

MiCOM P211

Трехфазное реле для защиты двигателей низкого напряжения

Руководство по эксплуатации

Примечание: установка и подсоединение устройства должны быть выполнены квалифицированным персоналом.

1. Назначение устройства

Реле MiCOM P211 разработано для защиты трехфазных двигателей с номинальным напряжением до 1000 В от перегрузки, от междуфазных повреждений (например, заклинивание ротора), от режима холостого хода (например, холостой ход насоса), от асимметрии токов, от обрыва фазы и перегрева.

2. Установка

Устройство устанавливается на DIN-рейке 35 мм, без необходимых вспомогательных инструментов. Чтобы снять реле с рейки используют узкую, плоскую отвертку, помещая ее наконечник в специальное отверстие в нижней части устройства и нажимая на ручку отвертки вверх, освобождают пружинную защелку.

3. Подключение реле к линии питающей двигатель

3.1 Если номинальный ток двигателя I_n находится в пределах диапазона уставки, то каждая фаза, питающая двигатель должна проходить через свой канал в устройстве, как показано на рис. 1.

3.2 Если номинальный ток двигателя I_n меньше чем диапазон уставки, то каждая фаза, питающая двигатель должна несколько раз проходить через свой канал в устройстве, как показано на рис. 2.

Число витков (n) должно быть одинаково для каждой из фаз и должно равняться $n \geq I_b / I_n$.

Пример:

Номинальный ток двигателя $I_n = 2.1$ А, MiCOM P211 с диапазоном $I_b = 5 - 10$ А
 $n \geq 5/2.1 = 2.38$, $n = 3$;

Уставка: $I_b =$ от 3 до 6.3 А. должна быть установлена величина 6.0 или 6.5 А.

3.3 Если номинальный ток двигателя превышает 80 А, то устанавливаются трансформаторы тока, а их вторичные цепи должны проходить через реле, как показано на рис. 1. Рекомендуется применять трансформаторы тока 3 или 5 класса с током вторичной цепи 5 А. Трансформаторы подключаются также, как и двигатель.

Должно быть получено соотношение $I_{пер} \geq 0.8 \cdot I_n$, где I_b – первичный ток трансформатора

I_n – номинальный ток двигателя

Пример:

Номинальный ток двигателя $I_n = 141$ А, ТТ 150/5 А, MiCOM P211 с диапазоном 4 - 6 А

Уставка:

$I = (5/150) \cdot 141 = 4.7$ А; должна быть установлена величина 4.6 или 4.8 А.

4. Соединение остальных цепей

Зажимы “под винт”, внизу лицевой панели, позволяют подсоединять провода 1.5 мм².

Зажимы:

A1-A2 - вспомогательное напряжение питания В

13-14 - нормально-разомкнутый контакт реле Р1

23-24 - нормально-разомкнутый контакт реле Р2

T1-T2 - тепловой датчик (РТС) (от 1 до 6 шт.).

T1-T2 должны быть закорочены, если не используется температурный датчик.

S1-S2 - внешний нормально-разомкнутый управляющий контакт, который определяет схему защиты MiCOM P211, выбранную потребителем с помощью кнопок на передней панели реле. Если контакт управления не используется, S1-S2 должен быть разомкнут.



Рис. 1 Подключение MiCOM P211, когда $I_{b \min} < I_n < I_{b \max}$

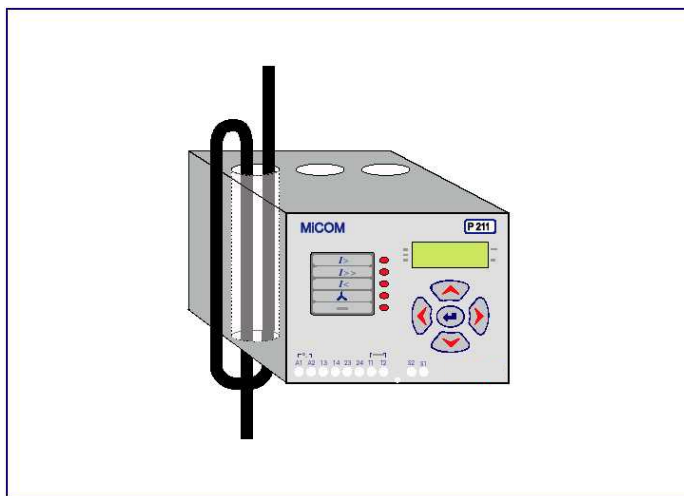
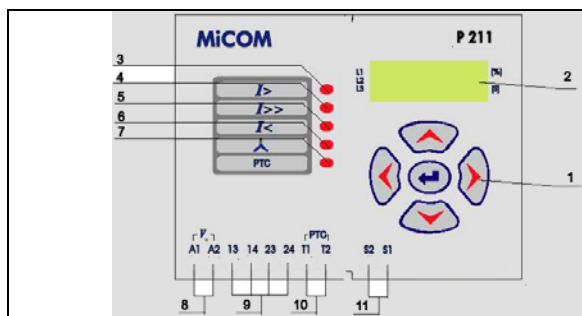
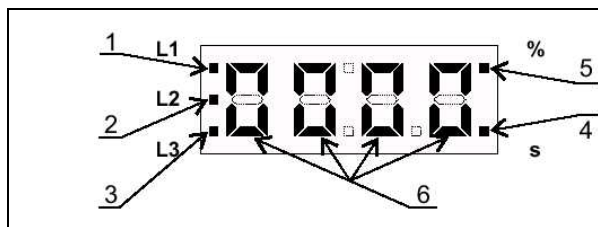


Рис. 2 Подключение MiCOM P211, когда $I_n < I_{b \max}$



- 1 - клавиатура
- 2 - ЖКД дисплей
- 3 - светодиод превышения ступени I> и отключения I>T
- 4 - светодиод отключения K3 ступенью I>>
- 5 - светодиод снижения тока ниже ступени I< и отключения I<T
- 6 - светодиод небаланса или обрыва фазы ▲ и отключения ▲
- 7 - светодиод избыточной температуры внутри двигателя
- 8 - зажимы для подключения цепей питания
- 9 - output contact terminals: 13 - 14: реле P1; 23 - 24: реле P2
- 10 - зажимы температурного датчика
- 11 - зажимы входа управление

Рис. 3 Лицевая панель MiCOM P211



- 1 - На дисплее индицируется ток фазы L1
 - 2 - На дисплее индицируется ток фазы L2
 - 3 - На дисплее индицируется ток фазы L3
 - 4 - На дисплее индицируется тепловое состояние двигателя
 - 5 - На дисплее индицируется продолжительность последнего пуска
- Когда светодиоды 1,2,3 горят одновременно, индицируется максимальный ток последних пусков

Рис. 4 Индикатор MiCOM P211

5. Уставки программирование реле

Уставки могут быть введены прежде, чем реле будет установлено и подключено. Если реле соединено с двигателем, то уставки должны изменяться только после полной остановки двигателя.

5.1 Программирование и ввод уставок MiCOM P211
производится с помощью кнопок и дисплея расположенных на передней панели реле (пункт 1, рис. 3, рис. 4). Рис. 5 показывает структуру меню реле. Схема показывает команды "по умолчанию" выходов реле. Пункты меню с более темным фоном используются для введенных (измененных) уставок и программируемых параметров.

5.2 Функции кнопок на передней панели

- Идти в верхний пункт меню ; Увеличить величину уставки или номер опции.
- Идти в нижний пункт меню ; Уменьшить величину уставки или номер опции.
- Идти в следующую функцию защиты (влево или вправо);
- Идти в следующую цифру пароля (влево или вправо).
- Редактирование / подтверждение уставок или параметров;
Сброс уставок.

5.3 Установка уставки

а) Подайте вспомогательное напряжение к зажимам A1-A2. Ряд показаний должен тогда следовать:

- I>, I>>, I<, ▲, PTC светодиоды загорятся на мгновение
- в зависимости от величины тока реле, один из символов: PR1, PR2, PR3, PR4, или PR5 будет высвечиваться около 1 секунды
- загорится светодиод L1 и высветится символ '0.0' выхода

Положение P1/P2 после того, как было подано напряжение питания :

- P1 замкнуто (контакты 13-14)
- P2 замкнуто (контакты 23-24), если опция была выбрана 1 в меню *
- P2 разомкнуто (контакты 23-24), если был выбран 0 в меню *

P1/P2 устанавливаются, как описано выше, когда напряжение питания включено впервые или после того, как все защиты были сброшены.

Примечание*: Значок * и т.д., использованный в справочнике относится к командам "по умолчанию", показанным на рисунке. 5

Если защита вызвавшая отключение - не сбрасывается перед выключением, то при подаче напряжения вновь восстанавливаются состояния P1/P2 и соответствующих светодиодов. Чтобы запустить двигатель, должен быть выполнен сброс отключающих защит. Процесс описан в пункте 7.

b) Используя схему меню (рис. 5) и кнопки на панели реле, выбирают пункт меню, который будет изменен.

c) Нажмите . Если пароль был введен раньше, то индикатор покажет с последней мигающей цифрой. Теперь выберите правильный номер с

помощью кнопок и . Используйте кнопку , чтобы перейти на вторую цифру пароля и затем

повторите описанную процедуру. Нажмите . Теперь доступен режим редактирования уставок. Если никакой пароль до этого не вводился, то цифра младшего разряда начинает мигать. Вводите соответствующие значения уставки, следуя порядку, описанному выше. После того, как полностью ввели значение уставки, нажмите , для подтверждения ввода.

d) Перейдите в следующий пункт меню, который будет изменен и повторите операции описанные выше.

e) Если пароль был введен верно, то после завершения изменений параметров настройки, перейдите к пункту и нажмите . Все новые параметры настройки приняты и выходите из режима редактирования (чтобы изменить уставку нужно заново ввести пароль).

5.4 Введение пароля

Примечание: трехзначный пароль может использоваться, как защита от несанкционированного доступа. Без ввода пароля параметры уставок и программирование могут быть доступны только для чтения.

- a) Выберите пункт меню и нажмите . Третья цифра пароля начинает мигать. Введите третью цифру пароля с помощью кнопок и .
- b) Нажмите , чтобы перейти ко второй цифре пароля, введите вторую цифру пароля, после чего повторите операцию с первой цифрой пароля.
- c) Нажмите . После нажатия пароль будет введен и должен быть сохранен.
- d) Перейдите к пункту и нажмите . Пароль будет сохранен и скрыт.

5.5 Уставки

5.5.1 Защита от перегрузки I>:

Следующие параметры должны быть введены:

- Величина тока I_b в [A] (в пределах токового диапазона реле)
- Выдержка времени t для $I = 6 \times I_b$ (1 - 40 с, шаг 1 с).

Времена отключения с другими кратностями I_b и 3 выбранные величины тепловых состояний двигателя – см. в таблице 1.

- Параметры сброса: 1 - ручной, 0 - самовозврат (детальное описание приведено в разделе 7)
- Режим работы реле P1
0 - после отключения состояние выхода остается неизменяемым (контакты 13-14 закрыты)
1 - после отключения выходные контакты (13-14) открыты
- Режим работы реле P2
0 - на контакты выходных реле не влияет пуск или отключение, они находятся в состоянии, выбранном в пункте
1 - на контакты выходных реле не влияет пуск защит, однако после отключения они изменяют состояние, выбранное в пункте
2 - пуск любой защиты ($I >$, $I <$, Δ , Z_f) приводит к изменению состояния контактов выходных реле, выбранного в пункте

5.5.2 MT3 I>>:

- Величина тока выражается в кратностях I_b (5 – 12, шаг 1)
- Режим работы реле P1 – см. описание выше
- Режим работы реле P2 – см. описание выше

5.5.3 Защита минимального тока I<:

- Величина тока выражается в процентах от I_b (30 – 90%, шаг 10%)
- Выдержка времени (0 – 60с, шаг 1 с)
- Режим работы реле P1 – см. описание выше
- Режим работы реле P2 – см. описание выше

5.5.4 Защита от обрыва фазы:

- Выдержка времени (0 – 10 с, шаг 0,1 с)
- Режим работы реле P1 – см. описание выше
- Режим работы реле P2 – см. описание выше

5.5.5 Защита от небаланса:

- Величина небаланса в [%] (15% - 50%, шаг 1 %)

- Выдержка времени (0 – 25 с, шаг 0,1 с)
- Режим работы реле P1 – см. описание выше
- Режим работы реле P2 – см. описание выше

5.5.6 Тепловая защита:

- Режим сброса: 1 - ручной, 0 - самосброс (включая сброс светодиода)
- Режим работы реле P1 – см. описание выше
- Режим работы реле P2 – см. описание выше

5.5.7 Конфигурация MiCOM P211:

- Выбор режима работы посредством зажимов S1 - S2:
0 - закорачивание S1 - S2 приводит к блокировке срабатывания реле P1
1 - закорачивание S1 - S2 приводит к возврату всех защит
2 - закорачивание S1 - S2 приводит к отключению двигателя (контактами 13 - 14 реле P1)
3 - закорачивание S1 - S2 приводит к изменению положения контактов 23 - 24 реле P2
- Выбирается состояние контактов реле P2 при подаче напряжения питания
- Выбирается режим работы контактов реле P2 в момент сброса защит (устраняет причину для отключения)
- Вводится или изменяется пароль (см. описание в 5.6)

5.5.10 Команды "по умолчанию"

- Защита от перегрузки I>
 I_b = равняется максимальному значению из диапазона реле в [A], $t = 10$ с, ручной сброс (1), после отключения контакты реле P1 разомкнуты (1) и реле P2 замкнуты (1).
- MT3 I>>
 $I>> = 10 I_b$, P1 и P2: как выше
- Защита минимального тока I<
 $I < = 30 \% I_b$, $t = 9.5$ с, P1 и P2: как выше
- Защита от брыва фазы
 $t = 0.5$ с, P1 и P2: как выше
- Защита от небаланса
 $\Delta = 30 \%$, $t = 5$ с, P1 и P2: как выше
- Тепловая защита
Ручной сброс (1), P1 и P2: как выше
- Конфигурация MiCOM P211
- ввод управления S1 - S2: опция 1 (закорачивание S1 - S2 сбрасывает защиты)
- контакты реле P2 замкнуты при подаче напряжения питания V: опция 1 (контакт замкнут)
- контакты реле P2 замкнуты при сбросе защит: опция 1 (P2 контакты не изменяет свое состояние)
- Пароль, не введен

6. Светодиодные индикаторы

Световая сигнализация выполнена на светодиодных индикаторах со следующими символами: I>, I>>, I<, Δ , PTC, L1, L2, L3, [%], [с] и светящихся индикаторах на дисплее. Мигание светодиода I> указывает, что фазный ток превысил ступень 1.1 x I_b . Постоянное свечение светодиода I> указывает, что защита от перегрузки выполнит отключение после того, как двигатель достигнет 100 % его теплового состояния.

Движение по меню

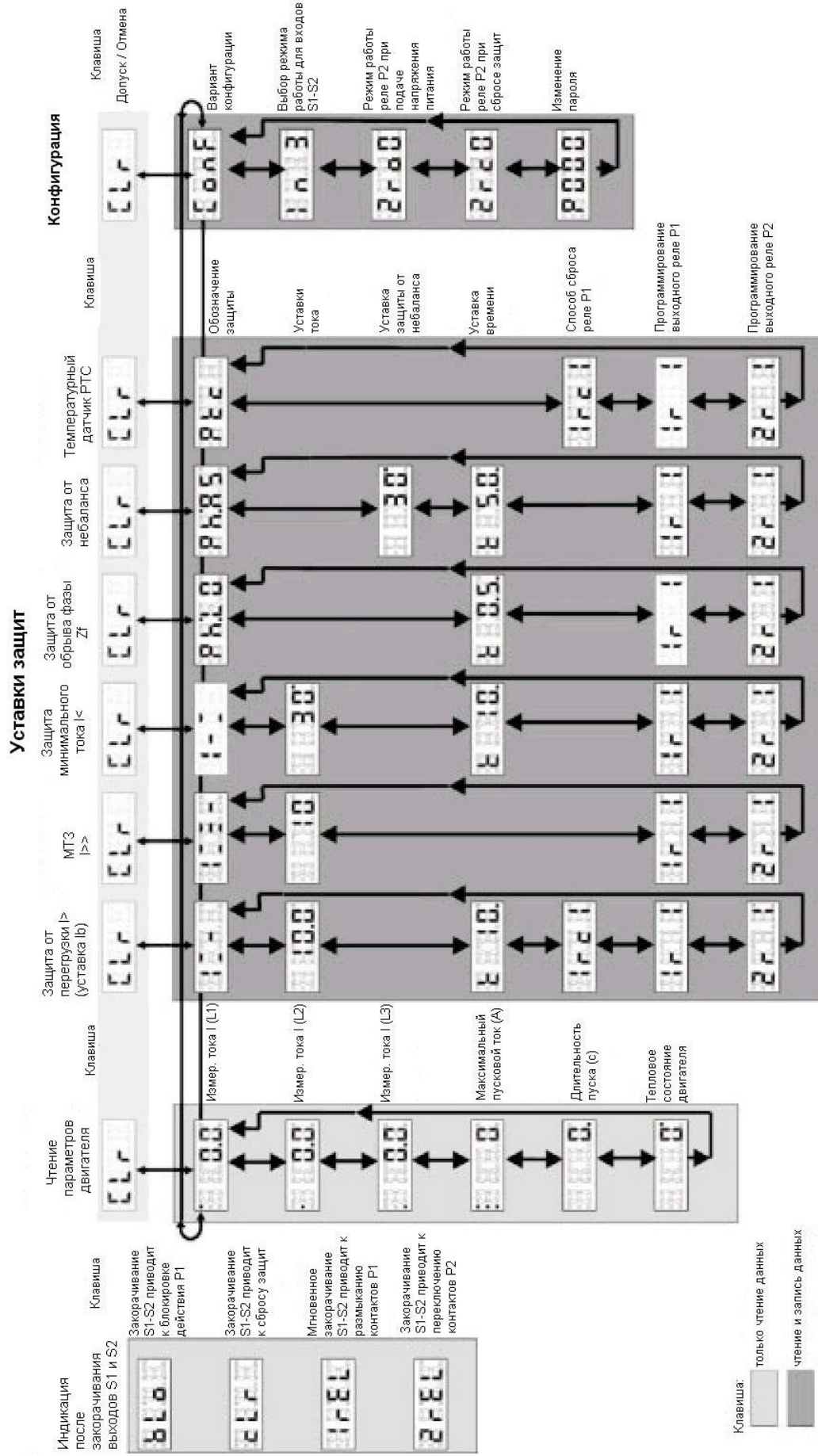


Рис. 5 Схема меню с уставками "по умолчанию" для версии MiCOM P211 с диапазоном уставок тока 10-20А.

6.2 Постоянное свечение светодиода $I >>$ указывает, что короткое замыкание отключено.

6.3 Мигание светодиода $I <$ указывает, что ток во всех фазах снизился ниже установленной ступени. Постоянное свечение светодиода $I <$ указывает, что отключение защитой минимального тока выполнено с установленной выдержкой времени.

6.4 Мигание светодиода $\blacktriangle$ указывает, что небаланс токов питания двигателя превысил установленную ступень. Мигание светодиода может также указывать состояние обрыва фазы. Постоянное свечение светодиода $\blacktriangle$ указывает, что произведено отключение защитой от небаланса или защитой от обрыва фазы.

6.5 Постоянное свечение светодиода PTC указывает, что произведено отключение тепловой защитой или что зажимы T1 - T2 разомкнуты.

6.6 Светодиоды L1, L2, L3 загораются индивидуально при считывании соответствующего L1, L2, L3 фазных токов. Одновременное свечение светодиодов наблюдается при считывании максимального тока последнего периода пуска.

6.7 Свечение светодиода [%] наблюдается при считывании процента теплового состояния двигателя и не смотря на то, что установлены ступени минимального тока I_b и небаланса.

6.8 Свечение светодиода [C] наблюдается при считывании продолжительности периода последнего пуска и не смотря на то, что установлены времена отключения защит от перегрузки $I >$, минимального тока $I <$, небаланса $\blacktriangle$ и защиты от обрыва фазы Zf.

6.9 Следующие показания появятся после включения вспомогательного напряжения:

- $I >$, $I >>$, $I <$, $\blacktriangle$, PTC загорятся на короткий промежуток времени
- В зависимости от диапазона тока реле, один из символов: PR1, PR2, PR3, PR4, или PR5 будет отображен около 1 секунды
- появляется индикатор L1 и символ «0.0»

Состояние любого защитного отключения запоминается в случае падения напряжения в сети, поэтому соответствующий светодиодный индикатор будет светиться, после того, как будет восстановлена подача напряжения питания. После возврата питания реле, должен быть произведен сброс защит, как описано в пункте №7. MiCOM P211 готов к работе.

6.10. Светодиоды и экран показывают, что вспомогательное напряжение питания было выключено.

7. Сброс защит

Сброс защит производится, если прекращалась подача питания защиты.

7.1 Сброс с помощью контактов S1-S2 (дистанционно или локально). Если опция  была выбрана из меню, то временный замыкающий контакт S1 - S2 сбросит все защиты и их визуальные индикации.

7.2 Сброс с помощью кнопок на передней панели. Выберите пункт меню  и нажмите . Все особенности защит и их визуальная индикация будут сброшены.

7.3 Само-сброс (только для перегрузки $I >$ и тепловой защиты PTC). Если эта опция была выбрана из меню , все защиты и их визуальное представление будут сброшены автоматически после того, как прекратится подача питания.

7.4 Сброс теплового состояния двигателя.

При присутствии напряжения питания и остановленным двигателем, его тепловое состояние будет сброшено в 0 %

после того, как промежуток времени будет равен $20 \times t_{\text{t61B}}$. Тепловое состояние двигателя сохранится, если напряжение питания будет прервано. Чтобы быстро сбросить тепловое состояние двигателя, нажмите

одновременно кнопки . Эта операция должна быть выполнена после долгого отсутствия напряжения питания, когда сохраненное тепловое состояние может существенно отличаться от фактического теплового состояния двигателя (по всей вероятности являющееся равным 0 %).

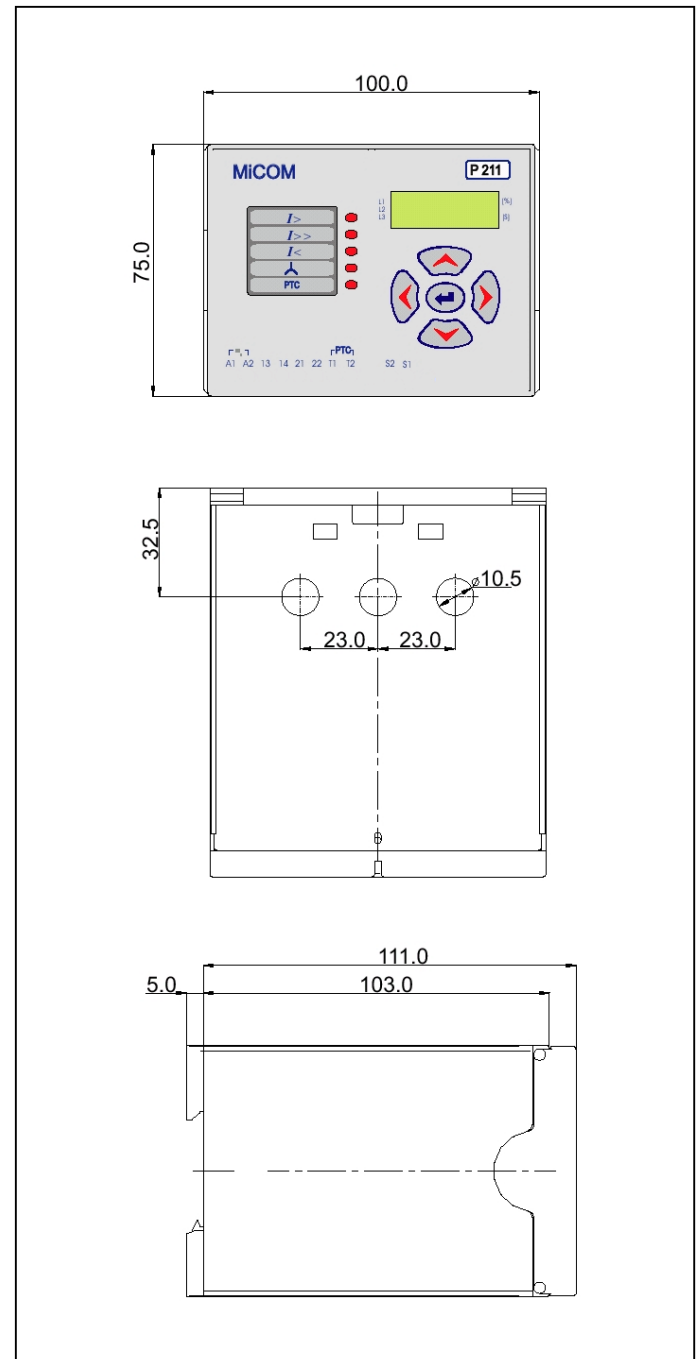


Рис. 6 Габаритные размеры MiCOM P211

Крат- ность I_b	Тепловое состояние двигателя [%]	Время пуска для $I = 6 \times I_b$															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40
6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40
	50	0,54	1,09	1,50	2,10	2,58	3,12	3,54	4,14	4,74	5,06	7,90	10,3	12,9	14,8	17,2	20,6
5	0	1,44	2,98	4,44	5,96	7,40	9,00	10,3	11,9	13,5	14,8	22,7	29,6	37,2	42,4	49,5	59,7
	50	0,72	1,96	2,28	3,06	3,4	4,56	5,22	6,06	6,84	7,48	11,5	15,0	18,8	21,5	25,0	30,2
4	0	2,34	4,70	7,02	9,42	11,7	14,3	16,6	18,8	21,4	23,5	36,2	47,8	58,8	67,0	78,9	94,5
	50	1,2	2,49	3,60	4,80	5,94	7,32	8,28	9,66	10,9	11,9	18,4	24,0	30,0	34,2	4,02	48,2
3	0	4,32	8,80	12,9	17,3	21,5	26,3	29,8	34,6	39,2	43,1	66,3	87,0	107	124	143	174
	50	2,28	4,73	6,72	8,94	11,1	13,6	15,5	17,9	20,3	22,3	34,3	45,0	55,5	64,2	74,0	90,4
2	0	10,7	22,0	32,3	43,3	54,0	65,5	74,4	86,0	97,7	108	166	216	276	311	357	418
	50	5,88	12,4	17,6	23,6	29,4	35,7	40,5	46,9	53,2	58,8	90,5	118	150	170	194	228
1,5	0	23,1	47,0	68,7	92,5	116	141	159	188	210	233	360	449	572	664	791	978
	50	13,7	28,9	40,8	55,0	69,3	84,2	94,7	112	125	139	214	265	340	396	472	540

Технические характеристики

Уставки базисного тока I_b

4 - 6 А с шагом 0.2 А
 5 - 10 А с шагом 0.5 А
 10 - 20 А с шагом 0.5 А
 20 - 40 А с шагом 1 А
 40 - 80 А с шагом 1 А

Частотный диапазон

10 - 1000 Гц

Напряжение питания

24, 110/127, 230 В 50/60 Гц,
 24 - 230 В (~/=)

Допустимое отклонение напряжение питания

(0.8 - 1.1) V_x

Точность токовых органов

10 %

Диапазоны уставок защиты

- МТЗ
(5 - 12) $\times I$
- минимального тока
30 - 90 % of I
- небаланса
15 - 50 %, с шагом 1 %

Точность времени

10 %

Диапазоны уставок времени

- МТЗ $I=6 \times I$
1 - 40 с, с шагом 1 с
- модуль минимального тока
0 - 60 с, с шагом 1 с
- модуль небаланса
0 - 25 с, с шагом 0.1 с
- модуль обрыва фазы
0 - 10 с, с шагом 0.1 с

Вход датчика температуры

- макс. сопротивление в холодном состоянии
1500 Ом
- отключение при сопротивлении
3700 - 3900 Ом
- сопротивление возврата
1900 - 2100 Ом

Потребление

~ 3 ВА

Контакты выходных реле

2 нормально разомкнутых (программируются независимо)

Характеристики контактов

- вкл., длительно выдерживает: 5 А
- откл.: 5 А (220 В (~), $\cos \varphi \geq 0.4$)

Механическая долговечность

10^7

Электрическая долговечность

10^5

Прочность изоляции

- между независимыми цепями
2 кВ, 50 Гц (1 мин.)
- между разомкнутыми контактами
1 кВ, 50 Гц (1 мин.)

Температура

- окружающей среды
- 5 °C ÷ + 55 °C
- хранения
- 25 °C ÷ + 70 °C

Класс защиты

- корпус IP 40
- клеммы IP 20

Вес

0.5 кг