

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РАСЦЕПИТЕЛИ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА ТИПА

**MR1-D400, MR1-D630,
MR2-D400, MR2-D630,
MR2-D800, MR2-D1000,
MR2-D1250, MR2-D1600**

Микропроцессорные расцепители максимального тока

Микропроцессорные расцепители максимального тока MR1-D400/630 и MR2-D400/630/800/1000/1250/1600 (далее МР) устанавливаются в автоматические выключатели OptiMat D на заводе изготовителе и предназначены для обеспечения оптимальной защиты электрических цепей переменного тока частоты 50 Гц от перегрузок и коротких замыканий с регулировкой токов и времен срабатывания в диапазоне рабочих токов в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1 — Диапазоны рабочих токов

МР	Диапазон рабочих токов, А (Сумма токов по фазам)	Суммарный ток включения индикации, А +20%
MR1/MR2 - D400	160-400	100
MR1/MR2 - D630	250-630	120
MR2 - D800	320-800	370
MR2 - D1000	400-1000	400
MR2 - D1250	500-1250	450
MR2 - D1600	640-1600	570

В состав МР входят:

1. Датчики тока предназначены для преобразования тока в выходной сигнал, поступающий на вход модуля управления МР (далее МУ).

2. МУ, предназначен для контроля тока электрической сети и формирования сигнала отключения выключателя при возникновении аварийного состояния (перегрузка, короткое замыкание). Питание МУ осуществляется от датчиков тока. Таким образом, МР не требует отдельного питания и гарантирует правильную работу защиты в диапазоне рабочих токов, указанных в Таблице 1.

3. Исполнительный расцепитель, предназначен для механического воздействия и отключения автоматического выключателя по сигналу от МР.

4. Элемент комплектующий для расцепителей МР (АКБ), далее по тексту АКБ имеет в своём составе батарею питания, предназначенную для регулирования настроек МР автоматического выключателя, находящегося в ненагруженном состоянии и для обеспечения работы функции тепловой памяти. В случае, если штатные токи автомата преимущественно находятся не в зонах, указанных в Таблице 1 (большую часть времени), рекомендуется извлекать АКБ из МР автоматического выключателя. Если токи находятся в диапазоне рабочих токов, указанных в Таблице 1 и не требуется функция тепловой памяти – АКБ рекомендуется извлекать.

АКБ является не перезаряжаемым элементом, в случае разряда доступна для заказа на сайте производителя (артикул 299396).

Расцепители реализуют следующие функции защиты:

- Защита от перегрузок с обратно квадратичной времятоковой характеристикой t_r с регулируемой уставкой I_r по номинальному рабочему току, с фиксированной (для MR1) и регулируемой (для MR2) уставкой t_r по времени срабатывания в зоне перегрузки;

- Защита от коротких замыканий с регулируемой уставкой I_{sd} по току срабатывания, с фиксированной (неселективная для MR1) и регулируемой (селективная для MR2) уставкой t_{sd} по времени срабатывания в зоне короткого замыкания;

- Защита от замыкания на землю (только для MR2) с регулируемыми уставками I_g по току срабатывания (с положением Off) и t_g по времени срабатывания при однофазном коротком замыкании.

Уставки по току и времени срабатывания, определяющие защитные функции автоматического выключателя в условиях эксплуатации, задаются потребителем через органы управления МР, расположенные на его лицевой панели.

Лицевая панель показана на Рисунке 1

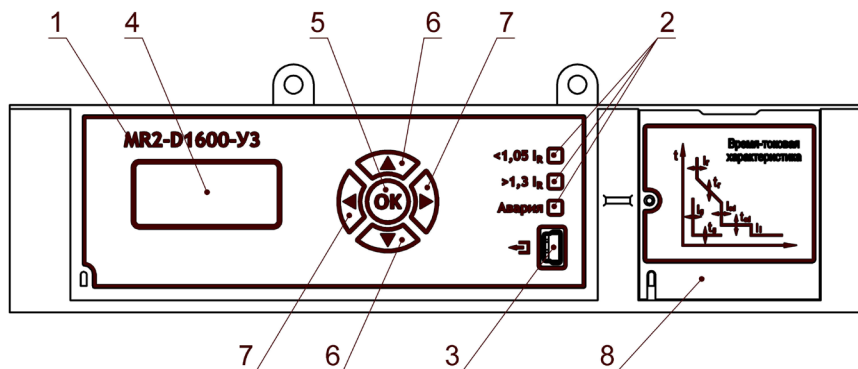


Рисунок 1 — Общий вид лицевой панели расцепителя максимального тока (на примере MR2-D1600)

- 1 - обозначение микропроцессорного расцепителя;
- 2 - сигнализаторы состояния защищаемой цепи и работоспособности расцепителя;
- 3 - miniUSB-разъём предназначен для подключения внешнего источника постоянного тока при проведении функции TEST и для подключения внешнего устройства тестирования расцепителя в условиях завода-изготовителя;
- 4 - экран для индикации настраиваемых параметров;
- 5 - клавиша OK предназначена для переключения между режимами, пробуждения процессора из спящего режима и сохранения изменений при выходе из меню;
- 6 - кнопки вверх/вниз для выбора предыдущего/следующего параметра или функции (I_r , t_r , I_{sd} , t_{sd} , I_g , t_g , T_m , TEST);
- 7 - кнопки влево/вправо для увеличения/уменьшения значения настраиваемого параметра, а также просмотра журнала срабатываний и неисправностей;
- 8 - отсек для АКБ.

Сигнализация

Зеленый светодиод: горит, если ток нагрузки меньше $1,05I_r$, и автоматический выключатель готов осуществлять защиту, мигает (с частотой $0,5...1,0$ Гц) если ток больше $1,05I_r$, но меньше $1,3I_r$, и автоматический выключатель готов осуществлять защиту.

Желтый светодиод: мигает (частота мигания увеличивается с $0,5$ до 3 Гц в зависимости от значения тока перегрузки), предупреждая о перегрузке, если ток нагрузки больше $1,3I_r$, и автоматический выключатель согласно времятоковой характеристике осуществит отключение защищаемой цепи.

Красный светодиод: горит постоянно, предупреждая о неисправности выключателя.

Индикация

Индикация посредством программного интерфейса служит для отображения уставок (I_r , t_r , I_{sd} , t_{sd} , I_g , t_g , T_m) и десяти последних событий из журнала срабатываний и неисправностей автоматического выключателя. При автоматическом отключении выключателя в журнале срабатываний и неисправностей отображается значение тока тип аварии: перегрузка, короткое замыкание или замыкание на землю.

При наличии АКБ внешний источник питания для просмотра журнала срабатываний и неисправностей и выбора уставок не требуется.

Примечание: В МР при выборе уставки по времени срабатывания в зоне перегрузки (t_r) имеется возможность включения и отключения функции тепловая память (T_m – On/Off). Под «тепловой памятью» подразумевается программа корректировки времени срабатывания в зависимости от тока, при котором произошло отключение автоматического

выключателя, и времени, прошедшего с момента отключения, выполняемого защитой от перегрузки, в соответствии со степенью нагрева кабелей. Функция тепловой памяти работает с учетом того, что время охлаждения кабеля, подключенного к выключателю с термомагнитным расцепителем, составляет около 20 мин. «Тепловая память» является эмуляцией работы термобиметаллического расцепителя (расцепителя токов перегрузки). В MR1-D400/630 уставка по времени срабатывания в зоне перегрузки (t_r) фиксированная (12 с) и функция тепловой памяти ($T_m - On$) постоянно включена.

Тестирование

Проверка работоспособности МР проводится на обесточенном автоматическом выключателе. Рукоятка должна находиться в верхнем положении, что соответствует состоянию выключателя «Включено» (контакты полюсов замкнуты). Ток не должен протекать через полюса выключателя во время тестирования! К miniUSB-разъёму (поз. 3, рисунок 1) необходимо подключить источник постоянного тока напряжением от 5 до 24 В, нагрузочной способностью не менее 1 А. Для запуска тестирования необходимо в меню уставок на вкладке «TEST», клавишами «▼», «▲», выбрать значение «On» и выйти из меню, нажав и удерживая клавишу «OK» в течение 3 с. Тест будет запущен. Этапы тестирования будут дублироваться на дисплее:

1. Тест датчиков тока. Микропроцессорный расцепитель проверит на обрыв каждый датчик тока. Если датчики тока исправлены, то начнется следующий этап теста. В случае отрицательного результата, загорится индикатор «Авария», тест завершится с сообщением на дисплее «Обрыв датчика», отображаемым в течение 3 с.

2. Тест исполнительного расцепителя. Если исполнительный расцепитель исправен, то начнется следующий этап теста. В случае отрицательного результата, загорится индикатор «Авария», тест завершится с сообщением на дисплее «Обрыв исполнительного расцепителя», отображаемого в течение 3 с.

3. Тест срабатывания автоматического выключателя от исполнительного расцепителя. По результатам завершения теста, автоматический выключатель должен перейти в состояние «Отключено», что является критерием успешности прохождения тестирования. Если этого не произошло – тест не пройден.

Вне зависимости от успешности прохождения последнего этапа МР перезагрузится.

На Рисунке 2 приведена структура программного интерфейса, дана расшифровка символов причин отключения автоматического выключателя.

Режим индикации измеренных значений тока и журнала срабатываний

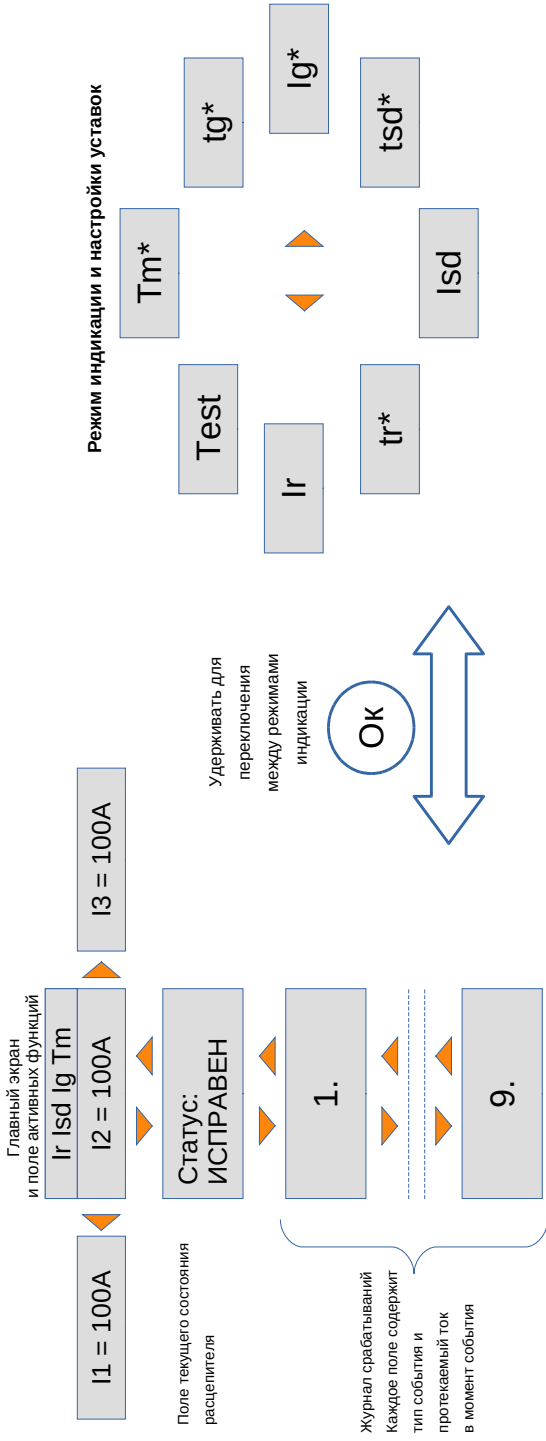


Рисунок 2 – Структура программного интерфейса

Примечание.

Поле текущего состояния содержит надпись состояния исполнительного расцепителя при нагруженном автоматическом выключателе или подключенном источнике постоянного тока 5-24 В к разьему 3 (рис. 1). При неисправном состоянии будет отображена надпись "АВАРИЯ ОБРЫВ Э-М" (прим. Э-М - электромагнит). Если через автоматический выключатель не протекает ток и не подключен источник постоянного тока 5-24 В, то поле будет содержать пустую надпись «. - ». Журнал срабатывания содержит описание событий аварийного отключения для защит I_r , I_{sd}^g , I_r . Пример записи, когда автомат отключился по защите от перегрузки по первой фазе и ток в момент отключения был 1300А: I_{r-1} 1300А

Технические характеристики

Значения уставок по току и времени срабатывания в зонах перегрузки и короткого замыкания приведены в Таблице 2.

Таблица 2 – Значения уставок по току и времени срабатывания.

Наименование параметра	Значение параметра		Допускаемое отклонение
	MR1	MR2	
Уставка рабочего тока I_r расцепителя, А	от 160* до 400 с шагом 20 А (для I_n 400 А)		2%
	от 250* до 630 с шагом 20 А (для I_n 630 А)		
	от 320* до 800 с шагом 20 А (для I_n 800 А)		
	от 400* до 1000 с шагом 60 А (для I_n 1000 А)		
	от 500* до 1250 с шагом 50 А (для I_n 1250 А)		
	от 640* до 1600 с шагом 60 А (для I_n 1600 А)		
Уставки по времени срабатывания при токе $6 I_r$ с (t_r)	12 – с функцией «тепловая память»	Off (защита по перегрузке отключена), 0,5*; 1; 2; 4 – без функции «тепловая память»;	± 10%
		Off (защита по перегрузке отключена), 2; 4; 8; 16 – с функцией «тепловая память».	
Уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания I_{sd} в кратности к рабочему току (I_{sd}/I_r)	1,5*; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10		± 15%
Уставки по времени срабатывания в зоне короткого замыкания, с (t_{sd})	Off* (без преднамеренной выдержки);	Off* (без преднамеренной выдержки); 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4.	± 0,02 с
Уставка по току мгновенного срабатывания I_g , А (не регулируемая)	5000 (для I_n 400 А)		20%
	700 (для I_n 630 А, 800 А)		
	19200 (для I_n 1000 А, 1250 А, 1600 А)		
Уставки тока срабатывания при однофазном коротком замыкании в кратности к рабочему току (I_g/I_r)	Отсутствует	Off*; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0	± 10%
Уставки по времени срабатывания при однофазном коротком замыкании, с (t_g)	Отсутствует	0* (без преднамеренной выдержки); 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0.	± 0,02 с
*Значения, установленные по умолчанию (при поставке)			

Примечания:

1. Требования, предъявляемые по времени срабатывания, действительны для выключателей, предварительно нагруженных током не менее $0,3 I_r$ в течение времени не менее 1 мин.

2. При включении выключателя на имеющееся в цепи короткое замыкание время отключения выключателя увеличивается по сравнению с времятоковой характеристикой

- на 0,15 с (не более) при токах до 500 А;
- на 0,05 с (не более) при токах от 500 до 1000 А;
- на 0,03 с (не более) при токах от 1000 до 3000 А;
- на 0,005 с (не более) при токах свыше 3000 А.

Времятоковые характеристики выключателя приведены на Рисунке 3.

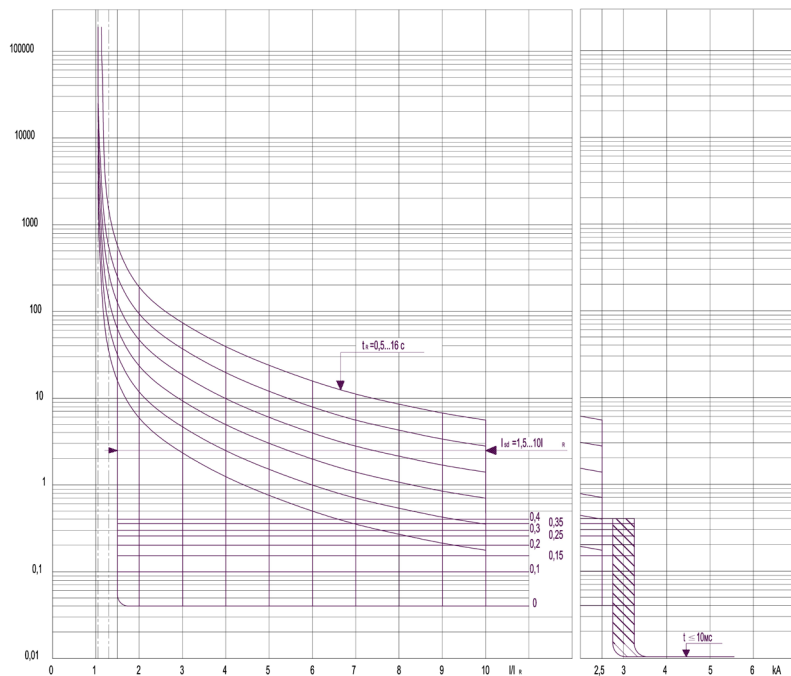


Рисунок 3 - Времятоковые характеристики

Время срабатывания выключателей при нагрузке каждого полюса в отдельности при различных уставках t_t приведено в Таблице 3.

Таблица 3 — Время срабатывания расцепителя при различных уставках t_t

Время при $6I_n$, с	0,5	1	2	4	2	4	8	12*	16
Нагрузка	Без тепловой памяти, с				С тепловой памятью, с				
$1,05 < I_t < 1,3$	≤ 38	≤ 72	≤ 152	≤ 349	≤ 152	≤ 349	≤ 1146	≤ 2200	---
$1,3I_t$	16,8...20,6	33,3...40,7	70,7...86,4	151...184	70,7...86,4	151...184	354...433	666...814	1375...1680
$1,5I_t$	11,3...13,9	22,9...28	46,8...57,2	97,7...119,4	46,8...57,2	97,7...119,4	215...262	361...441	556...679
$2I_t$	5,4...6,6	10,8...13,3	22...26,8	45...55	22...26,8	45...55	93...114	146...179	204...249
$3I_t$	2,1...2,5	4,1...5,1	8,3...10,1	16,6...20,5	8,3...10,1	16,6...20,5	34...41,6	51...63	70,1...85,7
$4I_t$	1,1...1,3	2,2...2,6	4,3...5,3	8,7...10,7	4,3...5,3	8,7...10,7	17,6...21,5	26,5...32,5	35,7...43,7
$6I_t$	0,45...0,55	0,9...1,1	1,8...2,2	3,6...4,4	1,8...2,2	3,6...4,4	7,2...8,8	10,8...13,3	14,4...17,6
$8I_t$	0,27...0,33	0,45...0,55	1...1,2	2...2,4	1...1,2	2...2,4	4...4,8	5,9...7,2	7,9...9,7
$10I_t$	0,18...0,22	0,27...0,33	0,6...0,8	1,3...1,5	0,6...0,8	1,3...1,5	2,4...3	3,7...4,5	5...6

Примечание - для уставок по времени t_t в зоне тепловой памяти значения времен срабатывания указаны для первой проверки расцепителя. При последующих проверках расцепителя в течение 20 минут допускается отклонение от указанных значений времен срабатывания из-за внесения программной корректировки функции тепловой памяти.

* только для MR1.

Дату изготовления см. на упаковке автоматического выключателя



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8