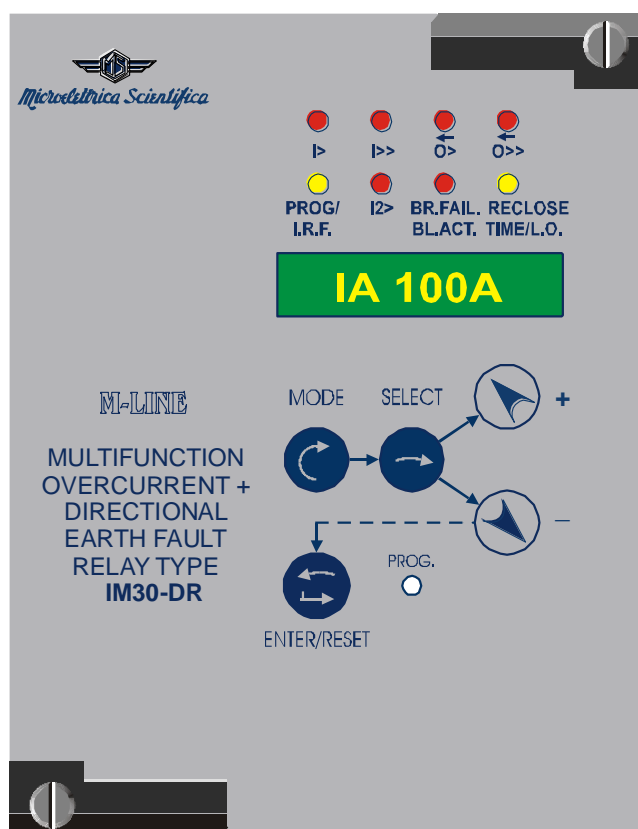


 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 1 из 33

# МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ, НАПРАВЛЕННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ + АПВ

ТИП  
IM30-DRE

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>Раздел безопасности</b>	<b>3</b>
1.1	Хранение и транспортировка	3
1.2	Установка	3
1.3	Подключение	3
1.4	Измерительные входы и электропитание	3
1.5	Нагрузка выходов	3
1.6	Защитное заземление	3
1.7	Установка и калибровка	3
1.8	Требования безопасности	3
1.9	Обращение	3
1.10	Обслуживание	4
1.11	Обнаружение неисправностей и ремонт	4
<b>2</b>	<b>Общее описание</b>	<b>4</b>
2.1	Электропитание	4
2.2	Алгоритмы время- токовых кривых	5
2.3	Функционирование направленной ЗНЗ	6
2.4	Автоматическое включение «холодного пуска»	8
2.5	Обнаружение неисправности выключателя	8
2.6	Автоматическое повторное включение	8
2.6.1	Функционирование	8
2.6.2	Время подготовки tg и состояние блокировки L.O.	8
2.6.3	Команда повторного включения	9
2.6.4	Программируемая последовательность включений	9
2.6.5	Две группы уставок	10
2.6.6	Координация последовательности	10
2.6.7	Внешняя блокировка	10
2.6.8	Счетчик включений	10
2.6.9	Автоматический запрет пуска 2 ступени МТЗ и ЗНЗ (I>>), (O>>)	10
<b>3</b>	<b>Управление и измерения</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Сигнализация</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Выходные реле</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Интерфейс связи</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Дискретные входы и вход синхронизации времени</b>	<b>14</b>
7.1	Дискретные входы	14
7.2	Часы и календарь	15
7.2.1	Синхронизация часов	15
7.2.2	Введение даты и времени	15
7.2.3	Погрешность времени	15
<b>8</b>	<b>Тест</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Работа с клавиатурой и дисплеем</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Просмотр измеренных и сохраненных параметров</b>	<b>17</b>
10.1	ACT. MEAS (Текущие значения)	17
10.2	MAX VAL (Максимальные значения)	17
10.3	ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ (LAST TRIP) (Последнее отключение)	18
10.4	TRIP NUM (Количество отключений)	19
<b>11</b>	<b>Просмотр уставок и конфигурации реле</b>	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>Программирование</b>	<b>20</b>
12.1	Программирование функций защиты	20
12.2	Программирование конфигурации выходных реле	22
<b>13</b>	<b>Ручное и автоматическое тестирование</b>	<b>23</b>
13.1	W/O TRIP (без отключения)	23
13.2	With TRIP (с отключением)	23
<b>14</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>23</b>
<b>15</b>	<b>Электрические характеристики</b>	<b>24</b>
<b>16</b>	<b>Схема соединений (Стандартные выходы)</b>	<b>25</b>
16.1	Схема соединений (Двойные выходы)	25
<b>17</b>	<b>Схема подключения шины последовательного интерфейса</b>	<b>26</b>
<b>18</b>	<b>Изменение номинального тока 1А или 5А</b>	<b>26</b>
<b>19</b>	<b>Габаритные размеры</b>	<b>27</b>
<b>20</b>	<b>Время- токовые кривые 1/2</b>	<b>28</b>
<b>21</b>	<b>Время- токовые кривые 2/2</b>	<b>29</b>
<b>22</b>	<b>Указания по извлечению и установке плат</b>	<b>30</b>
22.1	Извлечение	30
22.2	установка	30
<b>23</b>	<b>Диаграмма работы с клавиатурой</b>	<b>31</b>
<b>24</b>	<b>Карта уставок</b>	<b>32</b>

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 3 из 33

## 1. РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации реле используйте данное руководство и инструкции производителя. Тщательно соблюдайте последующие рекомендации.

### 1.1 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА,

Условия окружающей среды должны соответствовать, указанным в настоящем руководстве или применяемым стандартам IEC.

### 1.2 УСТАНОВКА,

Установка должна производиться в соответствии с руководящими документами и эксплуатационными условиями окружающей среды, заявленными Изготовителем.

### 1.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ,

Подключение изделия выполняется согласно его номинальным параметрам и схеме электрических соединений, прилагаемой к изделию, а также в соответствии с требованиями техники безопасности.

### 1.4 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ И ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ,

Тщательно проверьте, чтобы значение входных параметров и напряжение электропитания были в допустимых пределах.

### 1.5 НАГРУЗКА ВЫХОДОВ,

Нагрузка выходов должна соответствовать указанным значениям.

### 1.6 ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Если требуется заземление, тщательно проверьте его эффективность.

### 1.7 УСТАНОВКА И КАЛИБРОВКА

Тщательно проверьте надлежащие уставки защитных функций согласно конфигурации защищаемой системы, правил техники безопасности и селективности с другим оборудованием.

### 1.8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Тщательно проверьте, чтобы все средства безопасности были правильно установлены, применены, где требуется, надлежащие пломбировки, периодически проверяйте их целостность.

### 1.9 ОБРАЩЕНИЕ

Несмотря на самые высокие средства защиты, используемые в проектировании M.S. Электронные контуры, электронные компоненты и полупроводниковые приборы, установленные в модулях, могут быть серьезно повреждены электростатическим напряжением, при обращении с модулями. Повреждения, вызванные разрядом электростатического электричества, не могут быть выявлены немедленно, но надежность изделия, и продолжительность ресурса его работы будут уменьшены. Электронные схемы, произведенные M.S., являются полностью защищенными от разряда электростатического электричества (8 KV IEC 255.22.2), пока находятся в корпусе; извлечение модулей без надлежащих мер безопасности подвергает их риску повреждения.

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<h1>IM30-DRE</h1>	Док. N° MO-0078-RUS <hr/> Стр. 4 из 33
---	-------------------	---

- а. Перед извлечением модуля убедитесь прикосанием к корпусу, что вы находитесь под тем же самым электростатическим потенциалом, что и оборудование.
- б. Держите модуль только за переднюю панель или за грани печатной платы. Избегайте касаний электронных компонентов, дорожек плат или разъемов.
- в. Не передавайте модуль другому человеку, если не уверены, что Вы оба имеете одинаковый электростатический потенциал. Эквипотенциальности можно достигнуть касанием руками.
- г. Размещать модуль допускается только на антистатической поверхности, или на поверхности, которая имеет тот же самый потенциал, как Вы и модуль.
- д. Сохраняйте или транспортируйте модуль в токопроводящей упаковке.

Подробная информация относительно безопасной рабочей процедуры для всего электронного оборудования может быть найдена в BS5783 и IEC 147-OF.

## 1.10 ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание должно выполняться специально обученным персоналом и в строгом соответствии с правилами техники безопасности.

## 1.11 ОБНАРУЖЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ

Внутренние калибровки и компоненты не должны изменяться или замещаться. Для ремонта изделия запрашивайте Изготовителя или его уполномоченных Дилеров.  
Несоблюдение вышеупомянутых предупреждений и инструкции освобождает Изготовителя от любой ответственности.

## 2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Реле имеет 1 вход для подключения трансформатора напряжения и 4 входа для подключения трансформаторов тока (три фазных трансформатора и один трансформатор тока нулевой последовательности).

Трансформаторы тока могут быть 1 или 5А.

Номинальное напряжение нулевой последовательности 100В ( $U_n: \sqrt{3}/100:3$ )В (разомкнутый треугольник).

Производить электрическое подключение необходимо в соответствии со схемой, приведенной на боковой поверхности реле. Проверку входов тока производить в соответствии с этой же схемой и свидетельством о прохождении ПСИ.

Напряжение питания обеспечивается встроенным, взаимозаменяемым, полностью изолированным и защищенным блоком питания.

## 2.1 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

В реле может быть установлен один из двух типов блоков питания:

а) - { <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <math>24V(-20\%) / 110V(+15\%)</math> перем. тока  <hr/> <math>24V(-20\%) / 125V(+20\%)</math> пост. тока         </div>	или	б) - { <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <math>80V(-20\%) / 220V(+15\%)</math> перем. тока  <hr/> <math>90V(-20\%) / 250V(+20\%)</math> пост. тока         </div>
--	-----	--

Перед подключением убедитесь, что напряжение питания соответствует указанным пределам.

## 2.2 АЛГОРИТМЫ ВРЕМЯ- ТОКОВЫХ КРИВЫХ

Расчет время- токовых кривых производится по следующей формуле:

$$(1) \quad t(I) = \left[ \frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + B \right] \bullet K \bullet T_s + t_r \quad \text{где:}$$

$t(I)$  = Фактическое время отключения при токе равном  $I$

$I_s$  = Уставка минимального уровня отключения

$$K = \left( \frac{A}{10^a - 1} + B \right)^{-1}$$

$T_s$  = Уставка по времени:  $t(I) = T_s$  когда  $\frac{I}{I_s} = 10$

$t_r$  = Собственное время срабатывания выходного реле.

Параметры  $A$ ,  $B$  и  $a$  имеют различные значения для различных время- токовых кривых.

Тип кривой	Идентификатор	A	B	a	K
IEC A Инверсная	A	0.14	0	0.02	0.3366
IEC B Очень инверсная	B	13.5	0	1	0.6667
IEC C Экстремально инверсная	C	80	0	2	1.2375
IEEE Умеренно инверсная	MI	0.0104	0.0226	0.02	4.1106
IEEE Сжато инверсная	SI	0.00342	0.00262	0.02	13.3001
IEEE Очень инверсная	VI	3.88	0.0963	2	7.3805
IEEE Инверсная	I	5.95	0.18	2	4.1649
IEEE Экстремально инверсная	EI	5.67	0.0352	2	10.814
Независимая	D	$t = T_s$			

Кривые выбираются пользователем для следующих защит:

- **1F51** (FI>) = 1 ступень МТЗ
- **1F51N** (FO>) = 1 ступень ЗНЗ
- **F46** (FI<sub>2</sub>>) = МТЗ обратной последовательности

Для защит:

- **2F51** (I>>, tI>>) = 2 ступень МТЗ
- **2F51N** (O>>, tO>>) = 2 ступень ЗНЗ

применима только независимая характеристика срабатывания.

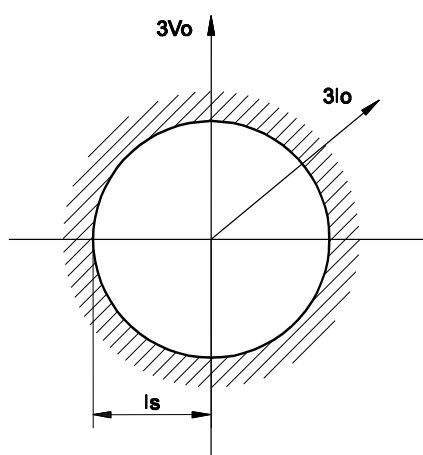


## 2.3 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОЙ ЗНЗ

Принимаем:

- **$I_s$**  = Уставка минимального уровня срабатывания тока нулевой последовательности ( $3I_o$ )
- **$U_o$**  = Уставка минимального напряжения нулевой последовательности (уровень разрешения запуска  $I_s$ )
- **$\alpha_o$**  = Уставка угла характеристики (максимальный угол вращения)
- **$3I_o$**  = Ток нулевой последовательности, измеряемый реле
- **$3V_o$**  = Напряжение нулевой последовательности, измеряемое реле
- **$\varphi_o$**  = Действительное смещение  $I_o/V_o$
- **$I_{os}$**  = Составляющая тока  $3I_o$  в направлении  $\alpha$

Каждая из ступеней направленной защиты от замыкания на землю может работать в трех различных режимах в зависимости от программирования переменной  $F\alpha_o$ .



**$F\alpha_o = \text{Dis.}$**  (отключено)

Защита работает как обычная ЗНЗ без контроля напряжения ( $U_o$ ) и угла смещения ( $\alpha_o$ )

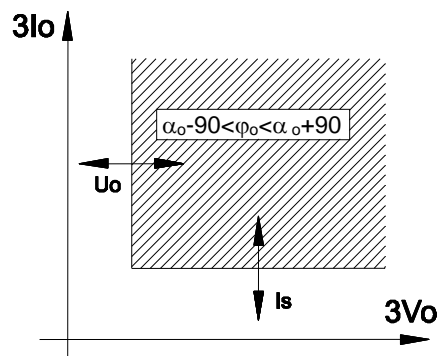
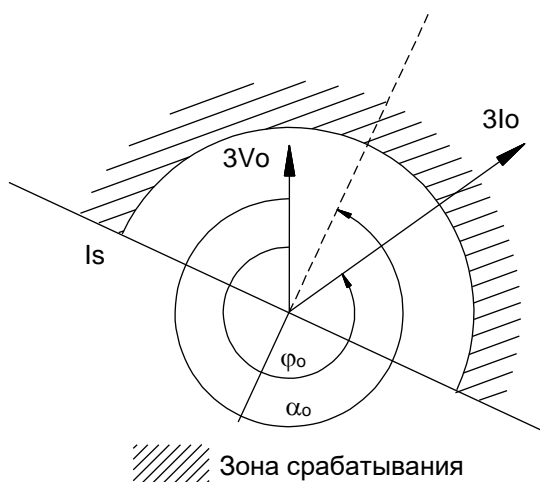
- Срабатывание происходит когда:  $3I_o \geq [I_s]$

**$F\alpha_o = \text{Sup.}$**  (направленная)

Защита срабатывает при выполнении 3 условий:

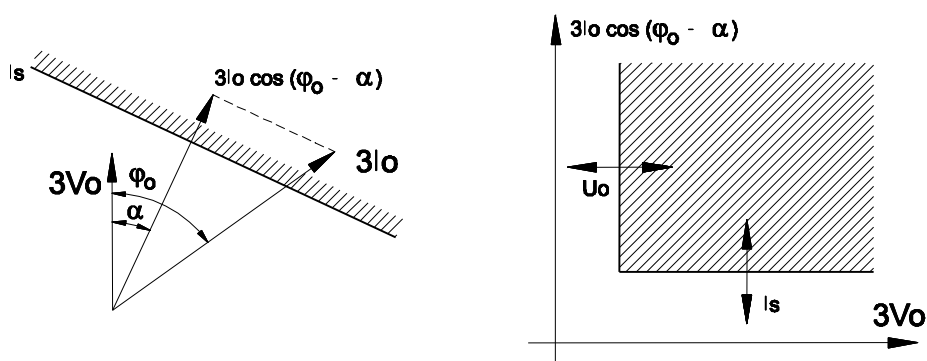
- Напряжение  $3V_o$  превышает уставку  $U_o$   $3V_o \geq [U_o]$
- Ток  $3I_o$  превышает уставку  $I_s$   $3I_o \geq [I_s]$
- Смещение  $\varphi_o$  тока  $I_o$  от  $V_o$  в пределах  $\pm 90^\circ$  от установленного направления  $\alpha_o$ .

$$\alpha_o - 90 \leq \varphi_o \leq \alpha_o + 90$$



$F\alpha_o = \text{Dir}$  (строго направленная)

- Строго направленная ЗНЗ; срабатывание происходит при выполнении следующих условий:
- Напряжение  $3V_o$  превышает уставку  $U_o$  :  $3V_o \geq [U_o]$
- Ток  $3I_o$  в направлении  $\alpha$  превышает уставку  $I_s$  :  $3I_o \cos (\varphi_o - \alpha_o) \geq [I_s]$



Рекомендуемые углы для различных применений:

- ИЗОЛИРОВАННАЯ НЕЙТРАЛЬ  $\alpha = 90^\circ$
- КОМПЕНСИРОВАННАЯ НЕЙТРАЛЬ  $\alpha = 0^\circ$
- ГЛУХОЗАЗЕМЛЕННАЯ НЕЙТРАЛЬ  $\alpha = 60^\circ$

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 8 из 33

## 2.4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ «ХОЛОДНОГО ПУСКА»

С помощью уставки ( $2I_{>=ON}$ ), уровень срабатывания 2 ступени МТЗ (ТО) удваивается. Если в течение первых 60мсек. после включения выключателя ток превышает 1,5 крата от номинального первичного тока трансформаторов тока, уставка ТО, удваивается на время пока, ток не снизится до 1,25 крата. Это предотвращает ложное отключение в случаях «холодного пуска» или бросках при включении нагруженного трансформатора.

## 2.5 ОБНАРУЖЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Уставка времени ( $t_{BF}$ ) выставляется равной или больше, чем время срабатывания выключателя. Если аварийный параметр не устранился (т.е. пусковой орган защиты не сбросился) после окончания этого времени загорается индикация неисправности выключателя. Функция неисправности выключателя стартует при срабатывании выходного реле запрограммированного на функцию ВТ (отключение выключателя). Если ни одно выходное реле не сопоставлено с ВТ, функция неисправности выключателя стартует после окончания времени выдержки любой из защит.

## 2.6 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

### 2.6.1 - Функционирование

- ❑ Состояние выключателя индицируется одним нормально разомкнутым вспомогательным контактом выключателя и контролируется дискретным входом "С/В" реле (клеммы 1-2).
- ❑ Пуск АПВ осуществляется после отключения выключателя по защитам, запрограммированным на повторное включение. Если отключение произведено вручную или от защиты, не запрограммированной на пуск АПВ, активируется блокировка повторного включения.

### 2.6.2 - Время подготовки $t_r$ и состояние блокировки L.O.

- ❑ При включении выключателя вручную или автоматически запускается таймер времени подготовки  $t_r$ .
- ❑ Если после ручного включения выключателя, срабатывает пусковой или исполнительный орган любой из защит в течении времени  $t_r$ , реле переходит в состояние блокировки (L.O.). В этом состоянии реле, после отключения выключателя, не генерирует ни каких команд АПВ; состояние блокировки L.O. отображается свечением соответствующего индикатора или (если запрограммировано) срабатыванием соответствующего выходного реле. Сброс блокировки L.O. происходит после отключения выключателя и последующего ручного включения.
- ❑ Если ни одна из функций защиты не запустилась в течение времени  $t_r$ , после ручного включения выключателя реле готово к пуску цикла АПВ.
- ❑ Если таймер  $t_r$  запущен после АПВ, и срабатывание любого элемента, вызывающего АПВ, произошло до окончания времени  $t_r$ , следующее включение выполняется в соответствии с установленным циклом АПВ.
- ❑ По окончании времени  $t_r$  цикл АПВ начинается с первого включения (1С).
- ❑ Срабатывание любой элемента, вызывающего следующий цикл АПВ, останавливает отсчет времени  $t_r$ , таймер снова запускается после сброса сработавшего элемента.



### 2.6.3 - Команда повторного включения

Как только выключатель отключен одной из защит, запрограммированных на повторное включение, начинается отсчетываемое время выдержки ( $t1C$ ,  $t2C$ ,  $t3C$ ,  $t4C$ ), по истечении этого времени  $txC$  назначенным выходным реле подается команда включения. Выключатель автоматически включается и время подготовки  $tr$  снова начинает отсчитываться. Если в течение времени  $tr$  выключатель снова отключен защитой, вызывающей повторное включение, следующее включение происходит через соответствующее время  $txC$ , выключатель включается, таймер  $tr$ , перезапускается. После выполнения последнего включения в цикле АПВ любое дальнейшее отключение в течение времени  $tr$  переводит реле в состояние блокировки. Если после одной из попыток повторного включения в течение времени  $tr$  не произошло отключение, цикл АПВ обновляется (и начнется с первого включения  $1C$ ).

### 2.6.4 - Программируемая последовательность включений

Цикл АПВ может быть запрограммирован от 1 до 4 срабатываний до блокировки. Переменная " LO# " = 1, 2, 3, 4 определяет количество включений до блокировки. Каждое из четырех включений ( $1C$ ,  $2C$ ,  $3C$ ,  $4C$ ) может быть запрограммировано на срабатывание после отключения выключателя по любой из защит (см. § 12.1). Защиты, запрограммированные для включения  $1C$ ,  $2C$  и т.д., также могут вызывать срабатывание одного выходного реле " BT ", применяемого как реле отключения.

Пример :

<b>1C</b>	=	$t1> + t1>> + tO> + tO>> + t2>$	<b>t1C</b>	=	0.3с
<b>2C</b>	=	$t2> + tO> + tO>>$	<b>t2C</b>	=	1с
<b>3C</b>	=	$t1> + tO>$	<b>t3C</b>	=	3с
<b>4C</b>	=	-----	<b>t4C</b>	=	10с

- ❑ **1 ступень АПВ** срабатывает через 0.3 секунды, если выключатель был отключен одной из следующих защит: ( $t1>$ ,  $t1>>$ ,  $tO>$ ,  $tO>>$ ,  $t2>$ )
- ❑ **2 ступень АПВ** срабатывает через 1 секунду если выключатель был отключен одной из следующих защит:  $t2>$ ,  $tO>$ ,  $tO>>$ ; если отключение произошло от другой защиты, не запрограммированной для этой ступени (например,  $t1>>$ ), реле блокируется.
- ❑ **3 ступень АПВ** срабатывает через 3 секунды, если выключатель был отключен только одной из следующих защит:  $t1>$ ,  $tO>$ .
- ❑ **4 ступень АПВ** не запрограммировано: любое новое отключение выключателя после 3 ступени АПВ переводит реле в режим блокировки L.O. Если не устанавливать разные защиты, как вызывающие повторное включение, то можно сократить цикл АПВ. Например, если не определить максимальные токовые защиты для 3 и 4 ступени АПВ, то после отключения после повторного АПВ реле перейдет в режим блокировки. Этим способом можно установить одно-, двух-, трех- или четырехкратное АПВ.

Также возможно назначить одно из выходных реле как реле отключения (BT).

Любые функции защиты, которые должны запускать цикл АПВ, и только они, будут использовать реле BT в дополнение к индивидуально назначенным выходным реле; другие защиты, не вызывающие АПВ, будут использовать другие выходные реле, не реле BT. Если отключение выключателя производится только выходным реле BT, функции защиты, не сопоставленные с этим выходным реле, не будут отключать выключатель и вызывать повторное включение. Когда запрограммированное количество повторных включений выполнено, реле блокируется и дальнейшее автоматическое повторное включение невозможно.

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 10 из 33

### 2.6.5 - Две группы уставок

Реле имеет две группы уставок. Это дает возможность применять два различных цикла АПВ для различных погодных условий: например “шторм” и “ясная погода”.

Переключение между группами осуществляется вручную: через клавиатуру реле, или через последовательный интерфейс.

Кроме того, переключение группы 1 на группу 2 может быть выполнено автоматически после любого из повторных включений, программируемой переменной “ChSet = 1-2-3-4-Dis”.

Например: Задаем ChSet = 3 - это значит, что после третьего повторного включения, реле автоматически переключит группу уставок 1 на уставки 2, и реле будет работать согласно уставок 2. Группа уставок 1 автоматически перезагружается, как только истекает время подготовки  $t_r$ .

Если первоначально запрограммирована группа уставок 2, функция ChSet не работает.

### 2.6.6 - Координация последовательности

Когда включена, (SEQ = ON) координация последовательности функций АПВ считает циклы АПВ нижестоящего выключателя как свои собственные, таким образом, предотвращая ненужные срабатывания резервного выключателя при повреждении находящегося ниже по цепи. Это особенно полезно в случае, когда выключатель питает цепочку реклоузеров, только на одном из которых в данный момент срабатывает защита.

### 2.6.7 - Внешняя блокировка

Внешняя блокировка может быть выполнена посредством дискретного входа ВІ (клеммы 1-3), если этот вход был запрограммирован для блокировки. Если блокирующий сигнал снят с входа при включенном выключателе, реле возвратится к нормальному состоянию через время подготовки  $t_r$ .

### 2.6.8 - Счетчик включений

Любое автоматическое повторное включение подсчитывается индивидуальным счетчиком (1Cn°, 2Cn°, 3Cn°, 4Cn°) и отображается в меню “Trip Num”. Если после команды повторного включения состояние выключателя не изменилось (выключатель не отключен), повторное включение не подсчитывается, и реле блокируется.

Другой счетчик подсчитывает любые операции выключателя (OPSn°).

### 2.6.9 - Автоматический запрет пуска 2 ступени МТЗ (I>>) и 2 ступени ЗНЗ (O>>)

2 ступень МТЗ I>> и 2 ступень ЗНЗ O>> может быть заблокирована в течение времени  $t_r$  после ручного включения выключателя и после автоматического повторного включения посредством программируемого параметра “F>>MC”.

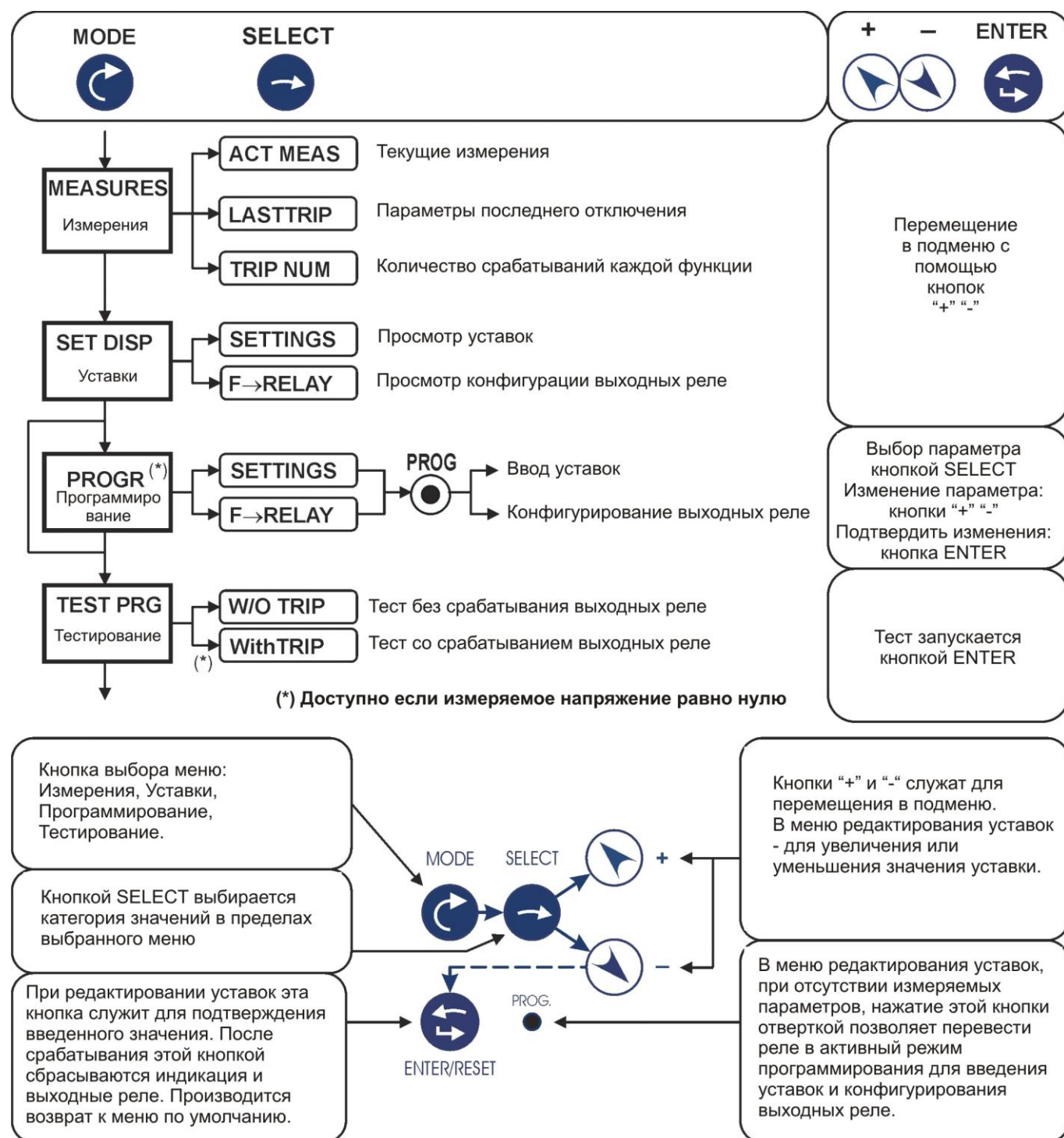
Если “F>>MC=ON”, срабатывание выходного реле, сопоставленного со 2 ступенью МТЗ (I>>) и 2 ступенью ЗНЗ (O>>) блокируется на время  $[t_r]$  после первого автоматического включения выключателя.

Блокировка не работает в течение времени подготовки  $t_r$  первого автоматического включения.

## 3. УПРАВЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЯ

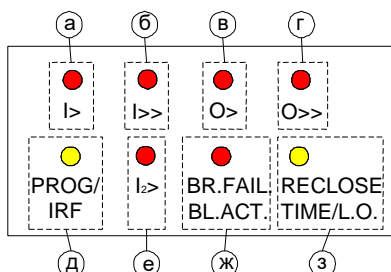
Пять кнопок на передней панели позволяют осуществлять местное управление всеми функциями реле. 8-значный алфавитно-цифровой дисплей позволяет производить просмотр текущих значений (xxxxxxx). (См. рис. 1)

Рис.1



## 4. СИГНАЛИЗАЦИЯ

Восемь светодиодов на передней панели реле обеспечивают следующую сигнализацию:



а)	Красный индикатор	<b>I&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Мигает при срабатывании пускового органа 1 ступени МТЗ [ $I_2>$ ]. <input type="checkbox"/> Светится при срабатывании 1 ступени МТЗ [ $tI_2>$ ].
б)	Красный индикатор	<b>I&gt;&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Также как предыдущий, но для 2 ступени МТЗ [ $I>>$ ], [ $tI>>$ ].
в)	Красный индикатор	<b>O&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Также как предыдущий, но для 1 ступени ЗНЗ [ $O>$ ], [ $tO>$ ].
г)	Красный индикатор	<b>O&gt;&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Также как предыдущий, но для 2 ступени ЗНЗ [ $O>>$ ], [ $tO>>$ ].
д)	Желтый индикатор	<b>PROG/IRF</b>	<input type="checkbox"/> Мигает при программировании реле; Светится при обнаружении неисправности при самотестировании реле.
е)	Красный индикатор	<b>I<sub>2</sub>&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Мигает при срабатывании пускового органа МТЗ обратной посл-ти [ $I_2>$ ]. <input type="checkbox"/> Светится при срабатывании МТЗ обратной последовательности [ $tI_2>$ ].
ж)	Красный индикатор	<b>BR.FAIL./BL.ACT.</b>	<input type="checkbox"/> Мигает при наличии блокирующего сигнала на соответствующих клеммах реле. <input type="checkbox"/> Светится при срабатывании УРОВ.
з)	Желтый индикатор	<b>RECLOSE TIME/L.O.</b>	<input type="checkbox"/> Мигает в течении времени ( $txC$ ). <input type="checkbox"/> Светится если АПВ заблокировано.

**Сброс индикаторов происходит следующим образом:**

- ☐ При мигании сброс происходит при возврате пускового органа.
- ☐ При свечении сброс производится кнопкой "ENTER/RESET", при условии, что аварийный параметр снят.

В случае пропадания электропитания состояние индикаторов запоминается и воспроизводится при восстановлении электропитания.

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 13 из 33

## 5. ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ

Реле имеет пять выходных реле (R1, R2, R3, R4, R5)

а) - Реле **R1,R2,R3,R4** нормально разомкнуты, программируются пользователем, и любое из них может быть сопоставлено с одной или несколькими защитными функциями IM30-DRE.

Выходное реле, сопоставленное с пусковым органом одной из защит, после срабатывания возвращается в исходное состояние, как только причина срабатывания исчезает. Для выходных реле, сопоставленных с функциями защит (tl>, tl>>, tO>,tO>>, tl<sub>2</sub>>) возможен выбор автоматического или ручного сброса с помощью кнопки "Reset", расположенной на передней панели реле (см. программирование tFRes § 12.2).

Сброс реле, сопоставленного с BT (см. § 2.6.2), всегда автоматический.

б) - Реле **R5**, нормально замкнуто, не программируется и срабатывает при:

- ☐ внутренней неисправности
- ☐ отсутствие электропитания
- ☐ во время программирования

## 6. ИНТЕЙС СВЯЗИ

Реле оснащены интерфейсом связи и могут быть связаны через проводную шину или (с надлежащими адаптерами) оптоволоконную шину для связи с персональным IBM-совместимым компьютером.

Все операции, которые могут быть выполнены посредством кнопок управления (например, просмотр измеренных данных, просмотр и ввод уставок, конфигурирование реле), также возможны через последовательный интерфейс связи.

Кроме того, последовательный порт позволяет пользователю просматривать требуемые записи данных.

Реле имеет RS232/RS485 интерфейс и может быть связано непосредственно с ЭВМ посредством специального кабеля, либо через порт RS485 последовательной шиной. Таким образом, несколько реле можно соединить с отдельной ведущей ЭВМ, используя одну шину обмена данными. Конвертер RS485/232 поставляется по отдельному запросу.

Протокол связи - MODBUS RTU (обеспечен только функциями 3, 4 и 16).

Каждое реле идентифицируется собственным программируемым адресным кодом (NodeAd) и может по этому коду вызываться с ЭВМ.

Для работы с реле предназначено специализированное программное обеспечение связи (MSCOM) для Windows 95/98/NT4 SP3 (или более поздней). Для более подробной информации обратитесь к инструкции на MSCOM.

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 14 из 33

## 7. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВХОД СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ

### 7.1 - Дискретные входы

Реле имеет три оптоизолированных дискретных входа.

- Напряжение на соответствующих клеммах (1-2, 1-3, 1-14) - 15В постоянного тока.
- Внутреннее сопротивление 2,2 кОм

Входы активны, когда соответствующие клеммы замкнуты (внешнее сопротивление < 2кОм)

- **BI** (клеммы 1-3) : блокирует выбранные функции защиты и/или управляет функцией АПВ (см. “Программирование функций защиты” § 12.1)

Для функций защиты блокирующий вход блокирует выходное реле блокируемой функции, но не саму функцию: если блокирующий сигнал снят до истечения времени выдержки, выходное реле работает с соответствующей выдержкой времени.

Для функции АПВ блокирующий вход блокирует автоматическое повторное включение, загорается индикатор «h», реле переходит в режим блокировки L.O.

После снятия блокировки, реле возвращается к нормальному функционированию по окончании времени ожидания **5сек.** Наличие блокирующего сигнала отображается миганием красного индикатора «g».

**C/B** (клеммы 1-2) : подключаются к нормально разомкнутому вспомогательному контакту выключателя и определяют его состояние Отключен (контакт разомкнут) или Включен (контакт замкнут). Этот вход используется для функции АПВ.

**BIR** (клеммы 1-14) : Еще один оптоизолированный вход используется для синхронизации времени IRIG-B с GPS – точность 10 мсек. Синхронизация времени также может выполняться с помощью последовательного интерфейса (см. § 7.2.1).



**ВНИМАНИЕ**

Соединение системы GPS с входом IRIG-B (клеммы 1-14) должно быть выполнено через соответствующий адаптер, поставляемый по отдельному заказу.

## 7.2 ЧАСЫ И КАЛЕНДАРЬ

Реле имеет встроенные часы, индицирующие: год, месяц, день, час, минуты, секунды, десятые и сотые доли секунд.

### 7.2.1 Синхронизация часов.

Часы могут быть синхронизированы через дискретный вход IRIG-B (клеммы 1 – 14) или через последовательный порт.

Посредством программирования переменной ( $T_{syn} = 5', 10', 15', 30', 60', IRIG-B, Dis$ ) синхронизация может выполняться по разному:

$T_{syn} = Dis$  : Текущее время может изменяться только вручную через кнопки передней панели или через последовательный порт.

a)  $T_{syn} = IRIG-B$  : Время обновляется по сигналу на вход IRIG-B.

b)  $T_{syn} = 5', 10', 15', 30', 60'$  : Время обновляется через последовательный порт:

Модуль ожидает получения синхросигнала в начале каждого часа и каждые  $T_{syn}$  минуты. После получения синхросигнала, часы автоматически устанавливаются в самое близкое ожидаемое время синхронизации.

Пример:  $T_{syn} = 10$  мин. Синхросигнал пришел 10 января 1998 в 20:03:10, часы покажут 10 января 1998 20:00:00.

В другом случае после получения синхросигнала в 20:06:34, часы покажут 10 января 1998 20:10:00.

Обратите внимание, что, если синхросигнал получен точно в середине  $T_{syn}$  периода, часы устанавливаются во время предыдущей синхронизации.

### 7.2.2 Введение даты и времени.

В меню PROG/SETTINGS при программировании, одна из групп цифр текущей даты (YY, MMM или DD) мигает.

Кнопка DOWN используется для перемещения в следующей последовательности YY => MMM => DD => YY => ...

Кнопка UP служит для изменения мигающих значений.

Сохранение измененных значений производится нажатием кнопки ENTER.

С другой стороны, нажав кнопку SELECT, оставляют текущую дату неизменной и просматривают меню SETTINGS. Текущее время изменяется, аналогично процедуре, описанной выше. Если синхронизация позволяет и дата (или время) изменяются, часы останавливаются до получения синхросигнала (через дискретный вход или последовательный порт). Это позволяет пользователю вручную запустить часы нескольких реле синхронизированным способом.

С другой стороны, если синхронизация отключена, часы никогда не останавливаются.

Обратите внимание, что установка нового времени всегда очищает 10 и 100 доли секунд.

### 7.2.3 Разрешающая способность часов.

Часы имеют разрешающую способность 10 мс. Это означает, что любое срабатывание может быть сохранено с точностью до 10 мс. Через последовательный интерфейс связи с точностью до десятых и сотых секунды.

## 8. ТЕСТ

Помимо нормальных функций "WATCHDOG" и "POWERFAIL", всесторонняя программа самоконтроля и самодиагностики обеспечивает:

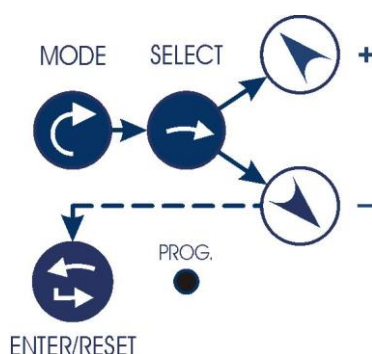
- ❑ Диагностику и проверку работоспособности с проверкой программы и содержания памяти, выполняются каждый раз при подаче электропитания: дисплей показывает тип реле и номер его версии.
- ❑ Динамическую проверку работоспособности, выполняемую каждые 15 мин. (функционирование реле приостанавливается меньше чем на 4 мс.). Если обнаружен внутренний дефект, дисплей показывает сообщение о неисправности, индикатор "PROG/IRF" светится, и выходные контакты реле R5 замкнуты.
- ❑ Полное испытание реле, активизируется с клавиатуры или через канал связи, выполняется со срабатыванием или без срабатывания выходных реле.






## 9. РАБОТА С КЛАВИАТУРОЙ И ДИСПЛЕЕМ

Управление реле может осуществляться посредством клавиатуры, расположенной на его передней панели, или через последовательный порт связи.

Клавиатура включает пять кнопок: (MODE), (SELECT), (+), (-), (ENTER / RESET)

Плюс одна скрытая кнопка (PROG) (см. таблицу рис. 1):



а) - 	<b>MODE</b>	Используется для входа в одно из следующих меню, указанных на дисплее:
	<b>MEASURES</b> <b>SET DISP</b> <b>PROG</b> <b>TEST PROG</b>	= Просмотр текущих значений, и записей в памяти = Просмотр уставок и конфигурации выходных реле = Программирование уставок и конфигурирование выходных реле. = Ручное тестирование.
б) - 	<b>SELECT</b>	Используется для выбора одного из доступных подменю, в меню, выбранном кнопкой MODE
в) - 	" + " и " - "	Используется для просмотра строк, доступных в подменю, выбранном клавишей SELECT
г) - 	<b>ENTER/RESET</b>	Используется для подтверждения запрограммированных значений:  - запуск программы тестирования - установка индикации дисплея по умолчанию - сброс индикации.
д) - 	<b>PROG.</b>	Открывает доступ к программированию.



## 10. ПРОСМОТР ИЗМЕРЕННЫХ И СОХРАНЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Нажатием MODE войдите в меню "MEASURE", затем SELECT подменю "ACT.MEAS" или "LAST TRIP" или "TRIP NUM", пролистайте строки подменю клавишами "+" или "-".

### 10.1 - ACT.MEAS (Текущие значения)

Фактические значения измеряемых величин.  
Отображаемые значения непрерывно обновляются.

Экран	Описание
xxXXXxx	Дата : День, Месяц, Год
xx:xx:xx	Время : Часы, Минуты, Секунды
IAxxxxxA	Действующее значение первичного тока фазы А ампер.(0 - 99999)
IBxxxxxA	Тоже фазы В.
ICxxxxxA	Тоже фазы С.
IoxxxxxA	Тоже, тока замыкания на землю.
I2xxxxIn	Ток обратной последовательности 3-фазной системы тока.
UoxxxxxV	Действующее значение напряжения нулевой последовательности (вторичное). (1-210)V
φoxxxxx°	Угол сдвига Io от Uo в градусах.

### 10.2 - MAX VAL (Максимальные значения)

Зарегистрированные значения максимального тока, начиная с 100мс после включения выключателя, плюс самые высокие значения тока, зарегистрированные в пределах первых 100мс после включения выключателя (изменяются при каждом включении).

Экран	Описание
IAxxxxIn	Макс. значение первичного тока фазы А через 100 мсек.
IBxxxxIn	То же фазы В.
ICxxxxIn	То же фазы С.
IoxxxxOn	То же, тока замыкания на землю.
I2xxxxIn	То же, составляющей тока обратной последовательности.
UoxxxxxV	Макс. значение напряжения Uo через 100 мсек.
SAxxxxIn	Макс. значение первичного тока фазы А в течение 100 мсек.
SBxxxxIn	То же фазы В.
SCxxxxIn	То же фазы С.
SoxxxxOn	То же, тока замыкания на землю.
SUoxxxxV	Макс. значение напряжения Uo в течение 100 мсек.

## 10.3 - ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ (ПОСЛЕДНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)

ЗАПИСЫВАЮТСЯ 10 ПОСЛЕДНИХ СОБЫТИЙ: Отображается функция, которая вызвала последнее срабатывание реле, плюс значение параметров во время срабатывания. При каждом новом срабатывании реле самое старое значение удаляется.

Каждое из десяти последних событий содержит:

- Отметку даты и времени. (Синхросигнал может быть отправлен через последовательный интерфейс связи или вход IRIG-B с подключенными к нему внешними вспомогательными часами для синхронизации всех реле системы с точностью до 10 мс.).
- Каждая ¼ цикла 10 циклов (2 предаварийных, 8 послеаварийных), содержат следующие данные:
  - ◆ Действующее значение токов трех фаз, тока и напряжения нулевой последовательности, тока обратной последовательности.
  - ◆ Пуск и срабатывание 1 и 2 ступеней МТЗ и ЗНЗ, МТЗ обратной последовательности и АПВ.
  - ◆ Состояние пяти выходных реле.
  - ◆ Время окончания отсчета таймера  $t_r$  и таймеров автоматических повторных включений.

Данные могут быть записаны и сохранены специальной программой MS-COM, из которой могут быть переведены в EXCEL.

- ◆ Если два или более событий произошли в пределах 5 мс и зарегистрированы одновременно, то отображаются все функции, которые вызвали эти события.
- ◆ Продолжительность каждого события - 10 циклов: любое срабатывание, произошедшее в течение времени регистрации, сохраняется в том же самом отчете.

Экран	Описание
xxXXx	Дата : День, Месяц, Год
xx:xx:xx	Время : Часы, Минуты, Секунды
LastTr-x	Номер срабатывания (x= 0 до 9) Пример: Последнее срабатывание (LastTr -0) Предпоследнее срабатывание (LastTr-1) и т.д.
F: xxxxx	Функция вызвавшая срабатывание: $i = tl>$ ; $I = tl>>$ ; $o = tO>$ ; $O = tO>>$ ; $N=tl2>$
IAxxxxIn	Ток фазы А.
IBxxxxIn	Ток фазы В.
ICxxxxIn	Ток фазы С.
IoxxxxOn	Ток замыкания на землю.
I2xxxxIn	Составляющая тока обратной последовательности.
UoxxxxxV	Напряжение нулевой последовательности.
φoxxxxx°	Угол сдвига $Io$ от $Uo$ .
trxxxxxs	Время подготовки $t_r$ – Если $t_r \neq 0$ срабатывание произошло в течение времени $t_r$ после включения.

## 10.4 - TRIP NUM (Количество отключений)

Счетчики числа срабатываний для каждой функции реле.  
 Запись в память постоянна и может быть удалена только секретной процедурой.

Экран	Описание
I> xxxx	Количество отключений по 1 ступени МТЗ [tl>].
I>> xxxx	Количество отключений по 2 ступени МТЗ [tl>>].
Io> xxxxx	Количество отключений по 1 ступени ЗНЗ [tO>].
Io>> xxxxx	Количество отключений по 2 ступени ЗНЗ [tO>>].
I2 xxxxx	Количество отключений по МТЗ обратной последовательности [tl>>].
1C xxxxx	Количество срабатываний 1 ступени АПВ 1С
2C xxxxx	Количество срабатываний 2 ступени АПВ 2С
3C xxxxx	Количество срабатываний 3 ступени АПВ 3С
4C xxxxx	Количество срабатываний 4 ступени АПВ 4С
OPS xxxxx	Количество операций выключателя.

## 11. ПРОСМОТР УСТАВОК И КОНФИГУРАЦИИ РЕЛЕ

Нажатием "SET DISP", выберите меню "SETTINGS" или "F→RELAY", пролистайте строки подменю клавишами "+" или "-".

- ☐ SETTINGS = просмотр значений запрограммированных уставок.
- ☐ F→RELAY = просмотр конфигурации выходных реле (соответствие функций защиты выходным реле).

## 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Реле имеет стандартный набор уставок по умолчанию, запрограммированных для фабричных испытаний.  
 [ Величины уставок указаны ниже в столбце «Экран»].

Все параметры при необходимости могут изменяться в режиме PROG и отображаться в режиме SET DISP

**Местное программирование клавишами на лицевой панели допускается только в том случае, если на измерительных входах отсутствует напряжение (выключатель отключен).**

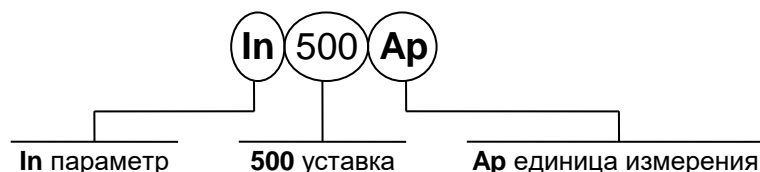
**Программирование через последовательный порт допускается всегда, но для входа в режим программирования требуется пароль. В стандартной прикладной программе «MSCOM», которая может быть получена по дополнительному запросу, заданный по умолчанию пароль: пустая строка.**

Во время программирования индикатор PRG/IRF мигает, а контакты реле R5 замыкаются. Нажмите MODE - "PROG", далее: SELECT - "SETTINGS" для изменения уставок, или "F→RELAY" для конфигурирования реле; далее для программирования нажмите скрытую кнопку PROG.

Теперь кнопкой SELECT можно перемещаться по уставкам. Кнопками (+) и (-) изменяют значения высвеченных величин; для ускоренного изменения нажмите SELECT, пока нажата кнопка "+" или "-".

Нажмите кнопку "ENTER/RESET" для подтверждения введенного значения.

### 12.1 - Программирование функций защиты



Меню PROG подменю SETTINGS (уставки). (Уставки по умолчанию указаны ниже).

Экран	Описание	Диапазон	Шаг	Единицы
xxxxxxx	Текущая дата	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Текущее время	HH:MM:SS	-	-
Fn 60 Hz	Частота	50 – 60	10	Hz
In 500Ap	Первичный ток фазных трансформаторов тока	1 – 9999	1	A

Экран	Описание	Диапазон	Шаг	Единицы
On 500Ap	Первичный ток фазных трансформаторов тока или	1 – 9999	1	A

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 20 из 33

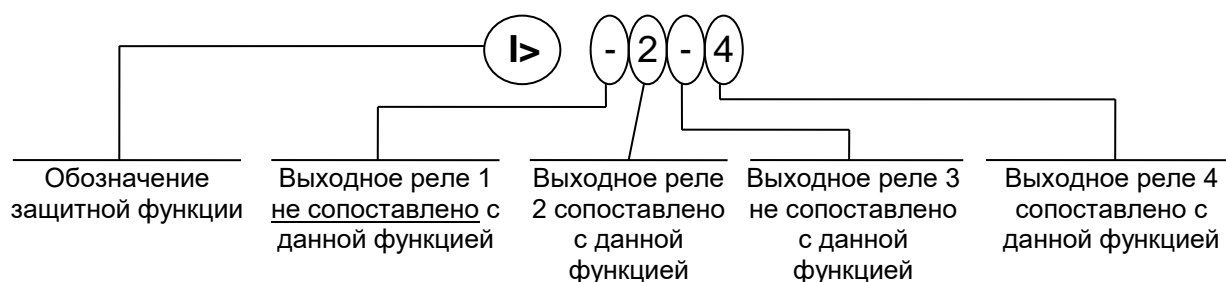
	трансформатора тока нулевой последовательности			
<b>F(I&gt;) D</b>	Время- токовая кривая 1 ступени МТЗ: (D) = Независимая (A) = IEC Инверсная тип А (B) = IEC Очень инверсная тип В (C) = IEC Экстремально инверсная тип С (MI) = IEEE Умеренно инверсная (SI) = IEEE Сжато инверсная (VI) = IEEE Очень инверсная (I) = IEEE Инверсная (EI) = IEEE Экстремально инверсная	D A B C MI SI VI I EI	D A B C MI SI VI I EI	-
<b>I&gt; 1.0In</b>	Уставка срабатывания 1 ступени МТЗ (в кратях от номинального фазного тока)	0.5 - 4 - Dis	0.01	In
<b>tl&gt; 2.0s</b>	Уставка по времени срабатывания 1 ступени МТЗ При инверсном времени срабатывания [tl>] время срабатывания при I = 10x[I>].	0.05 - 30	0.01	s
<b>I&gt;&gt; 2In</b>	Уставка срабатывания 2 ступени МТЗ (в кратях от номинального фазного тока)	0.5 - 40 - Dis	0.1	In
<b>tl&gt;&gt; 1.0s</b>	Уставка по времени срабатывания 2 ступени МТЗ	0.05 - 3	0.01	s
<b>2I&gt;&gt; ON</b>	Автоматическое включение «холодного пуска»	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>Uo 10V</b>	Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для пуска ЗНЗ.	2 - 25	1	V
<b>Fα Dir</b>	Режим ЗНЗ (см. § 2.3) Fα = Dis : Ненаправленная Fα = Sup : Направленная в диапазоне (α - 90) < α<sub>o           Fα = Dir : Строго направленная	Dis Sup Dir	Dis Sup Dir	-
<b>α= 90°</b>	Направление тока нулевой последовательности	0 - 359	1	°
<b>F(O&gt;) D</b>	Время- токовая кривая 1 ступени ЗНЗ: (D) = Независимая (A) = IEC Инверсная тип А (B) = IEC Очень инверсная тип В (C) = IEC Экстремально инверсная тип С (MI) = IEEE Умеренно инверсная (SI) = IEEE Сжато инверсная (VI) = IEEE Очень инверсная (I) = IEEE Инверсная (EI) = IEEE Экстремально инверсная	D A B C MI SI VI I EI	D A B C MI SI VI I EI	-
<b>O&gt; 0.1On</b>	Уставка срабатывания 1 ступени ЗНЗ в кратях от номинального тока нулевой последовательности.	0.02 - 0.4 -Dis	0.01	On
<b>tO&gt; 4.0s</b>	Уставка по времени срабатывания 1 ступени ЗНЗ При независимой характеристике срабатывания время срабатывания: I <sub>0</sub> = 10x[I <sub>O</sub> ]	0.05 - 30	0.01	s
<b>O&gt;&gt; 0.5On</b>	Уставка срабатывания 2 ступени ЗНЗ (в кратях от номинального тока нулевой последовательности)	0.02 - 1 - Dis	0.01	On
<b>tO&gt;&gt; 3.0s</b>	Уставка по времени срабатывания 2 ступени ЗНЗ	0.05 - 3	0.01	s

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>IM30-DRE</b>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 21 из 33

Экран	Описание	Диапазон	Шаг	Единицы
<b>F(I<sub>2</sub>) D</b>	Время- токовая кривая МТЗ обратной последовательности: (D) = Независимая (A) = IEC Инверсная тип A (B) = IEC Очень инверсная тип B (C) = IEC Экстремально инверсная тип C (MI) = IEEE Умеренно инверсная (SI) = IEEE Сжато инверсная (VI) = IEEE Очень инверсная (I) = IEEE Инверсная (EI) = IEEE Экстремально инверсная	D A B C MI SI VI I EI	D A B C MI SI VI I EI	-
<b>I<sub>2</sub> 0.6I<sub>n</sub></b>	Уставка срабатывания МТЗ обратной последовательности (в кратях от номинального фазного тока)	0.5 - 4 - Dis	0.01	In
<b>tI<sub>2</sub>&gt;2.0s</b>	Уставка по времени срабатывания МТЗ обратной последовательности При инверсном времени срабатывания [tI <sub>2</sub> >] время срабатывания I <sub>2</sub> = 10x[I <sub>2</sub> >].	0.05 – 30	0.01	s
<b>1C ---I-O</b>	Выбор функции(ий) вызывающих 1 АПВ 1C (i = tI>; I = tI>>; o = tO>; O = tO>>; I <sub>2</sub> =tI <sub>2</sub> >)	----- I2 i l o O	-	-
<b>2C -i-oO</b>	То же 2 АПВ 2C (i = tI>; I = tI>>; o = tO>; O = tO>>; I <sub>2</sub> =tI <sub>2</sub> >)	----- I2 i l o O	-	-
<b>3C ---oO</b>	То же 3 АПВ 3C (i = tI>; I = tI>>; o = tO>; O = tO>>; I <sub>2</sub> =tI <sub>2</sub> >)	----- I2 i l o O	-	-
<b>4C ---I-O</b>	То же 4 АПВ 4C (i = tI>; I = tI>>; o = tO>; O = tO>>; I <sub>2</sub> =tI <sub>2</sub> >)	----- I2 i l o O	-	-
<b>t1C 2c</b>	Выдержка времени 1 АПВ	0.1 - 1800	0.1	s
<b>t2C 4c</b>	То же 2 АПВ	0.1 - 1800	0.1	s
<b>t3C 6c</b>	То же 3 АПВ	0.1 - 1800	0.1	s
<b>t4C 8c</b>	То же 4 АПВ	0.1 - 1800	0.1	s
<b>tr 8c</b>	Время подготовки после любого удачного включения	1 - 200	1	s
<b>LO# 3</b>	Количество циклов АПВ до блокировки	1 – 2 – 3 – 4	1-2-3-4	-
<b>ChSet 2</b>	Изменение уставок. Определяет после, какого АПВ реле сменит группу уставок 1 на уставки 2 (не наоборот)	1-2-3-4-Dis	1-2-3-4-Dis	-
<b>SEQC OFF</b>	Координация последовательности с нижестоящими выключателями	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>tBF 0.25c</b>	Уставка по времени срабатывания УРОВ	0.05 - 0.25	0.01	s
<b>B→I&gt; OFF</b>	Блокирующий вход клеммы 1-3, блокирует 1 ст. МТЗ	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>B→I&gt;&gt;OFF</b>	То же 2 ст. МТЗ	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>B→O&gt; OFF</b>	То же 1 ст. ЗНЗ	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>B→O&gt;&gt;OFF</b>	То же 2 ст. ЗНЗ	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>B→I<sub>2</sub> OFF</b>	То же МТЗ обратной последовательности	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>B→RclOFF</b>	Блокирующий вход клеммы 1-3, блокирует АПВ	ON - OFF	ON-OFF	-
<b>Tsyn Dis</b>	Время синхронизации Ожидаемый интервал времени между синхроимпульсами.	5-10 15-30-60 IRIG-B Dis	5-10 15-30-60 IRIG-B Dis	m (min)
<b>F&gt;&gt;MC OFF</b>	Блокировка 2 ступеней МТЗ и ЗНЗ в течение времени tr. ON = Вкл. - OFF = Откл.	ON - OFF	-	-
<b>NodAd 1</b>	Идентификационный номер для подключения в сеть	1 - 250	1	-

**\* Уставка Dis обозначает, что функция отключена.**

**12.2 - ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ**



Меню PROG подменю F→RELAY (Уставки по умолчанию указаны ниже).

Кнопка "+" работает как курсор; с ее помощью можно перемещаться через цифры, соответствующие четырем выходным программируемым реле в последовательности 1,2,3,4, (1 = реле R1, и т.д.). Если функция сопоставлена с реле, то высвечивается его номер, а если нет, то символ (-). Кнопка "-" изменяет символ (-) на номер реле или наоборот.

Экран		Описание
I>	----	Пусковой орган 1 ступени МТЗ R1,R2,R3,R4. (одно выходное реле или больше в любой комбинации)
tl>	1---	1 ступень МТЗ.
I>>	----	Пусковой орган 2 ступени МТЗ R1,R2,R3,R4.
tl>>	-2--	2 ступень МТЗ.
O>	----	Пусковой орган 1 ступени ЗНЗ R1,R2,R3,R4.
tO>	1---	1 ступень ЗНЗ.
O>>	----	Пусковой орган 2 ступени ЗНЗ R1,R2,R3,R4.
tO>>	-2--	2 ступень ЗНЗ.
I2	----	Пусковой орган МТЗ обратной последовательности R1,R2,R3,R4.
tl2	1---	МТЗ обратной последовательности
C	---4	АПВ R1,R2,R3,R4.
rLO	--3-	Блокировка АПВ R1,R2,R3,R4.
tBF	----	УРОВ R1,R2,R3,R4.
BT	----	Отключение выключателя. (см. § 2.6.2)
tFRes: A		Сброс реле после срабатывания может быть следующим: (A) автоматическим, когда ток снижается ниже уставки. (M) ручным - кнопкой "ENTER/RESET". Сброс для пусковых органов защит и функции АПВ всегда автоматический.

## 13. РУЧНОЕ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

### 13.1 - Меню "TESTPROG" подменю "W/O TRIP" (Без отключения)

Тестирование активируется желтой кнопкой ENTER, при этом происходит полное испытание электроники и программы. Все индикаторы светятся, на дисплее надпись (TEST RUN) (Тест запущен). Если тест благополучно завершен, дисплей возвращается в состояние по умолчанию (xx:xx:xx). Если обнаружена внутренняя ошибка, дисплей показывает идентификационный код аварии, а реле R5 переходит в замкнутое состояние. Это тестирование может быть выполнено даже во время работы МП реле без воздействия на его выходные реле.

### 13.2 - Меню "TESTPROG" подменю "WithTRIP" (С отключением)

Этот тест возможен, если измеряемый ток равен нулю (выключатель отключен). Нажмите желтую кнопку ENTER, на дисплее появится надпись "TEST RUN?". Повторное нажатие этой кнопки запустит тестирование со срабатыванием всех выходных реле. На дисплее появится надпись (TEST RUN) с той же процедурой как при тесте без отключения **W/O TRIP**. Каждые 15 минут во время работы, реле автоматически инициализирует автоматическую испытательную процедуру (продолжительностью не более 10мс). Если во время автотестирования обнаружен любой внутренний дефект, реле R5 переходит в замкнутое состояние, активизируется соответствующий индикатор и код дефекта отображается на дисплее.



### ВНИМАНИЕ

Выполнение теста WithTRIP (с отключением) вызывает срабатывание всех выходных реле. Необходимо принять меры, гарантирующие, что в результате выполнения этого испытания не произойдут никакие неожиданные или опасные операции с оборудованием. Рекомендуется, чтобы это тестирование выполнялось только при стендовых испытаниях или после того, как все опасные выходные соединения отключены.

## 14. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Реле не требует никакого дополнительного обслуживания. Периодический функциональный контроль может быть проведен согласно процедуре, описанной в разделе РУЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ. В случае работы со сбоями, обратитесь на фирму Microelettrica Scientifica или местному уполномоченный Дилеру, указав номер реле, имеющийся на корпусе.



### ВНИМАНИЕ

В случае обнаружения внутренних неисправностей реле индицирует следующие сообщения :

- ❑ Если отображаемое сообщение следующего характера "DSP Err" "ALU Err", "KBD Err", "ADC Err", выключите и включите электропитание. Если сообщение не исчезло, обратитесь на фирму Microelettrica Scientifica или к уполномоченному дилеру для ремонта реле.
- ❑ Если отображаемое сообщение "E2P Err", попробуйте запрограммировать любой параметр, а затем запустите тест "W/OTRIP".
- ❑ Если сообщение исчезло - проверьте все параметры.
- ❑ Если сообщение не исчезает - обратитесь на фирму Microelettrica Scientifica или к уполномоченному дилеру для ремонта реле.

## 15. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Стандарты** IEC 60255 - EN50263 - CE Директива - EN/IEC61000 - IEEE C37

- |  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Электропрочность изоляции   | IEC 60255-5                 | 2кВ, 50/60 Гц, 1 мин.                  |
| <input type="checkbox"/> Импульсная электропрочность | IEC 60255-5                 | 5кВ (о.в.), 2кВ (д.в.) – 1,2/50 мксек. |
| <input type="checkbox"/> Климатические испытания     | IEC 68-2 - 68-2-2 - 68-2-33 |  |

**Электромагнитная совместимость (EN50081-2 - EN50082-2 - EN50263)**

- |  |                               |   |
|--|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Электромагнитное излучение                  | EN55022                       |   |
| <input type="checkbox"/> Устойчивость к электромагнитным полям       | IEC61000-4-3                  | уровень 3 80-1000МГц 10В/м                        |
|  | ENV50204                      | 900МГц/200ГГц 10В/м                               |
| <input type="checkbox"/> Помехозащищенность                          | IEC61000-4-6                  | уровень 3 0.15-80МГц 10В                          |
| <input type="checkbox"/> Устойчивость к электростатическим разрядам  | IEC61000-4-2                  | уровень 4 6кВ контакт / 8кВ воздух                |
| <input type="checkbox"/> Магнитное поле промышленной частоты         | IEC61000-4-8                  | 1000А/м 50/60Гц                                   |
| <input type="checkbox"/> Импульсное магнитное поле                   | IEC61000-4-9                  | 1000А/м, 8/20 мксек.                              |
| <input type="checkbox"/> Затухающее магнитное поле                   | IEC61000-4-10                 | 100А/м, 0.1-1МГц                                  |
| <input type="checkbox"/> Электрические переходные процессы/броски    | IEC61000-4-4                  | уровень 4 2кВ, 5кГц                               |
| <input type="checkbox"/> ВЧ помехи с затухающей волной (1МГц бросок) | IEC60255-22-1                 | класс 3 400 имп. в сек., 2,5кВ (о.в.), 1кВ (д.в.) |
| <input type="checkbox"/> Генерируемые волны                          | IEC61000-4-12                 | уровень 4 4кВ (о.в.), 2кВ (д.в.)                  |
| <input type="checkbox"/> Устойчивость к перенапряжениям              | IEC61000-4-5                  | уровень 4 2кВ (о.в.), 1кВ (д.в.)                  |
| <input type="checkbox"/> Прерывание напряжения                       | IEC60255-4-11                 |   |
| <input type="checkbox"/> Сопротивление вибрации и ударам             | IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2 |   |

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Точность в заданном диапазоне измерений | 2% In для измерений<br>0,2% On<br>2% +/- 10 мсек. по времени   |
| <input type="checkbox"/> Номинальный ток                         | In = 1 или 5А - On = 1 или 5А  |
| <input type="checkbox"/> Допустимый ток                          | 200 А - 1 сек.; 10А длительно  |
| <input type="checkbox"/> Нагрузка токовых входов                 | Фазных: 0.01ВА при In = 1А ; 0.2ВА при In = 5А<br>0.02ВА при On = 1А ; 0.4ВА при On = 5А   |
| <input type="checkbox"/> Номинальное напряжение                  | Un = 100В (другое по заказу)   |
| <input type="checkbox"/> Допустимая перегрузка                   | 2 Un длительно   |
| <input type="checkbox"/> Нагрузка входов напряжения              | 0,04 ВА /на фазу   |
| <input type="checkbox"/> Потребляемая мощность электропитания    | 8.5 ВА   |
| <input type="checkbox"/> Выходные реле                           | 5 А; Vn = 380 В<br>Коммутируемая мощность перемен. тока = 1100Вт (380В макс.)<br>максимальный ток = 30 А - 0,5 сек.<br>Макс. коммутируемый ток = 0.3 А, 110 В пост. тока,<br>L/R = 40 мсек. (100.000 операций) |
| <input type="checkbox"/> Рабочий диапазон температур             | -10°C / +55°C  |
| <input type="checkbox"/> Температура хранения                    | -25°C / +70°C  |
| <input type="checkbox"/> Относительная влажность                 | IEC68-2-3 93% без конденсата при 40°C  |

За консультациями просьба обращаться: ООО "Предприятие "Таврида Электрик Украина"  
99053, г. Севастополь, Фиолентовское шоссе, 1/2 тел.: +38-0692-92-09-40, факс: +38-0692-92-09-20  
www: [www: www.teu.tavrida.com](http://www.teu.tavrida.com) e-mail: [telu@tavrida.com](mailto:telu@tavrida.com)

**Microelettrica Scientifica S.p.A.** - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68  
Tel. (##39) 02 575731 - Fax (##39) 02 57510940  
<http://www.microelettrica.com> e-mail : [ute@microelettrica.com](mailto:ute@microelettrica.com)

*Параметры и характеристики, указанные в данном руководстве не обязательны и могут изменяться в любой момент без предварительного уведомления*





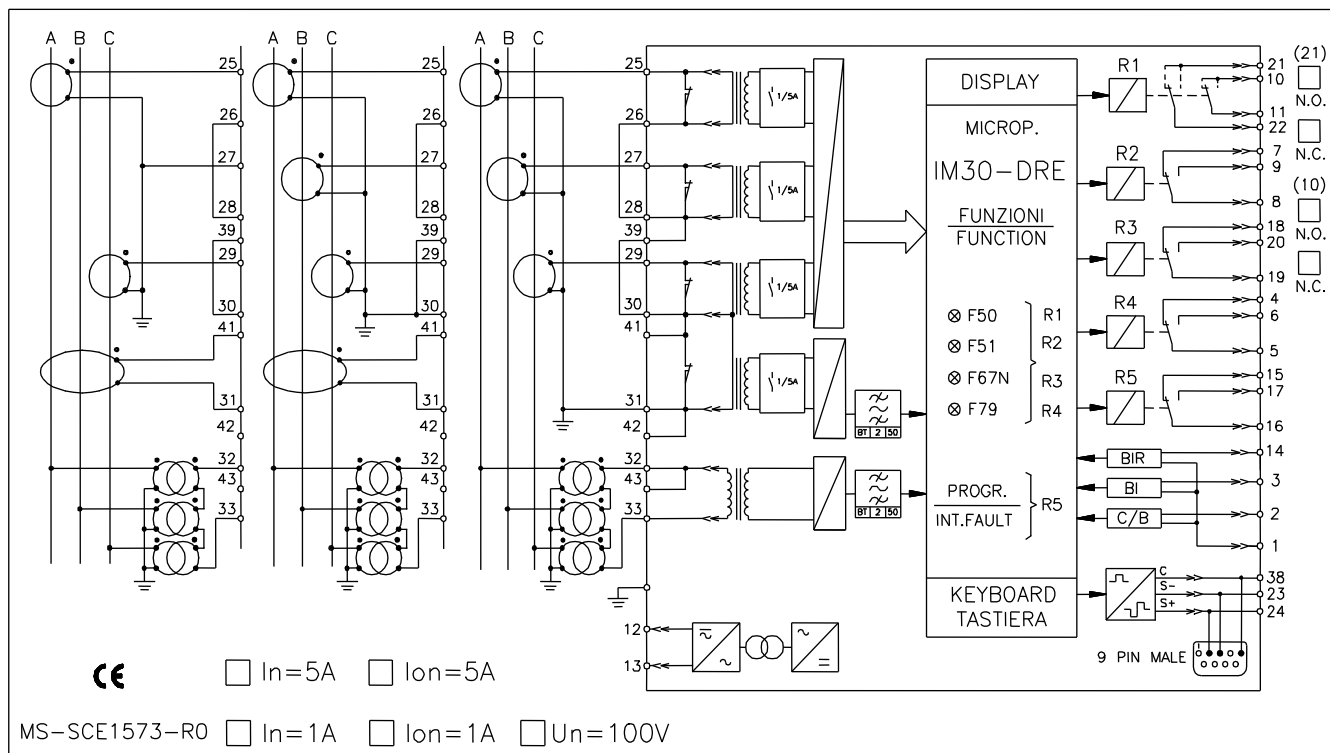
Microelettrica Scientifica

## IM30-DRE

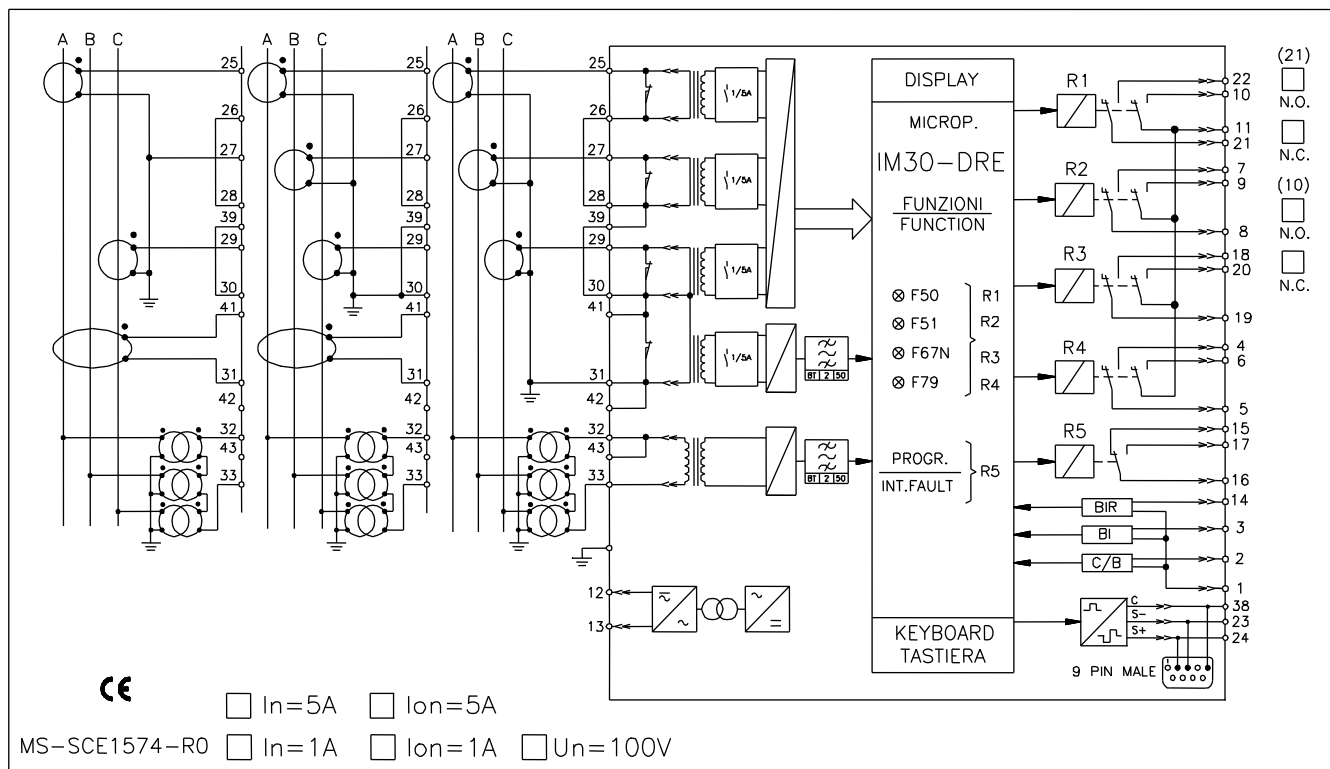
Док. N° MO-0078-RUS

Стр. 25 из 33

### 16. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (SCE1573 Rev.0 Стандартные выходы)



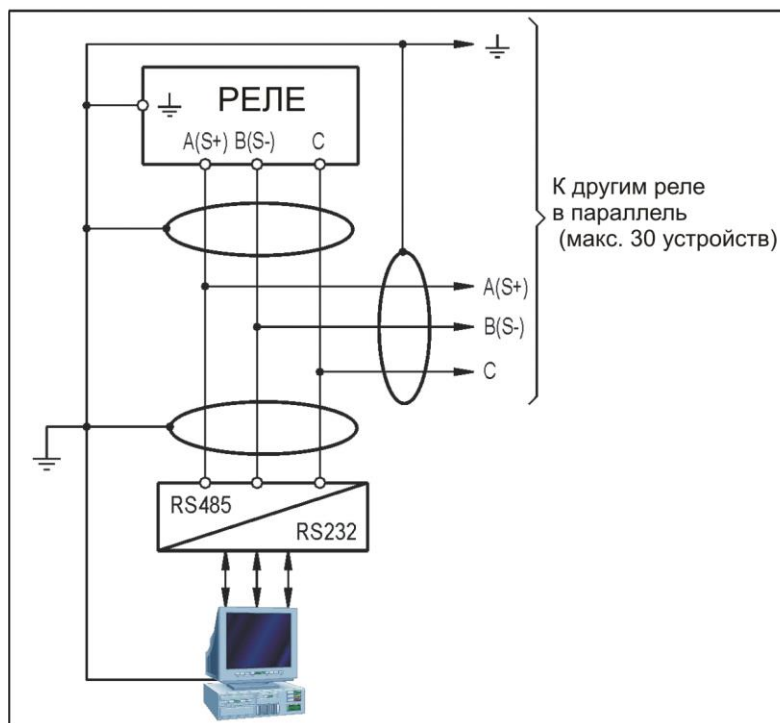
### 16.1 - СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (SCE1574 Rev.0 Двойные выходы)



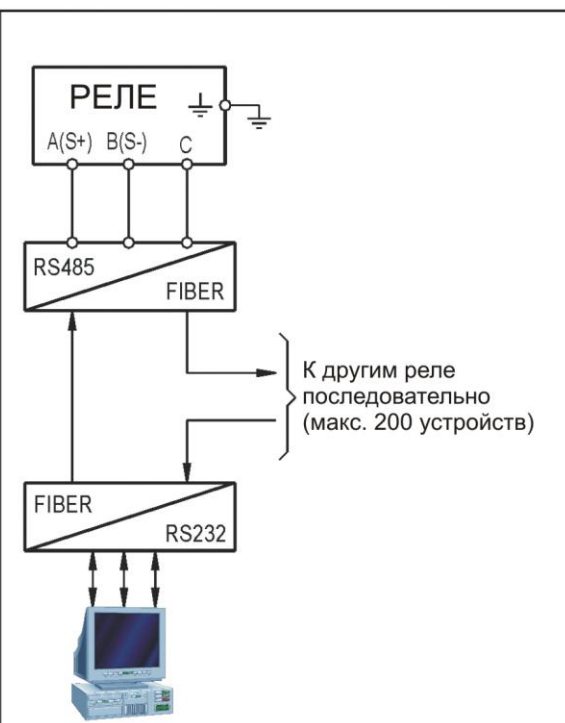


17. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШИНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА (SCE1309 Rev.0)

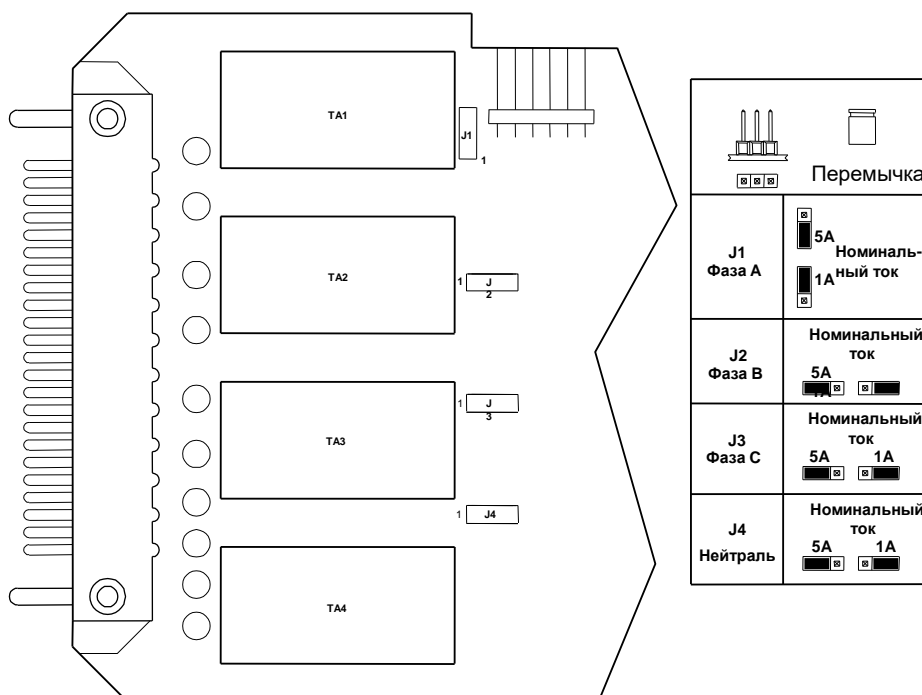
Подключение к RS485



Подключение к  
оптической линии связи



18. ИЗМЕНЕНИЕ НОМИНАЛЬНОГО ТОКА 1А ИЛИ 5А





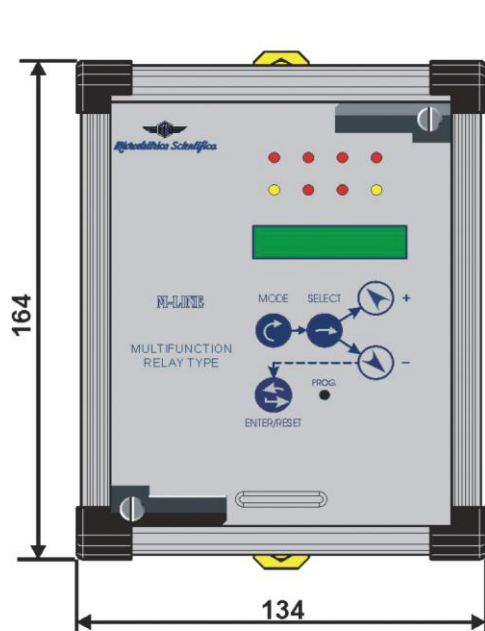
Microelettrica Scientifica

IM30-DRE

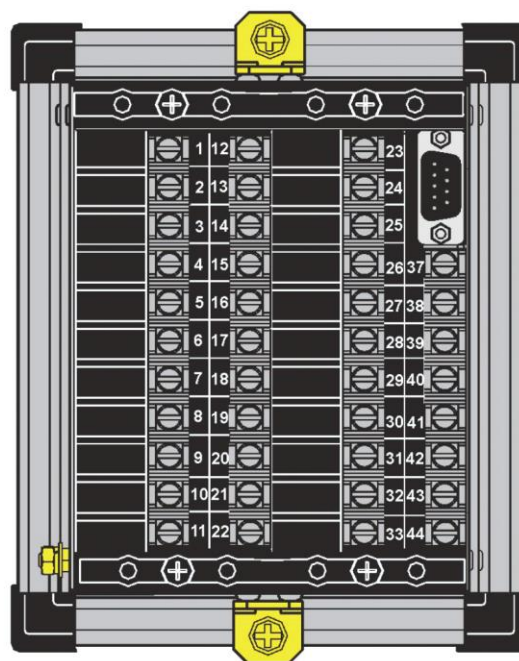
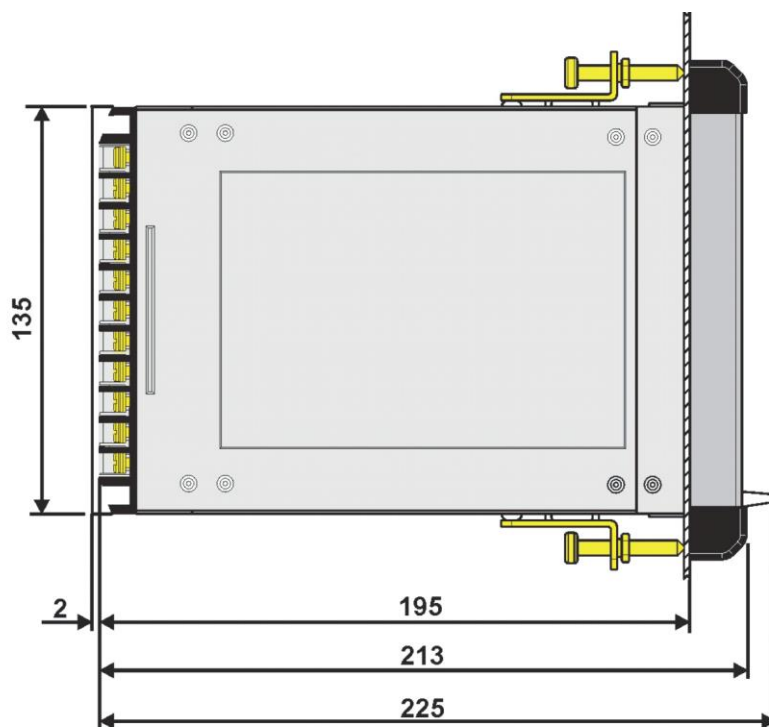
Док. N° MO-0078-RUS

Стр. 27 из 33

## 19. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



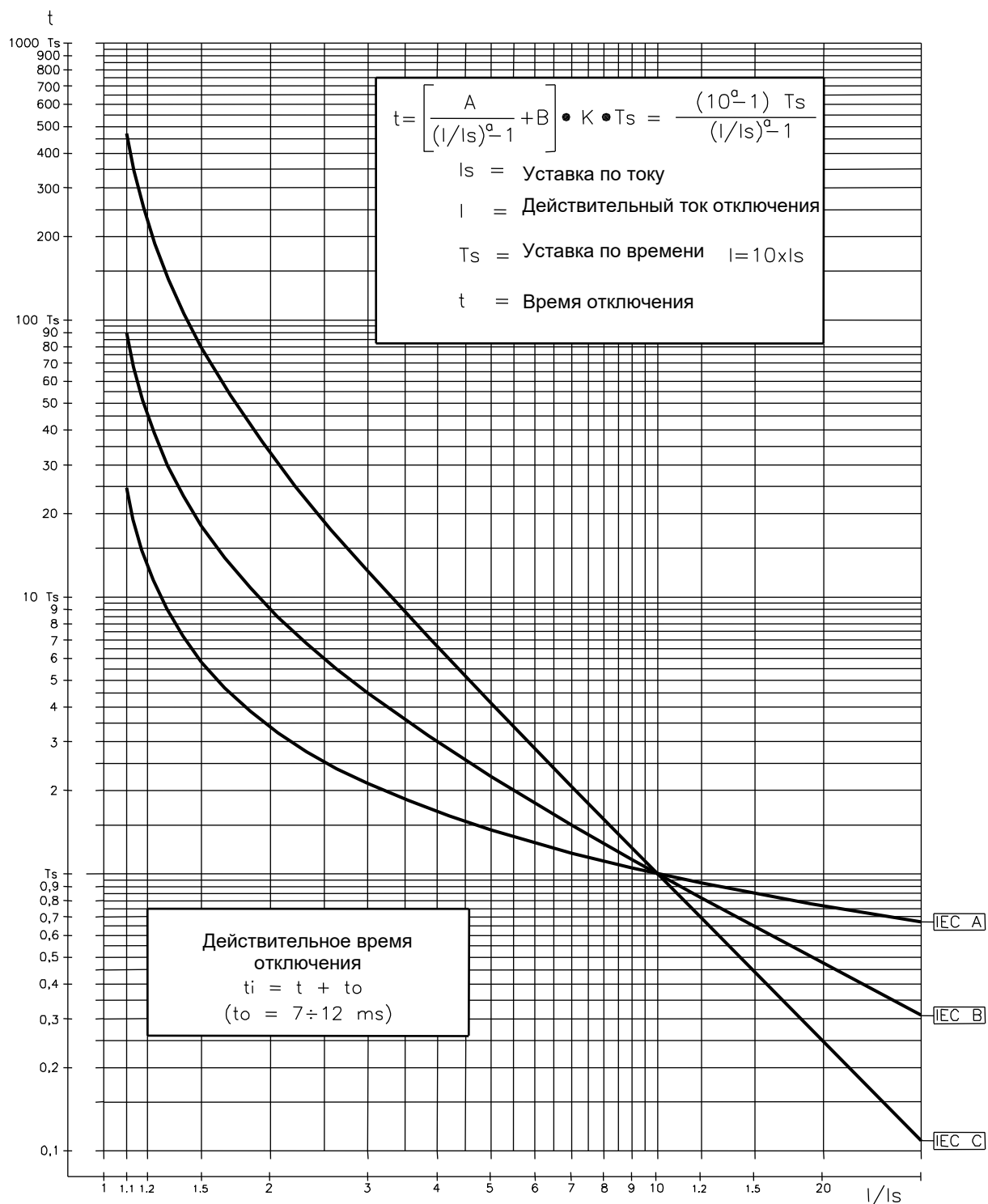
ОТВЕРСТИЕ  
В ПАНЕЛИ  
113x142 ( LxH )



ВИД СЗАДИ - КЛЕММЫ



20. ВРЕМЯ-ТОКОВЫЕ КРИВЫЕ (TU0353 Rev.0) 1/2



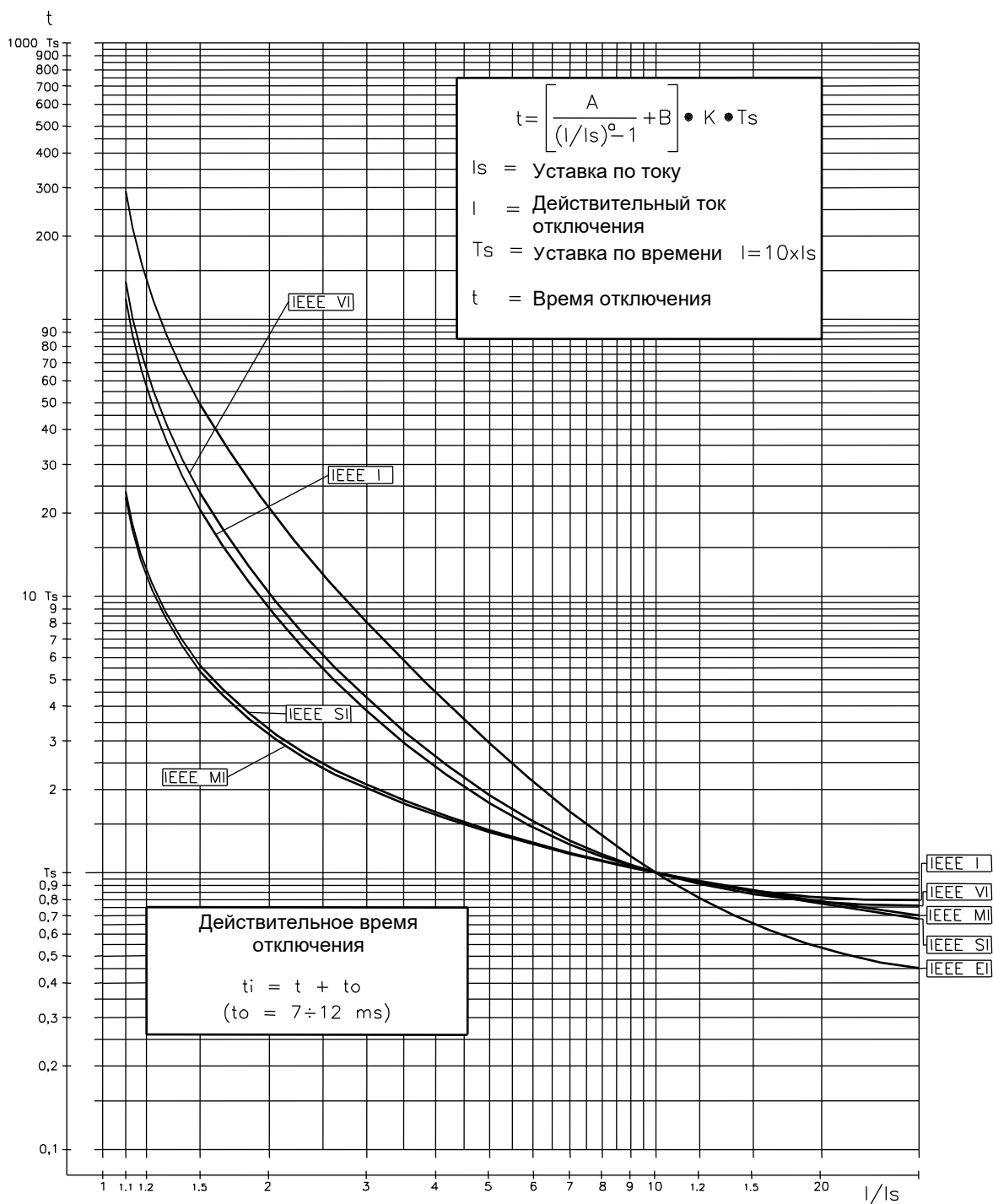
Тип кривой	A	B	K	a
IEC A	0.14	0	0.336632	0.02
IEC B	13.5	0	0.666667	1
IEC C	80	0	1.2375	2

$$F51 \begin{cases} I_s = I > = (0.25-4)I_n \\ T_s = t > = (0.05-30)s \end{cases}$$

$$F51N \begin{cases} I_s = 0 > = (0.02-0.4)I_n \\ T_s = t_0 > = (0.05-30)s \end{cases}$$



## 21. ВРЕМЯ-ТОКОВЫЕ КРИВЫЕ (TU0353 Rev.0) 2/2



Тип кривой	A	B	K	a
MI=IEEE Умеренно инв.	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI=IEEE Сжато инв.	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI=IEEE Очень инв.	3.88	0.0963	7.380514	2
I=IEEE Инверсная	5.95	0.18	4.164914	2
EI=IEEE Экстр. инв.	5.67	0.0352	10.814	2

$$\begin{aligned} F51 \quad & \begin{cases} I_s = I > = (0.25-4)I_n \\ T_s = t_i > = (0.05-30)s \end{cases} \\ F51N \quad & \begin{cases} I_s = 0 > = (0.02-0.4)O_n \\ T_s = t_0 > = (0.05-30)s \end{cases} \end{aligned}$$

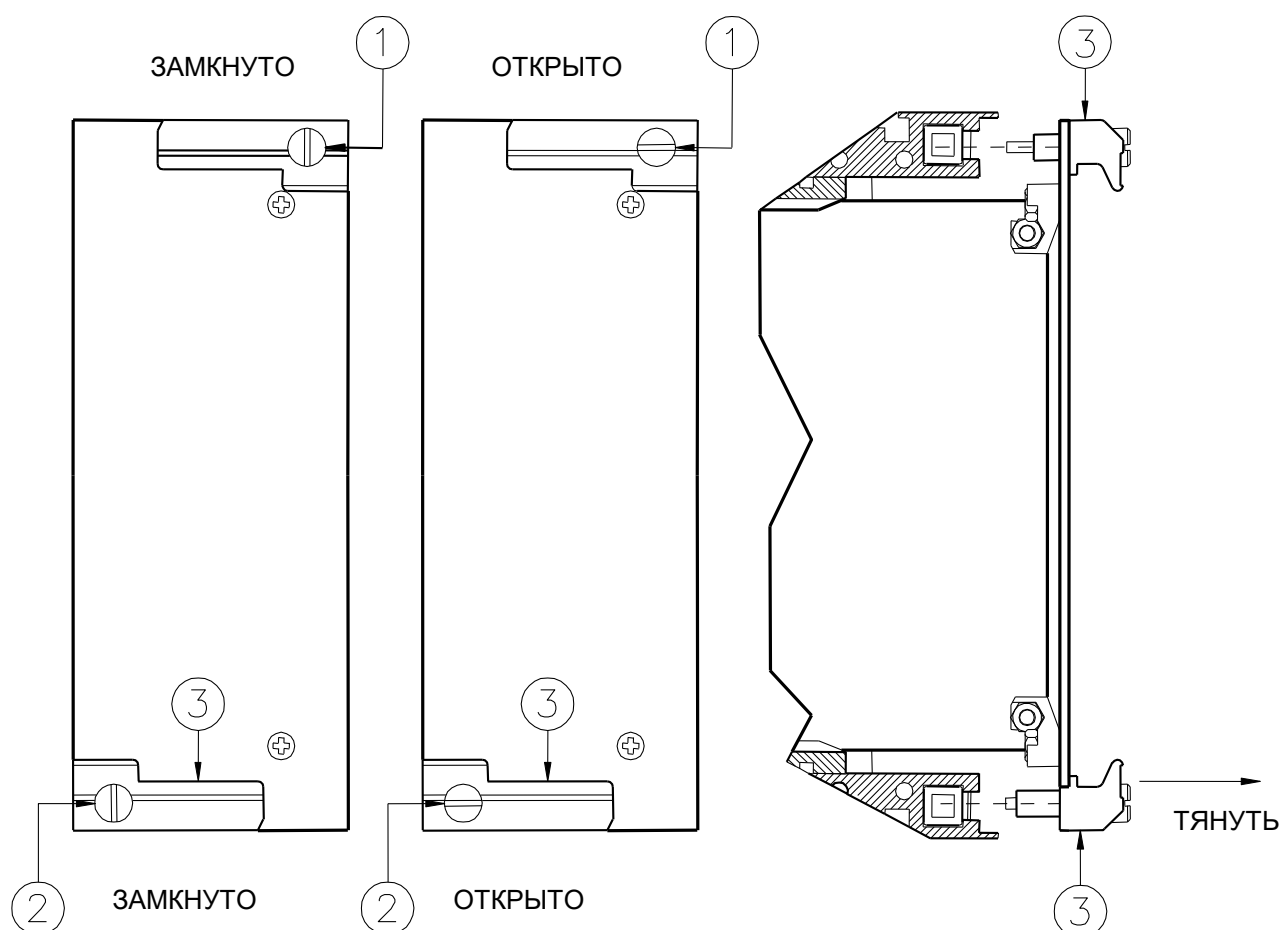
## 22. УКАЗАНИЯ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ И УСТАНОВКЕ ПЛАТ

### 22.1 - Извлечение

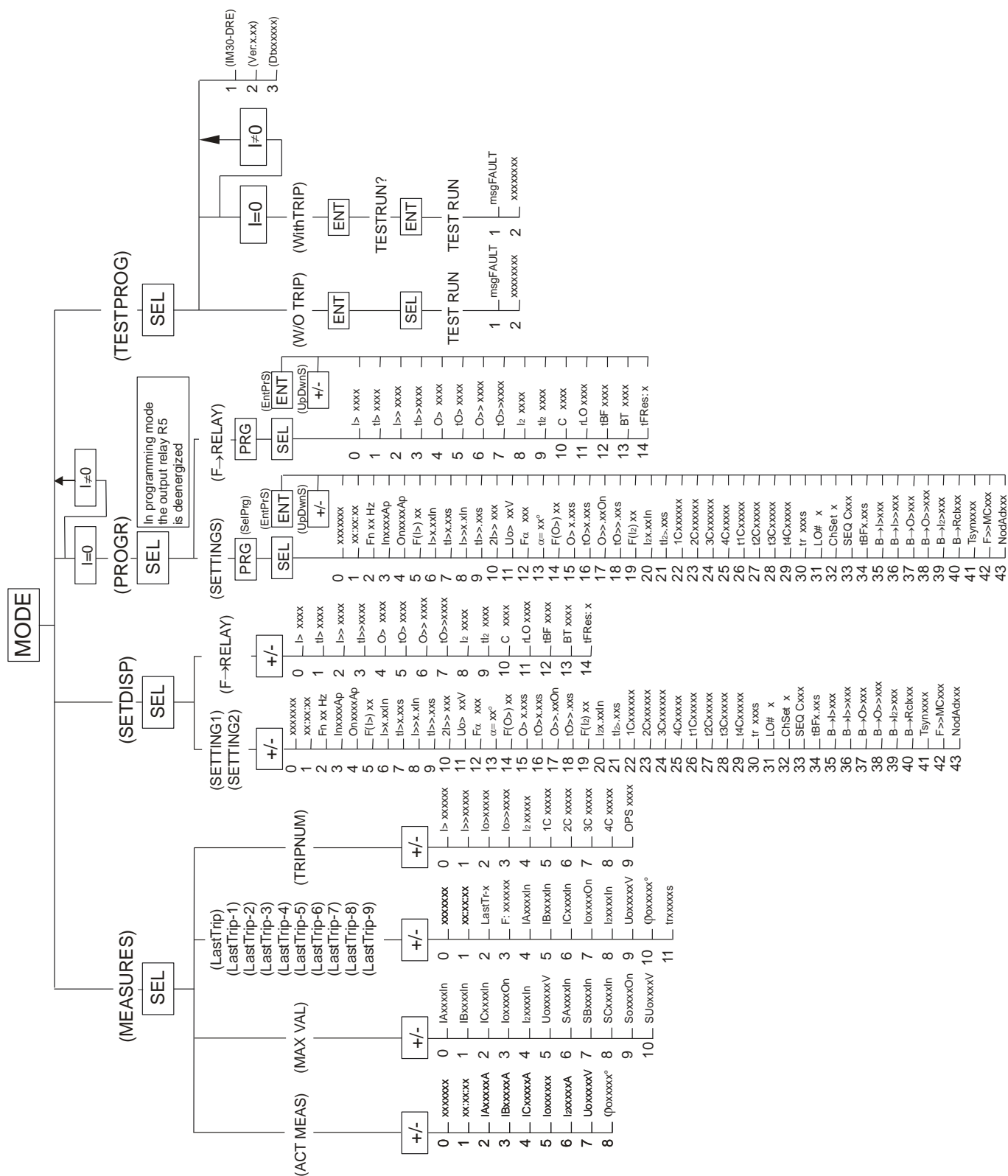
Поверните винты ① и ② по часовой стрелке в горизонтальное положение.  
Извлеките платы, используя рукоятки ③.

### 22.2 - Установка

Поверните винты ① и ② по часовой стрелке в горизонтальное положение.  
Используя направляющие, вставьте платы внутрь корпуса до упора и прижмите рукоятки.  
Поверните винты ① и ② против часовой стрелки в вертикальное положение (замкнуто).



## 23. ДИАГРАММА РАБОТЫ С КЛАВИАТУРОЙ





Microelettrica Scientifica

## IM30-DRE

Док. N° MO-0078-RUS

Стр. 32 из 33

## 24. КАРТА УСТАВОК

Тип реле	IM30-DRE	Установлено :	Схема:			
Дата:	/ /		Серийный номер реле:			
Напряжение питания	<input type="checkbox"/> 24В(-20%) / 110В(+15%) а.с. 24В(-20%) / 125В(+20%) d.c. <input type="checkbox"/> 80В(-20%) / 220В(+15%) а.с. 90В(-20%) / 250В(+20%) d.c.		Номинальный ток:	<input type="checkbox"/> 1А <input type="checkbox"/> 5А		
<b>УСТАВКИ РЕЛЕ</b>						
Параметр	Описание	Уставки			Результат теста	
		Диапазон	Исх.	Действ.	Срабат.	Сброс
xxxxxxx	Текущая дата	DDMMYY	-			
xx:xx:xx	Текущее время	HH:MM:SS	-			
Fn	Частота	50 – 60	Гц	50		
In	Первичный ток фазных трансформаторов тока	1 – 9999	A	500		
On	Первичный ток трансформаторов тока нулевой последовательности	1 – 9999	A	500		
F(I>)	Время- токовая кривая 1 ступени МТЗ:	D-A-B-C MI-SI-VI-I-EI	-	D		
I>	Уставка срабатывания 1 ступени МТЗ	0.5 - 4 - Dis	In	1.0		
tl>	Время срабатывания 1 ступени МТЗ	0.05 - 30	c	2.0		
I>>	Уставка срабатывания 2 ступени МТЗ	0.5 - 40 - Dis	In	2		
tl>>	Время срабатывания 2 ступени МТЗ	0.05 - 3	c	1.0		
2I>>	Автоматическое включение «холодного пуска»	ON - OFF	-			
Uo	Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности	2 - 25	B	10		
Fα	Режим ЗНЗ	Dis– Sup -Dir	-	Dir		
α	Направление действия ЗНЗ	0 - 359	°	90°		
F(O>)	Время- токовая кривая 1 ступени ЗНЗ:	D-A-B-C MI-SI-VI-I-EI	-	D		
O>	Уставка срабатывания 1 ступени ЗНЗ	0.02 - 0.4 - Dis	On	0.1		
tO>	Время срабатывания 1 ступени ЗНЗ	0.05 - 30	c	4.0		
O>>	Уставка срабатывания 2 ступени ЗНЗ	0.02 - 1 - Dis	On	0.5		
tO>>	Время срабатывания 2 ступени ЗНЗ	0.05 - 3	c	3.0		
F(I2)	Время- токовая кривая МТЗ обратной последовательности	D – A - B C – MI - SI VI – I - EI	-	D		
I2	Уставка срабатывания МТЗ обратной посл-ти	0.5 - 4 - Dis	In	0.6		
tl2>	Время срабатывания МТЗ обратной посл-ти	0.05 – 30	c	2.0		
1C	Выбор функции(ий) вызывающих 1 АПВ 1С (i = tl>; I = tl>>; o = tO>; O = tO>>; I2=tl2>)	----- I2 i l o O	-	—I—O		
2C	То же 2 АПВ 2С	----- I2 i l o O	-	—i—oO		
3C	То же 3 АПВ 3С	----- I2 i l o O	-	—o—O		
4C	То же 4 АПВ 4С	----- I2 i l o O	-	—I—O		
t1C	Выдержка времени 1 АПВ	0.1 - 1800	c	2		
t2C	То же 2 АПВ	0.1 - 1800	c	4		
t3C	То же 3 АПВ	0.1 - 1800	c	6		
t4C	То же 4 АПВ	0.1 - 1800	c	8		
tr	Время подготовки АПВ	1 - 200	c	8		
LO#	Количество циклов АПВ до блокировки	1 – 2 – 3 – 4	-	3		
ChSet	Изменение уставок	1-2-3-4-Dis	-	2		
SEQ C	Координация последовательности с нижестоящими выключателями	ON - OFF	-	OFF		
tBF	Уставка по времени срабатывания УРОВ	0.05 - 0.25	c	0.25		
B→I>	Блокирующий вход клеммы 1-3, блокирует 1 ст. МТЗ	ON - OFF	-	OFF		
B→I>>	То же 2 ст. МТЗ	ON - OFF	-	OFF		

Параметр	Описание	Уставки	Результат теста
----------	----------	---------	-----------------



 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<h1>IM30-DRE</h1>	Док. N° MO-0078-RUS
		Стр. 33 из 33

		Диапазон	Исх.	Действ.	Срабат.	Сброс
<b>B→O&gt;</b>	То же 1 ст. ЗНЗ	ON - OFF -	OFF			
<b>B→O&gt;&gt;</b>	То же 2 ст. ЗНЗ	ON - OFF -	OFF			
<b>B→I2</b>	То же МТЗ обратной последовательности	ON - OFF -	OFF			
<b>B→Rcl</b>	Блокирующий вход клеммы 1-3, блокирует АПВ	ON - OFF -	OFF			
<b>Tsyn</b>	Время синхронизации	5-10 15-30-60 мин. IRIG-B Dis	IRIG			
<b>F&gt;&gt;MC</b>	Блокировка 2 ступеней МТЗ и ЗНЗ в течение времени tr.	ON - OFF -	OFF			
<b>NodAd</b>	Идентификационный номер для подключения в сеть	1 - 250 -	1			

### КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ

Исходные уставки						Действительные уставки				
Функция защиты	Выходные реле				Описание	Функция защиты	Выходные реле			
I>	-	-	-	-	Пусковой орган 1 ступени МТЗ.	I>				
tl>	1	-	-	-	1 ступень МТЗ.	tl>				
I>>	-	-	-	-	Пусковой орган 2 ступени МТЗ	I>>				
tl>>	-	2	-	-	2 ступень МТЗ.	tl>>				
O>	-	-	-	-	Пусковой орган 1 ступени ЗНЗ	O>				
tO>	1	-	-	-	1 ступень ЗНЗ.	tO>				
O>>	-	-	-	-	Пусковой орган 2 ступени ЗНЗ	O>>				
tO>>	-	2	-	-	2 ступень ЗНЗ.	tO>>				
I2	-	-	-	-	Пусковой орган МТЗ обратной последовательности.	I2				
tl2	1	-	-	-	МТЗ обратной последовательности.	tl2				
C	-	-	-	4	АПВ.	C				
rLO	-	-	3	-	АПВ заблокировано.	rLO				
tBF	-	-	-	-	УРОВ.	tBF				
BT	-	-	-	-	Отключение выключателя.	BT				
tFRes	А				Режим сброса (А) Автоматический (М) Ручной (*)	tFRes				

(\*) Сброс выходных реле сопоставленных с **C** и **rLO** всегда автоматический.