнен. В случае неуспешного останова, реле выдаст соответствующую ошибку. Данная ошибка сбрасывается автоматически. Выбор критерия оценки останова по току или состоянию контактора производится в настройках параметра "Критерий внеш. пуск/останов", раздел "Расширенные настройки".	0



Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Управление с панели	Управление с помощью терминала пользователя	0: ОТКЛ Пуск и останов с терминала пользователя запрещен. 1: ВКЛ	1
Контроль автоматич. выкл.	Включение функции контроля состояния автоматического выключателя	0: ОТКЛ 1: ВКЛ Пуск выполняется только при включенном автоматическом выключателе, иначе выдается сигнал запрета на пуск. Для работы функции параметр «Контроль контактора» также должен быть включен (1=ВКЛ).	0
Контроль контактора	Включение функции контроля состояния контактора	0: ОТКЛ 1: ВКЛ Действителен только критерий тока. Проверяется состояние контактора во время пуска и останова; если оно не соответствует ожидаемому, то выдается аварийный сигнал «Ошибка обр. связи КМ».	0
Контроль связи	Отслеживание наличие коммуникационной связи	0: ОТКЛ 1: ВКЛ	
Задержка потери связи	Задержка на отключение при потере связи	3 – 60 с	3

4.8 Настройка аналоговых выходов

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «08 Настр. АО» («AO Setup») и нажмите кнопку «←».

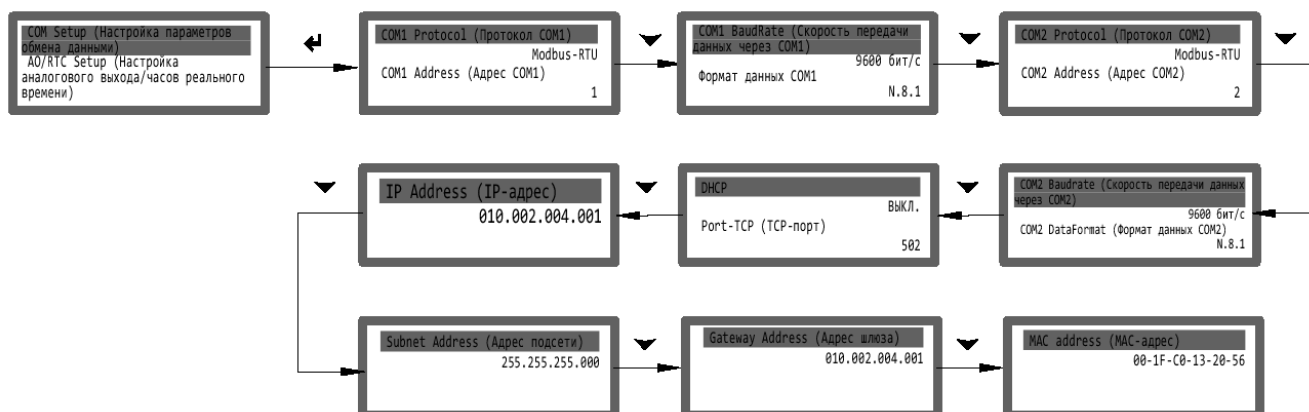


Настройка аналоговых выходов АО

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Аналог. выход АО1	Выбор текущего сигнала для вывода на аналоговый выход АО1	0: Ia 1: Ib 2: Ic 3: I max 4: I avg 5: Uab 6: Ubc 7: Uca 8: U max 9: Uavg 10: Freq (Частота) 11: P (Мощность)	0
Коэф. АО1	Коэффициент масштабирования значения на аналоговом выходе АО1	1,0–10,0	1,0
Аналог. выход АО2	Выбор текущего сигнала для вывода на аналоговый выход АО2	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: P (Мощность)	0
Коэф. АО2	Коэффициент масштабирования значения на аналоговом выходе АО2	1,0–10,0	1,0

4.9 Настройка передачи данных сети Modbus RTU

В главном меню выберите пункт «09 Настр. связи Modbus RTU» («09 Modbus RTU Setup») и нажмите кнопку «←».



Настройка Modbus RTU

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Протокол Com1	Протокол порта Com1 (только чтение)	0: Modbus 1: Profibus	0
Адрес Com1	Адреса порта Com1	1–247	1
Скорость Com1	Скорость передачи данных порта Com1	0: 4800 1: 9600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200	1
Формат данных Com1	Формат данных порта Com1	0: n.8.1 1: o.8.1 2: e.8.1 3: n.8.2	0
Протокол Com2	Протокол порта Com2	0: Modbus 1: Profibus 2: Modbus TCP/IP	0
Адрес Com2	Номер адреса порта Com2	1–247	1
Скорость Com2	Скорость передачи данных порта Com2	0: 4800 1: 9600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200	1
Формат данных Com2	Формат данных порта Com2	0: n.8.1 1: o.8.1 2: e.8.1 3: n.8.2	0

4.10 Настройка передачи данных сети Ethernet

В главном меню выберите пункт «10 Настр. связи Ethernet» («10 Ethernet setup») и нажмите кнопку «←».

Настройка Ethernet:

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
DHCP	Включение Ethernet DHCP	0: ОТКЛ (функция не активирована) 1: ВКЛ (функция активирована)	0
Порт TCP	Номер порта Ethernet	TCP 0–65535	502
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	-

4.11 Настройка дискретных входов

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «11 Настр. DI» («DI Setup») и нажмите кнопку «←».



Настройка дискретных входов DI

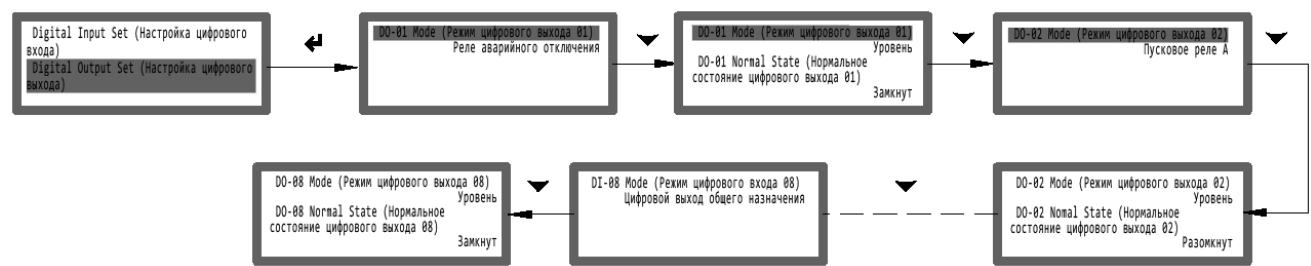
Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра		Значение по умолчанию
Тип сигнала	Выбор типа сигнала	0: Уровень 1: Импульс		0
Нормальное состояние	Выбор нормального состояния DI	0: НО (нормально открытый) 1: НЗ (нормально замкнутый)		0
Функция DI	Функция, назначенная на DI	0: Контактор А	Состояние контактора А	24
		1: Контактор В	Состояние контактора В	
		2: Контактор С	Состояние контактора С	
		3: Автоматич. выкл.	Состояние автоматического выключателя	
		4: Локал. Пуск А	Локальный пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск А (запуск двигателя в прямом направлении вращения или на низкой частоты вращения для двухскоростных электродвигателей). При этом должен быть активен локальный режим управления	
		5: Локал. Пуск В	Локальный пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск В (запуск двигателя в обратном направлении вращения или на высокой частоты вращения для двухскоростных электродвигателей). При этом должен быть активен локальный режим управления	
		6: Локал. Стоп	Локальный останов Вход сигнала останова на DI на основании которого реле подает команду на Останов При этом должен быть активен локальный режим управления	
		7: Локал. Сброс	Локальный сброс При подачи сигнала на DI происходит сброс ошибки При этом должен быть активен локальный режим управления	
8: Локал. Пуск/ Стоп А	Локальный Пуск и Останов А В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп А – запуск двигателя в прямом направлении вращения или на низкой частоты вращения для двухскоростных электродвигателей. При этом должен быть активен локальный режим управления			

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
		9: Локал. Пуск/Стоп В	Локальный Пуск и Останов В В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп В – запуск двигателя в обратном направлении вращения или на высокой частоте вращения для двухскоростных электродвигателей. При этом должен быть активен локальный режим управления
		10: Удал. Пуск А	Удаленный Пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск А (запуск двигателя в прямом направлении вращения или на низкой частоте вращения для двухскоростных электродвигателей) При этом должен быть активен удаленный режим управления
		11: Удал. Пуск В	Удаленный Пуск Вход сигнала пуска на DI на основании которого реле подает команду на Пуск В (запуск двигателя в обратном направлении вращения или на высокой частоте вращения для двухскоростных электродвигателей). При этом должен быть активен удаленный режим управления
		12: Удал. Стоп	Удаленный останов Вход сигнала останова на DI на основании которого реле подает команду на Останов. При этом должен быть активен удаленный режим управления
		13: Удал. Сброс	Удаленный сброс При подачи сигнала на DI происходит сброс ошибки При этом должен быть активен удаленный режим управления
		14: Удал. Пуск/Стоп А	Удаленный Пуск и Останов А В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп А – запуск двигателя в прямом направлении вращения или на низкой частоте вращения для двухскоростных электродвигателей. При этом должен быть активен удаленный режим управления
		15: Удал. Пуск/Стоп В	Удаленный Пуск и Останов В В зависимости от сигнала на DI происходит пуск или останов двигателя. Пуск и Стоп В – запуск двигателя в обратном направлении вращения или на высокой частоте вращения для двухскоростных электродвигателей. При этом должен быть активен удаленный режим управления
		16: Аварийн. Стоп	Аварийный останов Вход сигнала аварийного останова (без ограничения разрешения на управление)
		17: Аварийн. Сброс	Сброс аварийного состояния (сигнал сброса аварийного состояния через клемму)

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
		18: Останов от блок.устр.А	останов с блокировкой А (сигнал останова с блокировкой при вращении в положительном направлении (в низкоскоростном режиме) через клемму)
		19: Останов от блок.устр.В	останов с блокировкой В (сигнал останова с блокировкой при реверсивном вращении (в высокоскоростном режиме) через клемму)
		20: Внesh. отказ 1	внешний отказ 1 (сигнал внешней неисправности/ подключаемые датчики, реле и т. д.)
		21: Внesh. отказ 2	внешний отказ 2 (сигнал внешней неисправности/ подключаемые датчики, реле и т. д.)
		22: Локал./Удал. перекл.	Входной сигнал переключения между локальным и удаленным режимом работы для 2х позиционного переключения. Если на дискретный вход DI не подается сигнал, то предоставлено разрешение на управление в местном режиме; если на дискретный вход подается сигнал, то работа осуществляется в удаленном режиме.
		23: Локал./Удал. 4 перекл.	Входной сигнал переключения между локальным и удаленным режимом работы для 4х позиционного переключения. Режим управления зависит от комбинации сигналов на DIx и DIy
		24: Общий DI	Свободный DI DI не задействован в логике работы, только контроль состояния
		25: Плавн. пуск сигнал	Сигнал плавного пуска
		26: Пожар. Пуск/ Стоп А	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)
		27: Пожар. Пуск/ Стоп В	Команда пуска-останова А для системы пожаротушения (вход сигнала пуска-останова двигателя системы пожаротушения при реверсивном вращении (в высокоскоростном режиме)/кнопка с фиксацией положения)
		28: Отключ. защит	Отключение защиты

4.12 Настройка релейных выходов

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «12 Настр. RO» («12 RO Setup») и нажмите кнопку «←».



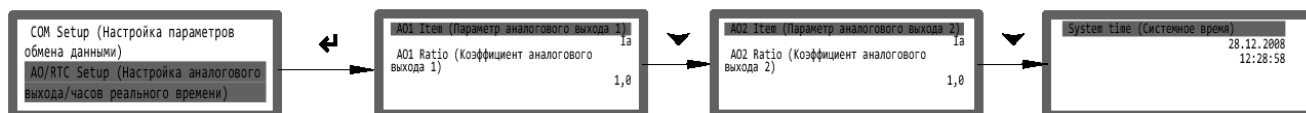
Конфигурация релейных выходов RO

Параметр	Описание	Диапазон настройки параметра	Значение по умолчанию
Тип сигнала	Выбор типа сигнала	0: уровень 1: импульс	0
Нормальное состояние	Выбор нормального состояния RO	0: НО (нормально открытый) 1: НЗ (нормально замкнутый)	0
Функция RO	Функция, назначенная на RO	0: ПУСК А (выход реле управления пуском А/одноступенчатый пуск) 1: ПУСК В (выход реле управления пуском В/двухступенчатый пуск) 2: ПУСК С (выход реле управления пуском С/три реле) 3: ОСТАНОВ (состояния останова: по Отказу или команде Стоп на останов двигателя) 4: Короткое замыкание (выход реле защиты от сверхтока/ команда на отключение автоматического выключателя) 5: Самодиагностика (релейный выход диагностики неисправностей оборудования устройства) 6: ГОТОВ (релейный выход готовности устройства к работе/безотказный безостановочный сигнальный автоматический выключатель, устанавливаемый по месту) 7: Удал. ГОТОВ (дистанционный выход готовности к работе, при разрешении удаленного управления — готовность устройства к работе) 8: Удал. режим (при разрешении дистанционного управления — сигнала с выхода) 9: РАБОТА 10: ПРЕДУПР. (срабатывание при любом предупреждении) 11: ОТКАЗ (срабатывание при любом отказе, аварийном останове) 12: Общий DO 13: ОТКАЗ Перегруз. 14: ОТКАЗ блокировка ротора 15: ОТКАЗ небаланс токов 16: ОТКАЗ недогрузки 17: ОТКАЗ заклинивание ротора 18: ОТКАЗ замык. на землю 19: ОТКАЗ утечка на землю 20: ОТКАЗ пониж. напряжение 21: ОТКАЗ повыш. напряжение 22: ОТКАЗ обрыв фазы 23: ОТКАЗ РТС/NTC 24: Резерв 25: Внешний отказ 1 26: Внешний отказ 2 27: ПРЕДУПР. замык. на землю 28: ПРЕДУПР. утечка на землю 29: ПРЕДУПР. РТС/NTC 30: Резерв	12



4.13 Настройка часов реального времени

В меню «Настройка параметров» выберите пункт «13 Настр. время/дата» («RTC Setup») и нажмите кнопку «↵».



5. Ввод в эксплуатацию, поиск и устранение неисправностей

5.1 Подбор и замена реле

В проектах модернизации часто возникают ситуации, когда требуется обновление устройств защиты электродвигателей:

- замена простого теплового реле;
- замена поврежденных устройств защиты;
- замена устройств защиты с истекшим сроком службы;
- замена устройств защиты, функции которых ограничены и не отвечают существующим требованиям.

Как известно, продукты различных производителей имеют определенные различия в дизайне. Если планируется использовать реле MFR для замены или модернизации оригинального устройства защиты, то необходимо проверить его совместимость по следующим трем аспектам: установка, функционал и протокол связи.

Установка

Очень важными параметрами являются способ установки и размеры. Заменять другие изделия и нарушать компоновку оригинальных компонентов недопустимо. Например, в небольшом распределительном шкафу для электродвигателей расположение автоматических выключателей, контакторов, предохранителей, промежуточных реле и других компонентов фиксировано, и лишь небольшая площадь отведена под устройства защиты. Во время операций по замене другие компоненты системы управления (например, контакторы) по возможности не должны перемещаться, чтобы обеспечить эффективность замены и повысить работоспособность системы.

- Главный модуль MFR устанавливается на DIN-рейке. Необходимо убедиться, что места для установки достаточно.
- Терминал пользователя MFR (дополнительное оборудование) устанавливается на панель. Необходимо указать размер отверстия для вставки дисплея в оригинальной панели. Если имеющееся в панели отверстие меньше, чем требуется, его можно увеличить.
- Если отверстие больше, для установки дисплея можно заказать специальную накладку-переходник.
- Поскольку расположение клемм может быть иным, необходимо обратить внимание на расположение и направление силовых линий и линий управления, подключенных к MFR. Также может потребоваться некоторая корректировка.

Функции

Важнейшим этапом является подтверждение функционального соответствия, включая функции управления, защиты, передачи данных и т. д. Как правило, основные требования к функционалу можно очень четко определить, получив электрическую схему управления исходной цепи двигателя (или исходную электрическую схему устройства защиты).

Следует свериться с исходной схемой управления цепи двигателя и подтвердить следующие параметры и необходимость наличия дополнительных функций:

- управление, защита и интерфейс передачи данных;
- напряжение источника питания устройства защиты;
- напряжение на входах/выходах и их количество;
- режим пуска (1- или 2-ступенчатый);
- необходимость функции перезапуска при провале питающего напряжения (дополнительная);
- наличие оригинальных устройств защитного отключения;
- интерфейс и протокол связи.



Протокол передачи данных

Как правило, устройство защиты двигателя подключается к PCU (ведущее устройство: ПЛК). Несмотря на то, что используются стандартные интерфейсы и протоколы передачи данных, имеются различия в структуре входных/выходных данных.

Характеристики передачи данных контроллера защиты двигателя: небольшой объем данных, достоверность в реальном времени, в основном используется для управления пуском/остановом двигателя и контроля важных параметров измерения.

Протокол Modbus RTU / Modbus TCP-IP

Хотя стандартный протокол Modbus относительно прост, внутренний интерфейсный протокол у каждого производителя свой (описание задается самостоятельно), поэтому программист PCU должен перенастроить модуль передачи данных устройства. Конечно, можно также обновить прошивку MFR, чтобы адрес регистра связи замещающего продукта был точно таким же.

Profibus-DP (V0)

Для протоколов Profibus-DP необходимо наличие GSD-файла продукта для доступа к ПО конфигурирования PCU. Поскольку GSD-файлы у каждого производителя свои, при замене изделия программисту ведущей станции PCU необходимо модифицировать ПО конфигурирования ведомой станции и импортировать новый GSD-файл, то есть добавить новое устройство. Протокол DP системы MFR является относительно гибким, входные/выходные данные могут быть самостоятельно определены и выбраны. Также может обеспечиваться настройка протокола передачи данных (реализуемая путем обновления прошивки), что позволяет оставить без изменений в логику управления ведущего устройства и упростить процедуру замены.

Работа устройства

После подтверждения возможности установки и соответствия функций, если замена может быть произведена, выполняются следующие операции:

Этап	Описание этапа
Выбор модели	По параметрам и функциям: • класс напряжения источника питания устройства защиты • класс напряжения входов/выходов • интерфейс передачи данных • необходимость применения дополнительных модулей
Установка	После выбора модели устанавливаются все необходимые компоненты реле MFR
Настройка	Настройка параметров через меню дисплея панели пользователя или с помощью ПО: • настройка измерительного модуля: параметры двигателя (номинальный ток, номинальное напряжение и т. д.); • настройка режима управления: режим пуска (1- или 2-ступенчатый); • настройка функции DI: команды пуска, команды останова и проч.; • настройка функций реле: замкнутое, разомкнутое состояние реле, виды отказов реле, и проч.; • настройка защит: уставки защит и соответствующих параметров; отключение неиспользуемых элементов защит; • прочие настройки: параметры настройки передачи данных (адрес, скорость передачи данных...); аналоговый выход; пуск при пониженном напряжении
Испытание цепи управления (без нагрузки)	Кнопкой локального управления пуском/остановом Автоматическое управление по сети передачи данных (Modbus/Profibus)
Испытание электродвигателя (под нагрузкой)	Измерения и отображение измеренных параметров Управление пуском/остановом

5.2 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию нужно обратить внимание на следующее:

1. Перед подключением реле к сети обязательно проверьте, правильно ли выполнена схема подключения вторичной цепи.
2. Проверьте подключение дискретных входов в соответствии характеристиками: сухой контакт (24 В пост.тока). Неправильный выбор входа приведет к повреждению реле.
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 реле в режим тестирования. После завершения отладки контура управления перед вводом модуля в эксплуатацию следует перевести его в рабочий режим.
5. При использовании функции передачи данных необходимо правильно установить скорость и адрес передачи данных каждого реле, которые должны быть согласованы с сетью 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.

5.3 Диагностика типовых неисправностей

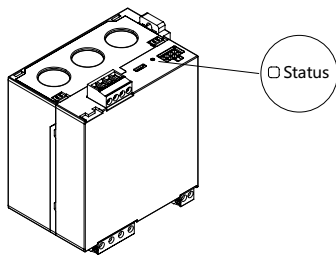
Когда MFR обнаруживает сигнал отказа, он остается (заблокированным) до тех пор, пока не поступит команда сброса отказа.

Реле MFR может осуществлять индикацию неисправностей следующими способами:

- индикатор аварийного отключения главного модуля управления постоянно горит;
- главный модуль определяется как реле, подающее «сигнал общего отказа»;
- соответствующая информация об отказах выводится на дисплее терминала пользователя.

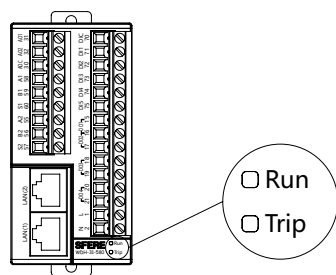
LED индикация

Измерительный модуль



Статус LED
OFF: Отключен
5Hz мигание: Нормальная работа
0.2Hz мигание: Ненормальная работа
(Некорректная связь с главным модулем реле)

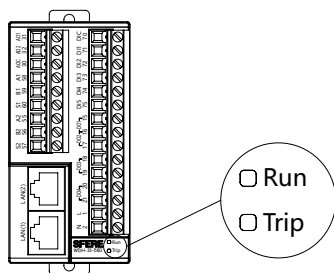
Главный модуль контроллера реле



OFF: Отключен
ON: Нормальное состояние / Двигатель остановлен
1Hz мигание: Нормальное состояние / Двигатель в работе

Статус LED Trip:
OFF: Нет Предупр. / Отказ (аварийное отключение)
ON: Отказ (аварийное отключение)
1Hz мигание: Предупреждение

Модуль ввода-вывода



Статус LED
 OFF: Отключен
 ON: Нормальная работа

Аварийные отключения (отказ) и возможные причины неисправностей

Описание сообщений на дисплее терминала пользователя	Код	Источник	Возможные причины
Перегрузка	1	Нагрузка	Отказ вследствие перегрузки. Отключение вследствие тепловой перегрузки двигателя. Проверьте уровень срабатывания защиты от перегрузки. Проверьте мощность двигателя (возможно, она слишком мала).
Блокировка ротора	2	Нагрузка	Отказ по блокировке ротора при пуске (пуск с заторможенным ротором). Чрезмерно высокий ток при запуске двигателя. Проверьте двигатель на наличие механических неисправностей. Проверьте, не слишком ли велика нагрузка.
Небаланс токов	3	Источник питания Нагрузка Контактор	Небаланс токов в фазах. Ток одной из фаз слишком низкий. Проверьте стабильность напряжения сети. Проверьте надежность токовых клемм.
Недогрузка	4	Нагрузка	Отказ вследствие недогрузки: Слишком низкий ток нагрузки или низкая мощность. Убедитесь, что насос не работает на холостом ходу. Проверьте, нет ли разрыва конвейерной ленты.
Заклинив. ротора	5	Нагрузка	Заклинивание ротора. Чрезмерно высокий ток во время работы двигателя. Проверьте двигатель на наличие механических неисправностей. Проверьте, не слишком ли велика нагрузка.
Замыкание на землю	6	Нагрузка	По крайней мере одна фаза соединена с землей. Проверьте проводку двигателя. Проверьте изоляцию двигателя.
Ток утечки	7	Нагрузка	Ток утечки на землю (дифференциальный ток): По крайней мере одна фаза соединена с землей. Проверьте проводку двигателя. Проверьте изоляцию двигателя.
Затянутый пуск	8	Нагрузка	Затянутый пуск (превышение продолжительности пуска). Работа с малой или большой нагрузкой после запуска двигателя. Проверьте нагрузку двигателя. Проверьте продолжительность запуска двигателя (возможно, запуск происходит слишком быстро).
Обрыв фазы	9	Источник питания Нагрузка Контактор	Ток по крайней мере одной из фаз слишком низкий. Проверьте стабильность напряжения сети. Проверьте надежность токовых клемм. Проверьте контакты контактора на наличие признаков износа.

Описание сообщений на дисплее терминала пользователя	Код	Источник	Возможные причины
Короткое замыкание	10	Источник питания Нагрузка Контактор	Ток по крайней мере одной из фаз слишком низкий. Проверьте стабильность напряжения сети. Проверьте надежность токовых клемм. Проверьте контакты контактора на наличие признаков износа.
Понижение напряжения	11	Источник питания	Проверьте, не слишком ли низкое напряжение сети. Проверьте проводку напряжения питания. Проверьте плавкий предохранитель.
Повышение напряжения	12	Источник питания	Проверьте, не слишком ли высокое напряжение сети. Проверьте проводку напряжения питания.
Небаланс напряжений	13	Источник питания	Проверьте стабильность напряжения сети. Проверьте плавкий предохранитель.
Обрыв цепи РТ	14	Источник питания	Прерывание цепи силового трансформатора (РТ): Проверьте стабильность напряжения сети. Проверьте плавкий предохранитель.
Чередование фаз	15	Источник питания	Неправильное чередование фаз. Проверьте проводку напряжения питания.
Внешний отказ 1	16	Внешнее устройство	Проверьте входной сигнал от внешнего устройства.
Внешний отказ 2	17	Внешнее устройство	Проверьте входной сигнал от внешнего устройства.
Тепловая защита tE	20	Нагрузка	Срабатывание защиты по времени tE. Отключение вследствие перегрузки двигателя. Проверьте уровень срабатывания защиты по времени tE. Проверьте мощность двигателя (возможно, она слишком мала).
Ошибка Останова	21	Контактор	Ток определяется также после выполнения останова. Проверьте надежность электрических соединений контактора. Проверьте контакты контактора на наличие признаков износа.
Ошибка Пуска	-	Автоматический выключатель Контактор	Получена команда на пуск, но контакты контактора и автоматического выключателя не замкнуты. Проверьте, что автоматический выключатель в рабочем положении (включен и проводит ток в защищаемой цепи). Проверьте соответствие технических характеристик контактора.
Самодиагностика	-	Само устройство	Аварийный сигнал самодиагностики Аппаратный сбой
Ошибка обр. связи КМ	-	Контактор	Ошибка обратной связи контактора (сигнал с доп. контакта контактора) Проверьте электрические соединения контактора.
Частые пуски	-	Нагрузка	Частые повторные пуски. Превышено количество пусков в заданный промежуток времени



Типовые неисправности

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

Возможная причина: отсутствие напряжения питания реле.

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

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

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

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

- **Неправильная работа контактора цепи управления тестированием без нагрузки.**

Когда реле получает команду запуска от кнопки модуля индикации или клеммы дискретного 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. Настройка в режиме теста

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. Настройка под нагрузкой

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 кабелями главного модуля.

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

В. Токовая характеристика реле не соответствует электрической схеме двигателя.

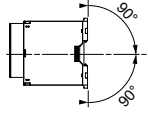
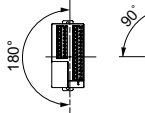
Г. Неправильное чередование фаз напряжения и тока.

Решение: проверьте надежность соединения измерительного модуля с главным модулем.

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

Проверьте чередование фаз напряжения и тока.

6. Технические характеристики

Номинальные параметры	
Номинальное напряжение двигателя	400 В или 690 В пер. тока, 50 Гц
Номинальный ток двигателя	0,1–800 А
Сопротивление изоляции	$\geq 100 \text{ МОм}$
Номинальные параметры цепи управления реле	
Напряжение цепи управления	80–270 В пер./пост. тока
Потребляемая мощность	$< 10 \text{ ВА}$
Условия эксплуатации	
Температура эксплуатации	$-20^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$
Относительная влажность	$\leq 93 \%$
Температура хранения	$-40^\circ\text{C} \dots 70^\circ\text{C}$
Степень защиты	IP20 (главный модуль реле) IP20 (измерительный модуль) IP64 (терминал пользователя)
Рабочее положение для измерительного модуля, главного модуля реле, модуля расширения I/O, блока MFRAVRP Без ухудшения номинальных характеристик	$\pm 30^\circ$ относительно монтажной пластины, $\pm 90^\circ$ относительно вертикальной и горизонтальной оси Вертикальная ось  Горизонтальная ось 
Прочее	Запрещено использование на объектах с наличием взрывоопасных сред, газов, разъедающих металл, и токопроводящих сред
Точность срабатывания защиты	
Пусковой ток/напряжение	$\pm 1 \%$ от значения уставки
Суммарное значение тепловой мощности	$\pm 1 \%$ от значения уставки
Задержка при выполнении действий	$\pm 100 \text{ мс}$ при задержке на выполнение действия $< 2 \text{ с}$ $\pm 5 \%$ при задержке на выполнение действия $\geq 2 \text{ с}$
Релейные выходы RO	
Нагрузочная способность	5 А при 250 В AC (резистивные), 0,5 А при 250 В AC (сигнал.) 3 А при 30 В DC (резистив.)
Максимальное напряжение отключения	400 В пер. тока
Максимальная мощность при отключении	1000 ВА
Время сраб.	10 мс
Механический ресурс	$> 1\,000\,000$
Дискретные входы DI	
Тип	Сухой контакт
Электрическая изоляция	Оптически изолированные входы
Внутреннее напряжение	24V DC
Внутреннее сопротивление	5 кОм
Ток вкл.	1,5 мА
Период дискретизации	2 мс
Входы термистора PTC / NTC	
Диапазон сопротивлений	100 - 10 кОм
Период дискретизации	0,5 с
Точность	$\pm 5\%$
Температурный вход Pt100	
Диапазон температуры	$-10 - 350^\circ\text{C}$
Диапазон сопротивлений	60 - 300 Ом
Период дискретизации	0,5 с
Точность	$\pm 2\%$

Аналоговые выходы АО	
Тип	4-20 мА DC
Нагрузка	$RL \leq 350 \text{ Ом}$
Время реакции	$< 100 \text{ мс}$
Характеристики электромагнитной совместимости (ЭМС)	
Устойчивость к воздействию электростатического разряда (МЭК 61000-4-2)	Класс 3
Устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам/импульсным помехам (МЭК 61000-4-4)	Класс 3
Устойчивость к выбросам напряжения (МЭК 61000-4-5)	Класс 3
Устойчивость к колебательным затухающим помехам (МЭК 61000-4-12)	Класс 3
Устойчивость к радиочастотному полю (МЭК 61000-4-3)	Класс 3
Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями (МЭК 61000-4-6)	Класс 3
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (МЭК 61000-4-8)	Класс А
Тестирование на соответствие ограничениям, установленным директивами Европейского союза	150 кГц–30 МГц
Тестирование на соответствие ограничениям, установленным для радиооборудования	30–1000 МГц
Устойчивость к перепадам напряжения	
Между источником питания и входом	2 кВ пер. тока/ 1 мин.
Между источником питания и выходом	2 кВ пер. тока/ 1 мин.
Стандарты соответствия	
Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила	ГОСТ IEC 60947-1
Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 4-1. КОНТАКТОРЫ И ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ. Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей	ГОСТ IEC 60947-4-1
Общие технические требования к цифровым устройствам комплексной защиты электродвигателей	GB/T 14598.303-2011
Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред	ГОСТ 31610.0-2012 (IEC 60079-0:2004)

Техническое обслуживание

Между очередными плановыми обслуживаниями выполняйте перечисленные ниже операции. Это позволит поддерживать аппаратную и программную части системы в рабочем состоянии:

- постоянно просматривайте статистические данные;
- создайте резервную копию файла конфигурации контроллера MFR;
- поддерживайте требуемые условия эксплуатации;
- проверяйте точность хода часов реального времени MFR.

Условия эксплуатации

Работоспособность реле MFR, как и другого электронного оборудования, зависит от окружающей среды. К общим мерам по обеспечению надлежащих условий эксплуатации, относятся:

- Плановые проверки состояния аккумуляторных батарей и предохранителей, ограничителей напряжения и источников питания, а также затяжки контактных зажимов питания реле и выводов аккумуляторной батареи;
- Поддержание в чистоте реле, щита управления и всех остальных устройств. Обеспечьте беспрепятственный обдув устройств воздухом. Это позволит избежать образования скоплений пыли, способных привести к короткому замыканию;
- Обеспечение защиты от внешних электромагнитных излучений. Не устанавливайте реле вблизи от источников мощных электромагнитных излучений.



Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Многофункциональных реле защиты и управления электродвигателями MFR580 — 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, при условии ввода в эксплуатацию не позднее 24 месяцев с даты поставки (приобретения). Предприятие-изготовитель обязуется осуществлять замену вышедшего из строя устройства в течение гарантийного срока при условии, что потребителем были соблюдены правила эксплуатации, транспортирования и хранения.

Сведения по утилизации

Регламентированный срок службы — 10 лет.

В продукции производства Systeme Electric используются материалы, не представляющие опасность для окружающей среды.

По окончании срока службы реле и аксессуары необходимо безопасно утилизировать в соответствии с местным законодательством о защите окружающей среды. Производите сортировку материалов при утилизации.

Контактные данные

Изготовитель:

Delixi Electric Ltd

Адрес: Китай, Delixi High Tech Industrial Park, Liu Shi County, Yue Qing City, Wenzhou, Zhejian

Уполномоченное

изготовителем лицо:

АО «Систэм Электрик»

Адрес: Россия, 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д. 12, корп. 1, здание «А»
Тел.: +7 (495) 777 99 90
E-mail: systeme@support.ru

Уполномоченное

изготовителем лицо:

ООО «Систэм Электрик БЛР»

Адрес: Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Московская, д. 22-9
Тел.: +375 (17) 236 96 23



Мы в соцсетях



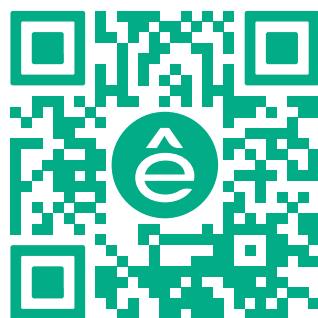
systemelectric_official



youtube.com/c/SystemeElectric



vk.com/Systemelectric



Подробнее о компании

www.systeme.ru

Наши бренды

Système
electric

Dēkraft



Механотроника



Système
soft