



Microelettrica Scientifica

DM33

Док. № МО-0121-RUS

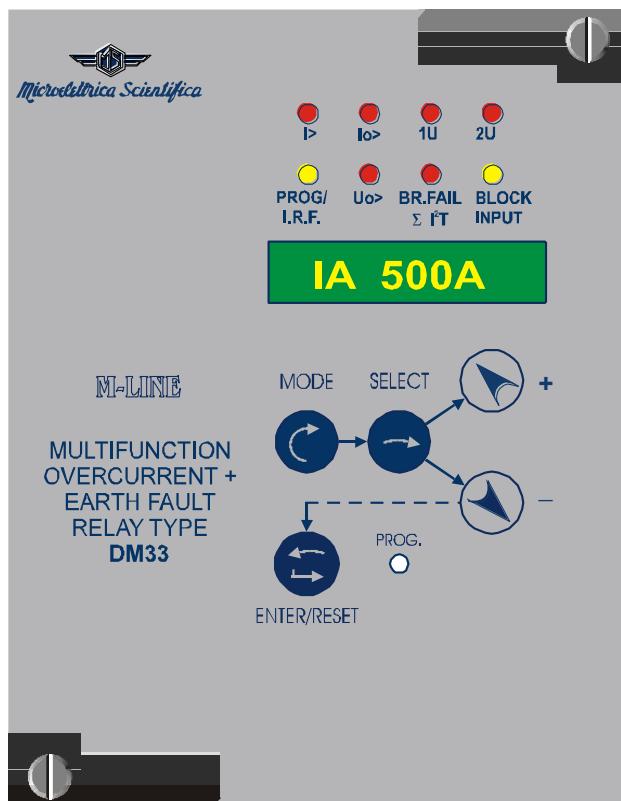
Стр. 1 из 33

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ  
РЕЛЕ НАПРАВЛЕННОЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ  
ЗАЩИТЫ  
И НАПРАВЛЕННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ**

**ТИП**

**DM33**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**





## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Раздел безопасности</b>	<b>3</b>
1.1 Хранение и транспортировка	4
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 Общее описание</b>	<b>4</b>
2.1 Электропитание	4
2.2 Функционирование	5
2.2.1 Функционирование МТЗ	5
2.2.2 Функционирование направленной ЗНЗ	7
2.3 Алгоритмы время - токовых кривых	9
2.4 Коммутационный ресурс выключателя	10
2.5 Часы и календарь	11
2.5.1 Синхронизация часов	11
2.5.2 Введение даты и времени	11
2.5.3 Разрешающая способность часов	11
2.5.4 Работа без питания	11
2.5.5 Погрешность времени	11
<b>3 Управление и измерения</b>	<b>12</b>
<b>4 Сигнализация</b>	<b>13</b>
<b>5 Выходные реле</b>	<b>14</b>
<b>6 Интерфейс связи</b>	<b>14</b>
<b>7 Дискретные входы</b>	<b>15</b>
<b>8 Тест</b>	<b>15</b>
<b>9 Работа с клавиатурой и дисплеем</b>	<b>16</b>
<b>10 Просмотр измеренных и сохраненных параметров</b>	<b>17</b>
10.1 ACT. MEAS (Текущие значения)	17
10.2 EVENT RECORDING (Запись событий)	18
10.3 TRIP NUMBER (Количество отключений)	18
<b>11 Просмотр уставок и конфигурации реле</b>	<b>18</b>
<b>12 Программирование</b>	<b>19</b>
12.1 Программирование функций защиты	19
12.2 Программирование конфигурации выходных реле	22
<b>13 Ручное и автоматическое тестирование</b>	<b>23</b>
13.1 W/O TRIP (без отключения)	23
13.2 WithTRIP (с отключением)	23
<b>14 Обслуживание</b>	<b>23</b>
<b>15 Электрические характеристики</b>	<b>24</b>
<b>16 Схема соединений (Стандартные выходы)</b>	<b>25</b>
16.1 Схема соединений (Двойные выходы)	25
<b>17 Схема подключения шины последовательного интерфейса</b>	<b>26</b>
<b>18 Изменение номинального фазного тока 1A или 5A</b>	<b>26</b>
<b>19 Габаритные размеры / Установка</b>	<b>27</b>
<b>20 Время - токовые кривые 1/2</b>	<b>28</b>
<b>21 Время - токовые кривые 2/2</b>	<b>29</b>
<b>22 Указания по извлечению и установке плат</b>	<b>30</b>
22.1 Извлечение	30
22.2 Установка	30
<b>23 Диаграмма работы с клавиатурой</b>	<b>31</b>
<b>24 Кarta уставок</b>	<b>32</b>



## 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 риск повреждения.



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

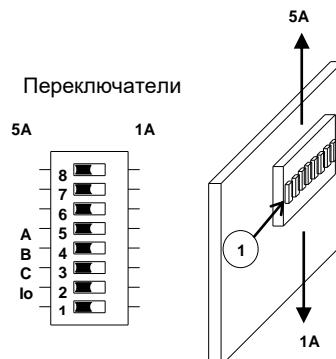
## 1.11 ОБНАРУЖЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ

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 3 входа для подключения трансформаторов напряжения и 4 входа для подключения трансформаторов тока (- 3 для подключения трансформаторов тока фаз и один для подключения трансформатора тока нулевой последовательности). Уровень номинального линейного напряжения задается программно от 50 до 125В. Номинальный ток устанавливается 1А или 5А с помощью 7 переключателей, расположенных на плате реле (см. рисунок). Напряжение нулевой последовательности рассчитывается внутри реле. 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.



## 2.1 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Напряжение питания обеспечивается встроенным, взаимозаменяемым, полностью изолированным и защищенным блоком питания. В реле может быть установлен один из двух типов блоков питания:

- |        |                                    |     |        |                                    |
|--------|------------------------------------|-----|--------|------------------------------------|
| a) - { | 24В(-20%) / 110В(+15%) перем. тока | или | б) - { | 80В(-20%) / 220В(+15%) перем. тока |
|        | 24В(-20%) / 125В(+20%) пост. тока  |     |        | 90В(-20%) / 250В(+20%) пост. тока  |

Перед подключением убедитесь, что напряжение питания соответствует указанным пределам.

## 2.2 - Функционирование

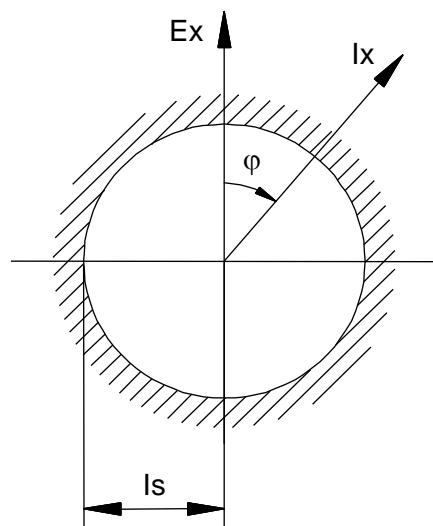
Реле выполняет трехфазную максимальную токовую защиту и защиту от замыкания на землю. Каждая из ступеней защиты может работать в трех различных режимах в зависимости от программирования соответствующих переменных  $F_\alpha$  и  $F_{\alpha_0}$ .

### 2.2.1 – Функционирование МТЗ

Принимаем:

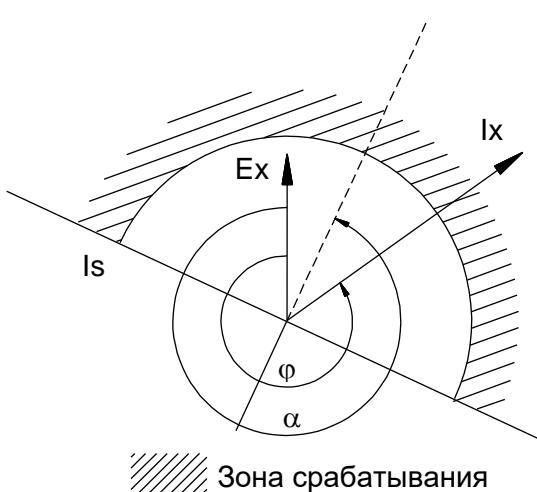
- $I_s$  = Уставка минимального уровня срабатывания МТЗ
- $\alpha$  = Уставка угла характеристики (максимальный угол вращения)
- $I_x$  = Действительное значение тока (наибольший из трех фазных токов  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ )
- $\varphi$  = Действительное смещение тока  $I_x$  от фазного напряжения  $E_x$
- $I_{dx}$  = Составляющая тока  $I_x$  в направлении  $\alpha$

A) Установлено  $F_\alpha = Dis$  (отключено).



МТЗ работает как ненаправленная защита. Срабатывание происходит, когда  $I_x \geq [I_s]$ , независимо от угла смещения  $\varphi$

B) Установлено  $F_\alpha = Sup$  (направленная).

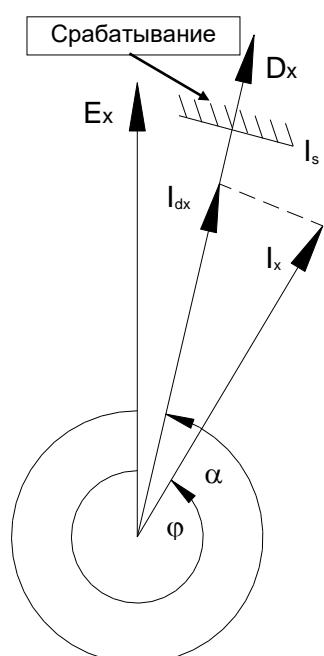


Ступень защиты работает с контролем направления тока.

Срабатывание происходит при выполнении следующих условий:

- Входное фазное напряжение составляет 1-2% от номинального входного напряжения  $V_n/\sqrt{3}$ .
- Входной ток превышает уровень уставки:  $I_x \geq [I_s]$
- Смещение  $\varphi$  тока  $I_x$  от напряжения  $E_x$  в пределах  $\pm 90^\circ$  от установленного угла  $\alpha$ .

С) Установлено Fα = Dir. (строго направленная)



Защита работает с полным контролем направления (контроль направления мощности), измеряя ток для каждой фазы:

$$I_{dA} = I_A \cos(\varphi_A - \alpha) \quad I_{dB} = I_B \cos(\varphi_B - \alpha) \quad I_{dC} = I_C \cos(\varphi_C - \alpha)$$

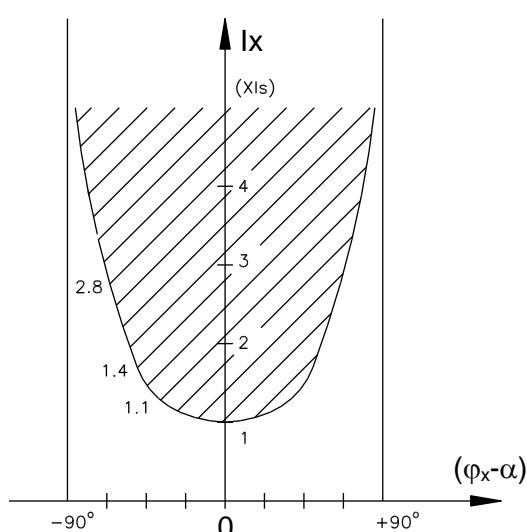
Любые из фазных элементов реле инициализируют работу МТЗ, когда компонент  $I_{dx}$  фазного тока  $I_x$  в направлении  $Dx$  (вектор смещен на угол  $\alpha$  относительно соответствующего фазного напряжения  $Ex$ ) достигает установленного уровня срабатывания  $I_s$ .

$$I_{dx} = I_x \cos(\varphi_x - \alpha) \geq I_s$$

Следовательно:

- Когда  $\varphi_x = \alpha$  :  $I_{dx} = I_x$  → срабатывает при  $I_x > I_s$
- Когда  $(\varphi_x - \alpha) = 90^\circ$  :  $I_{dx} = 0$  → не срабатывает
- Когда  $(\varphi_x - \alpha) > 90^\circ$  :  $I_{dx}$  противоположен  $Dx$  → не срабатывает

Срабатывание фазных элементов фактически не зависит от величины напряжения, такого как 1-2% от номинального напряжения.



Рекомендуемые углы для различных применений:

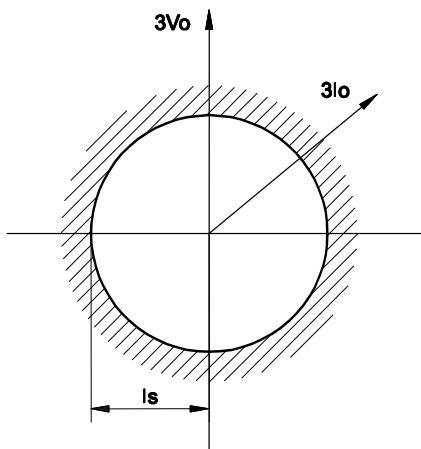
- Измерение активного тока (мощности):  
Прямо:  $\alpha = 0^\circ$  - Обратно:  $\alpha = 180^\circ$
- Направленная МТЗ :  
Прямо:  $\alpha = 300^\circ$  ( $60^\circ$  отставание) - Обратно:  $\alpha = 120^\circ$
- Измерение индуктивного реактивного тока:  
Прямо:  $\alpha = 270^\circ$  ( $90^\circ$  отставание) - Обратно:  $\alpha = 90^\circ$
- Измерение емкостного реактивного тока:  
Прямо:  $\alpha = 90^\circ$  ( $90^\circ$  отставание) - Обратно:  $\alpha = 270^\circ$

## 2.2.2 – Функционирование направленной ЗНЗ

Принимаем:

- $I_s$  = Уставка минимального уровня срабатывания тока нулевой последовательности ( $3I_o$ )
- $U_o$  = Уставка минимального напряжения нулевой последовательности (уровень пуска срабатывания  $I_s$ )
- $\alpha_o$  = 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)

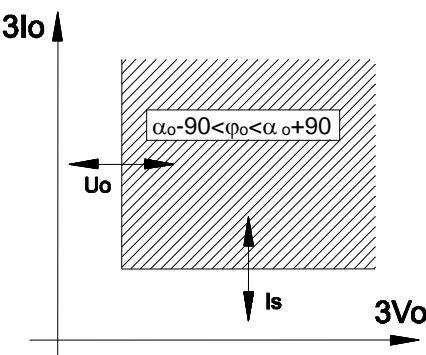
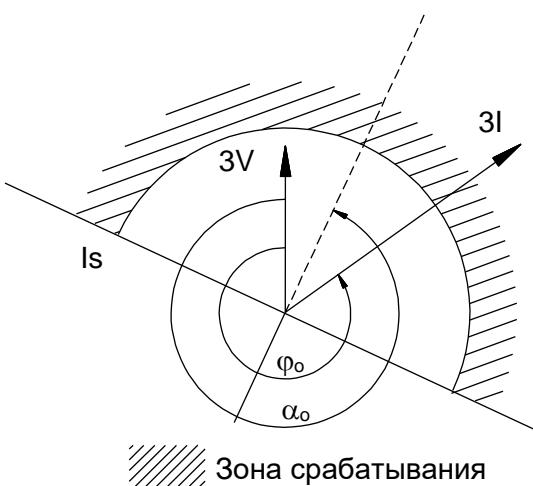
Защита срабатывает при выполнении 3 условий:

- Напряжение  $3V_o$  превышает уставку  $U_o$   $3V_o \geq [U_o]$

- Ток  $3I_o$  превышает уставку  $I_s$   $3I_o \geq [I_s]$

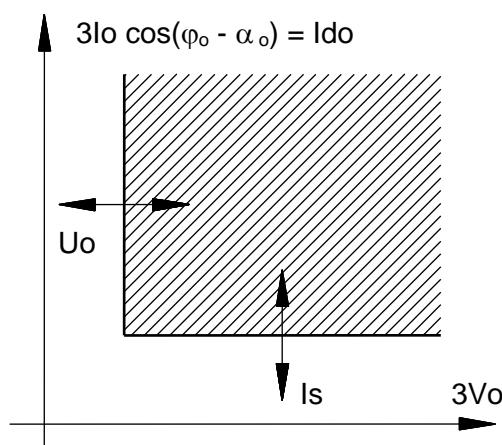
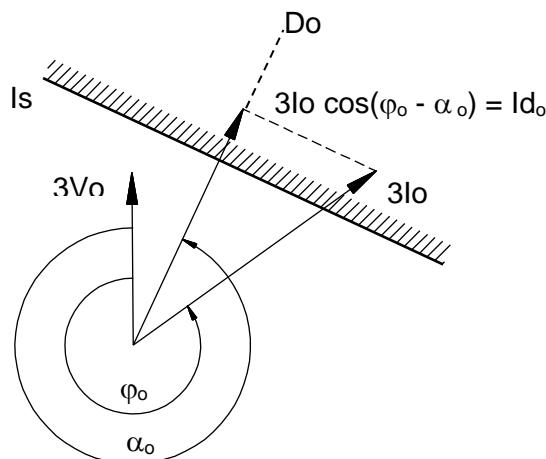
- Смещение  $\varphi_o$  тока  $I_o$  от  $V_o$  в пределах  $\pm 90^\circ$  от установленного направления  $\alpha_o$ .

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



**F $\alpha_o$  = 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  $I_s$ :  
 $3I_o \cos(\varphi_o - \alpha_o) \geq [I_s]$



Примечание: Углы измеряются против часовой стрелки от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  (четыре квадранта)

Следовательно :

- когда  $\varphi_o = \alpha_o$  :  $I_{do} = 3I_o$  → срабатывает когда  $3I_o \geq I_s$
- когда  $(\varphi_o - \alpha_o) = 90^\circ$  :  $I_{do} = 0$  → не срабатывает
- когда  $(\varphi_o - \alpha_o) > 90^\circ$  :  $I_{do}$  противоположен Do → не срабатывает

Рекомендуемые углы для различных применений:

- Изолированная нейтраль :  $\alpha_o = 270^\circ$  (обратная  $90^\circ$  отставание)
- Компенсированная нейтраль :  $\alpha_o = 0^\circ$
- Глухозаземленная нейтраль :  $\alpha_o = 300^\circ$  ( $60^\circ$  отставание)



## 2.3 – Алгоритмы время- токовых кривых

Расчет времени- токовых кривых производится по следующей формуле :

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

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

$I_s$  = Уставка минимального уровня отключения

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

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

$t_r$  = Собственное время срабатывания выходного реле.

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

Тип кривой	Идентификатор	A	B	a
IEC А Инверсная	A	0.14	0	0.02
IEC В Очень инверсная	B	13.5	0	1
IEC С Экстремально инверсная	C	80	0	2
IEEE Умеренно инверсная	MI	0.0104	0.0226	0.02
IEEE Сжато инверсная	SI	0.00342	0.00262	0.02
IEEE Очень инверсная	VI	3.88	0.0963	2
IEEE Инверсная	I	5.95	0.18	2
IEEE Экстремально инверсная	EI	5.67	0.0352	2



## 2.4 Коммутационный ресурс выключателя

Реле вычисляет энергию дуги, разываемую во время каждого отключения выключателя, и сохраняет эти значения.

Когда общее количество энергии, отключенное выключателем, достигает установленного значения, реле индицирует сигнал о необходимости технического осмотра выключателя.

Работа этой функции основана на следующих параметрах:

**I<sub>i</sub>** = Номинальный ток выключателя в кратах от номинального установленного тока реле I<sub>n</sub>;  
**I<sub>i</sub>** = (0.10-9.99)I<sub>n</sub>

**W<sub>c</sub>** = I<sub>i</sub><sup>2</sup> • t<sub>x</sub> = Условное количество энергии отключенной выключателем, соответствующее номинальному току выключателя и номинальному времени отключения.

**W** = I<sup>2</sup> • t<sub>x</sub> = Условное количество энергии, соответствующее току отключения **I** и номинальному времени отключения.

**W<sub>i</sub>** = (1 – 9999)W = Максимальное количество энергии, прерванной выключателем до технического обслуживания, указанное изготовителем выключателя. **W<sub>i</sub>** – уставка в кратах от W<sub>c</sub>.

При любом отключении выключателя (цифровой вход, закорачивается НЗ контактом 52b) реле фиксирует количество отключенной энергии.

$$nW_c = \frac{I^2 \cdot t_x}{I_i^2 \cdot t_x}$$

Когда количество отключенной энергии превышает заданное значение [W<sub>i</sub>], запрограммированное на эту функцию выходное реле срабатывает. Сброс этого реле можно произвести только после специальной процедуры «сброса».



## 2.6 ЧАСЫ И КАЛЕНДАРЬ

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

### 2.6.1 Синхронизация часов.

Часы могут быть синхронизированы через дискретный вход (клеммы 1 – 14) или через последовательный порт. Период синхронизации может быть установлен: 5, 10, 15, 30 или 60 минут.

Синхронизация может быть отключена, тогда единственный способ изменять текущую дату и время - через клавиатуру передней панели (меню SETTINGS) или последовательный интерфейс связи.

В случае, если синхронизация позволяет, модуль ожидает получения синхросигнала в начале каждого часа и каждые Tsyn минуты. Когда синхросигнал получен, часы автоматически устанавливаются в ближайшее значение времени синхронизации.

Пример:  $T_{syn} = 10\text{мин}$ . 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 Tsyn периода, часы устанавливаются в время предыдущей синхронизации.

### 2.6.2 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 секунды.

### 2.6.3 Разрешающая способность часов.

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

### 2.6.4 Работа без питания.

Реле имеет часы реального времени, которые сохраняют информацию времени, по крайней мере, 1 час в случае отказа электропитания.

### 2.6.5 Погрешность времени.

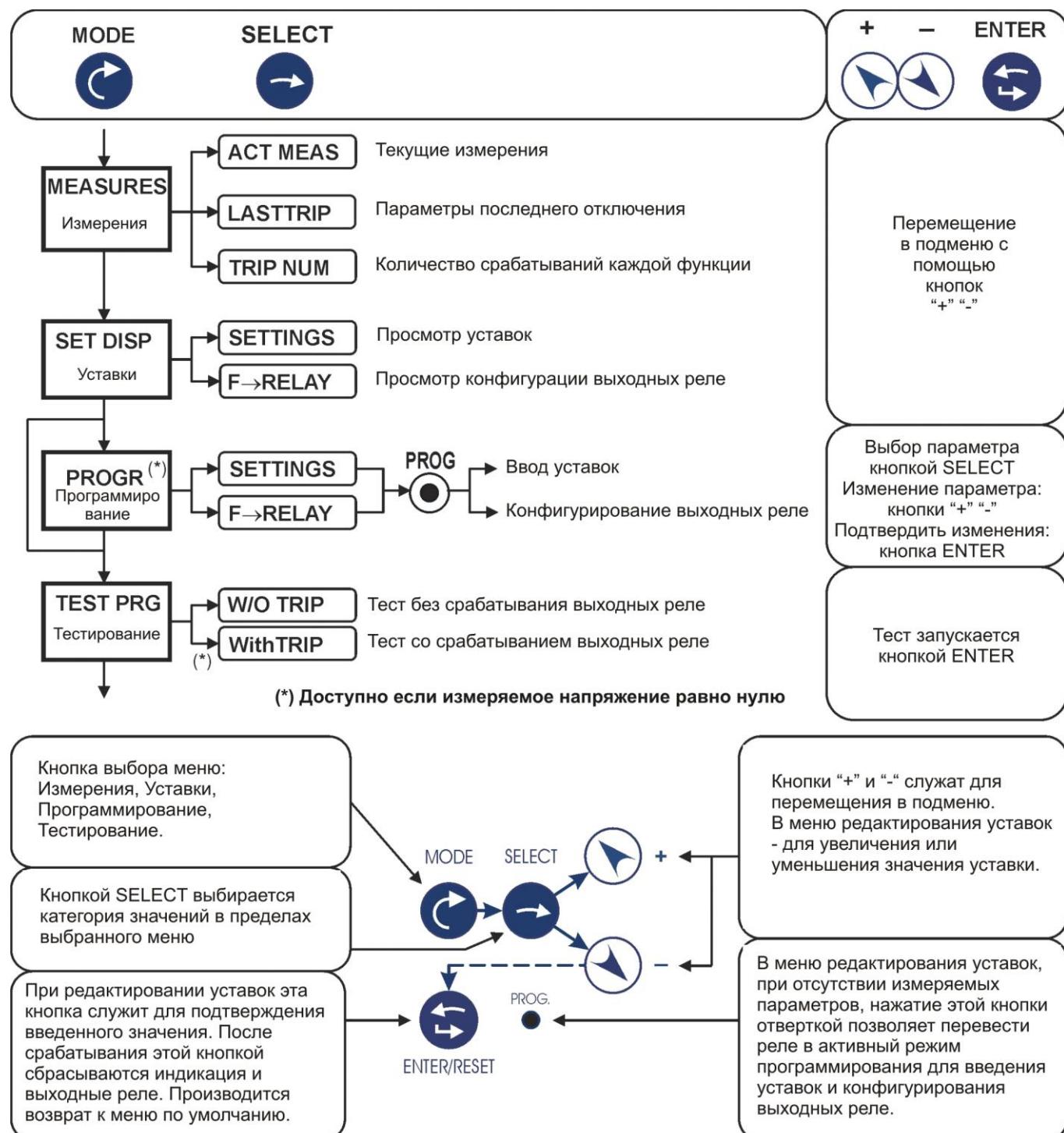
Погрешность времени включения зависит от процессора (+/-50 (ВИМ) тип, +/-100 (ВИМ) макс. во всем температурном диапазоне).

Погрешность времени отключения зависит от генератора часов (+65 -270 (ВИМ) макс. во всем температурном диапазоне).

### 3. УПРАВЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЯ

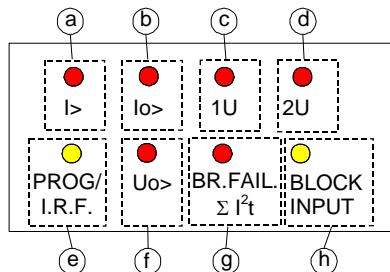
Пять кнопок на передней панели позволяют осуществлять местное управление всеми функциями реле. 8-значный алфавитно-цифровой дисплей позволяет производить просмотр текущих значений (**xxxxxxxx**)  
(См. рис. 1)

**Рис.1**



## 4. СИГНАЛИЗАЦИЯ

Восемь светодиодов на передней панели реле обеспечивают следующую сигнализацию:



- |                      |                       |  |
|----------------------|-----------------------|--|
| a) Красный индикатор | <b>I&gt;</b>          | <input type="checkbox"/> Мигает при срабатывании пускового органа МТЗ.<br><input type="checkbox"/> Светится при срабатывании МТЗ.                  |
| b) Красный индикатор | <b>Io&gt;</b>         | <input type="checkbox"/> Тоже для ЗНЗ.   |
| c) Красный индикатор | <b>1U</b>             | <input type="checkbox"/> Тоже для 1U и t1U (Первая ступень защиты по напряжению).  |
| d) Красный индикатор | <b>2U</b>             | <input type="checkbox"/> Тоже для 2U и t2U (Вторая ступень защиты по напряжению).  |
| e) Желтый индикатор  | <b>PROG/I.R.F.</b>    | <input type="checkbox"/> Мигает при программировании реле или обнаружении неисправности при самотестировании реле.                                 |
| f) Красный индикатор | <b>Uo&gt;</b>         | <input type="checkbox"/> Мигает при срабатывании пускового органа Uo<br><input type="checkbox"/> Светится при срабатывании tUo                     |
| g) Красный индикатор | <b>BR.FAIL. Σ I²t</b> | <input type="checkbox"/> Загорается при срабатывании УРОВ.<br><input type="checkbox"/> Мигает при необходимости обслуживания выключателя см. п 2.4 |
| h) Желтый индикатор  | <b>BLOCK INPUT</b>    | <input type="checkbox"/> Мигает при наличии блокирующих сигналов клеммы 1 – 2 или 1 – 3.   |

Сброс индикаторов происходит следующим образом:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Индикаторы : a,b,c,d,g | <input type="checkbox"/> При мигании сброс происходит при возврате пускового органа.<br><input type="checkbox"/> При свечении сброс производится кнопкой "ENTER/RESET" или через последовательный порт, при условии, что аварийный параметр снят. |
| <input type="checkbox"/> Индикаторы : e,f,h     | <input type="checkbox"/> Сброс автоматический после устранения причины вызвавшей срабатывание.  |

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



## 5. ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ

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

a) - Реле **R1,R2,R3,R4** нормально разомкнуты; программируются пользователем, и любое из них может быть сопоставлено с одной или несколькими защитными функциями “**DM33**”.

Выходное реле, сопоставленное с пусковым органом одной из защит, после срабатывания возвращается в исходное состояние, как только причина срабатывания исчезает (ток ниже уровня уставки). Если ток остается выше уставки, в течение времени превышающем время срабатывания защиты- происходит срабатывание функции УРОВ через время [tBF]. (Отключение блокирующего выходного реле для создания селективности).

Таймер tBF также запускается, в случае срабатывания реле R1, которое, обычно запрограммировано на отключение, любые реле R2, R3, R4 могут быть запрограммированы на срабатывание по УРОВ, с выдержкой времени tBF (УРОВ см. §2,2,12).

Сброс выходных реле соответствующим функциям отключения может быть автоматическим (“Automatically”) (tFRes= A) или ручным (“Manually”) (tFRes= M) кнопкой ENTER/RESET расположенной на передней панели реле или через последовательный порт.

Структура программирования не позволяет связывать одно и то же реле с пусковым органом и срабатыванием с выдержкой времени. Поэтому любое реле, уже сопоставленное с пусковым органом защиты, не может быть связано с срабатыванием защиты и наоборот.

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

- внутренней неисправности
- отсутствие электропитания
- во время программирования

## 6. ИНТЕФЕЙС 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 отдельным ведущим ЭВМ, используя одну шину обмена данными. Конвертер RS485/232 поставляется поциальному 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 позже). Для более подробной информации обратитесь к инструкции на (MSCOM).



## 7. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Реле имеет два дискретных входа, активируемых «сухим контактом».

- B2** (клеммы 1 - 2) : блокировка МТЗ
- B3** (клеммы 1 - 3) : Блокировка ЗНЗ

Если функция заблокирована - соответствующие срабатыванию этой функции реле блокируются. Программно можно установить запрет срабатывания любой функции пока блокирующий вход активен ( $tB2=Dis$ ;  $tB3=Dis$ ) или автоматическое разрешение после истечения времени уставки плюс дополнительное время (см. § 12.2 :  $tB2$ ,  $tB3$ ). Использование блокирующих входов и выходов различных реле, позволяет создать очень эффективную логику работы присоединений обеспечивающую безопасную и быструю защиту.

- B4** (клеммы 1 - 14) : Подключаются к НЗ блок- контактам выключателя (52b)

## 8. ТЕСТ

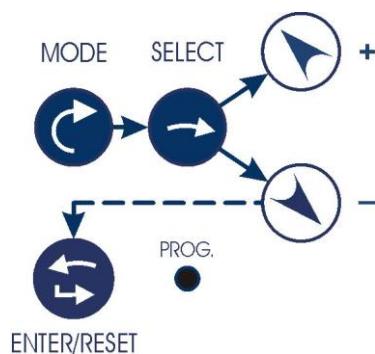
Помимо нормальных функций "WATCHDOG" И "POWERFAIL", всесторонняя программа самоконтроля и самодиагностики обеспечивает:

- Диагностику и проверку работоспособности, с проверкой программы и содержания памяти, выполняется 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 мсек.). 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):



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



*Microelettrica Scientifica*

**DM33**

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 17 из 33

## 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
<b>xxXXXXx</b>	Дата : День, Месяц, Год.
<b>xx:xx:xx</b>	Время : Часы, Минуты, Секунды.
<b>Fxx.xxHz</b>	Частота : 40,00 - 70,00 Гц
<b>IAxxxxxA</b>	Действительное значение первичного тока фазы А ампер.(0 - 99999)A.
<b>IBxxxxxA</b>	Тоже фазы В.
<b>ICxxxxxA</b>	Тоже фазы С.
<b>EAx.xxEn</b>	Действительное значение фазного напряжения фазы А
<b>EBx.xxEn</b>	Тоже фазы В.
<b>ECx.xxEn</b>	Тоже фазы С.
<b>Ioxxx.xA</b>	Ток нулевой последовательности (3Io)
<b>Uoxxx.xV</b>	Напряжение нулевой последовательности (3Uo)
<b>φoxxxxx°</b>	Сдвиг Io от Uo : (0-360° против часовой стрелки)
<b>φaxxxxxx°</b>	Сдвиг фазы IA от EA : (0-360° против часовой стрелки)
<b>φbxxxxxx°</b>	Сдвиг фазы IB от EB : (0-360° против часовой стрелки)
<b>φcxxxxxxx°</b>	Сдвиг фазы IC от EC : (0-360° против часовой стрелки)



Microelettrica Scientifica

DM33

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 18 из 33

## 10.2 – ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ (10 последних срабатываний)

Отображение функции, которая вызвала последнее срабатывание реле, плюс значения параметров во время срабатывания. При каждом новом срабатывании реле - самое старое значение удаляется.

Экран	Описание
LastTr-x	Номер срабатывания (x= от 0 до 9) Пример: Последнее срабатывание (LastTr -0) Предпоследнее срабатывание (LastTr-1) и т.д.
xxXXXXx	Дата : День, Месяц, Год.
xx:xx:xx	Время : Часы, Минуты, Секунды.
Cau:xxx	Функция, вызвавшая срабатывание: <b>1IA; 1IB; 1IC; 2IA; 2IB; 2IC; 3IA; 3IB; 3IC; 1O; 2O; 3O; Uo; 1U; 2U; KA<sup>2</sup>s.</b>
Fxx.xxHz	Частота
IAxx.xxn	Ток фазы А.
IBxx.xxn	Ток фазы В.
ICxx.xxn	Ток фазы С.
EAx.xxEn	Действительное значение фазного напряжения фазы А
EBx.xxEn	Тоже фазы В.
ECx.xxEn	Тоже фазы С.
Io.xxxOn	Ток нулевой последовательности.
Uoxxx.xV	Напряжение нулевой последовательности.
φoxxxxx°	Угол сдвига Io от Uo.
φaxxxxx°	Угол сдвига фазы А.
φbxxxxx°	Угол сдвига фазы В.
φcxxxxx°	Угол сдвига фазы С.

## 10.3 - TRIP NUM (Количество отключений)

Счетчики числа операций для каждой из функций реле.

Запись в память постоянна и может быть удалена только секретной процедурой.

Экран	Описание
1I xxxxx	Количество отключений по 1 ступени МТЗ.
2I xxxxx	Количество отключений по 2 ступени МТЗ.
3I xxxxx	Количество отключений по 3 ступени МТЗ.
1O xxxxx	Количество отключений по 1 ступени ЗНЗ.
2O xxxxx	Количество отключений по 2 ступени ЗНЗ.
3O xxxxx	Количество отключений по 3 ступени ЗНЗ.
Uo xxxxx	Количество отключений по Uo.
1U xxxxx	Количество отключений по 1 ступени защиты по напряжению.
2U xxxxx	Количество отключений по 2 ступени защиты по напряжению.
Op# xxxx	Количество отключений выключателя.
%Wi xxxx	Количество отключенной энергии в % от установленного уровня.

## 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.



## 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

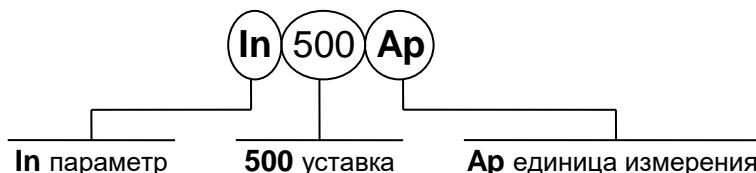
**Местное программирование клавишами на лицевой панели допускается только в том случае, если на измерительных входах отсутствует напряжение (выключатель отключен).**

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
xxxxxx	Текущая дата	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Текущее время	HH:MM:SS	-	-
TsynDism	Время синхронизации. Ожидаемый интервал времени между синхроимпульсами.	5 - 60 - Dis	5-10 15-30 60-Dis	m
Fn 50 Hz	Частота	50 - 60	-	Hz
In 500Ap	Первичный ток фазных трансформаторов тока	1 - 9999	1	Ap
On 500Ap	Первичный ток фазных трансформаторов тока или трансформатора тока нулевой последовательности	1 - 9999	1	Ap
UnS 100V	Вторичное линейное напряжение	50 – 125	0.1	V
F1α Dir	Режим первой ступени МТЗ (см. § 2.2.1)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
1α= 90°	Направление первой ступени МТЗ	0° - 359°	1	°
F(1I) D	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	-	-



Microelettrica Scientifica

DM33

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 20 из 33

Экран	Описание	Диапазон	Шаг	Единицы
<b>1I 0.50In</b>	Уставка срабатывания 1 ступени МТЗ в кратах от номинального фазного тока	0.1 - 4 - Dis	0.01	In
<b>t1I 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 1 ступени МТЗ При независимой характеристике срабатывания – время срабатывания: $I = 10x[1I]$ (см. Время- токовые кривые)	0.05 - 42	0.01	s
<b>B2→1I OFF</b>	Дискретный вход B2 блокирует 1I	ON - OFF	-	-
<b>F2α Dir</b>	Режим 2 ступени МТЗ (см. § 2.2.1)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
<b>2α= 90°</b>	Направление 2 ступени МТЗ	0° - 359°	1	°
<b>2I 0.5In</b>	Уставка срабатывания 2 ступени МТЗ	0.1 – 40 - Dis	0.1	In
<b>t2I 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 2 ступени МТЗ	0.05 - 42	0.01	s
<b>B2→2I OFF</b>	Дискретный вход B2 блокирует 2I	ON - OFF	-	-
<b>2Ix2 ON</b>	Автоматическое удваивание тока уставки 2I	ON - OFF	-	-
<b>F3α Dir</b>	Режим 3 ступени МТЗ (см. § 2.2.1)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
<b>3α= 90°</b>	Направление 3 ступени МТЗ	0° - 359°	1	°
<b>3I 0.5In</b>	Уставка срабатывания 3 ступени МТЗ	0.1 – 40 - Dis	0.1	In
<b>t3I 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 2 ступени МТЗ	0.05 - 42	0.01	s
<b>B2→3I OFF</b>	Дискретный вход B2 блокирует 3I	ON - OFF	-	-
<b>3Ix2 ON</b>	Автоматическое удваивание тока уставки 3I	ON - OFF	-	-
<b>F1αo Dir</b>	Режим 1 ступени ЗНЗ (см. § 2.2.2)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
<b>1αo= 90°</b>	Направление 1 ступени ЗНЗ	0°- 359°	1	°
<b>1Uo 10V</b>	Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для пуска 1 ступени ЗНЗ	1 - 50	1	V
<b>F(1O) 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	-	-
<b>1O 0.002On</b>	Уставка срабатывания 1 ступени ЗНЗ в кратах от номинального тока нулевой последовательности.	0.002-0.4-Dis	0.001	On
<b>t1O 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 1 ступени ЗНЗ При независимой характеристике срабатывания – время срабатывания: $I_0 = 10x[1O]$ (см. Время- токовые кривые)	0.05 - 42	0.01	s
<b>B3→1O OFF</b>	Дискретный вход B3 блокирует 1O	ON - OFF	-	-
<b>F2αo Sup</b>	Режим 2 ступени ЗНЗ (см. § 2.2.2)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
<b>2αo= 90°</b>	Направление 2 ступени ЗНЗ	0°- 359°	1	°
<b>2Uo 12V</b>	Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для пуска 2 ступени ЗНЗ	1 - 50	1	V
<b>2O 0.002On</b>	Уставка срабатывания 2 ступени ЗНЗ.	0.002-0.8-Dis	0.001	On
<b>t2O 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 2 ступени ЗНЗ	0.05 - 42	0.01	s
<b>B3→2O OFF</b>	Дискретный вход B3 блокирует 2O	ON - OFF	-	-
<b>F3αo Dis</b>	Режим 3 ступени ЗНЗ (см. § 2.2.2)	Dis.-Sup.-Dir.	-	-
<b>3αo= 90°</b>	Направление 3 ступени ЗНЗ	0°- 359°	1	°
<b>3Uo 15V</b>	Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для пуска 3 ступени ЗНЗ	1 - 50	1	V

*Microelettrica Scientifica*

DM33

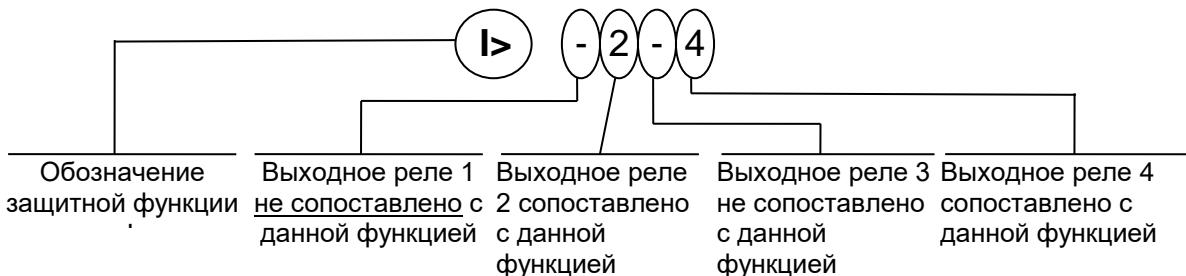
Док. № МО-0121-RUS

Стр. 21 из 33

Экран	Описание	Диапазон	Шаг	Единицы
<b>3O 0.002On</b>	Уставка срабатывания 3 ступени ЗНЗ.	0.002-0.8-Dis	0.001	On
<b>t3O 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания 3 ступени ЗНЗ	0.05 - 42	0.01	s
<b>B3→3OFF</b>	Дискретный вход В3 блокирует ЗО	ON - OFF	-	-
<b>Uo 20V</b>	Уставка срабатывания защиты (3Uo)	1 – 50 - Dis	1	V
<b>tUo 1.00s</b>	Уставка по времени срабатывания защиты (3Uo)	0.05 - 65	0.01	s
<b>Un - 1u</b>	Режим первой ступени защиты по напряжению - = мин. напряжения + = макс. напряжения -/+ = мин. / макс. напряжения Dis = функция отключена	- + -/+ Dis	-	-
<b>1u 10%Un</b>	Уставка срабатывания 1 ступени защиты по U	5 - 90	1	%Un
<b>t1u 0.1 s</b>	Время срабатывания 1 ступени защиты по U	0.05 - 65	0.01	s
<b>Un - 2u</b>	Режим 2 ступени защиты по напряжению - = мин. напряжения + = макс. напряжения -/+ = мин. / макс. напряжения Dis = функция отключена	- + -/+ Dis	-	-
<b>2u 20%Un</b>	Уставка срабатывания 2 ступени защиты по U	5 - 90	1	%Un
<b>t2u 0.2 s</b>	Время срабатывания 2 ступени защиты по U	0.05 - 65	0.01	s
<b>li 1.00 In</b>	Номинальный ток выключателя	0.1 – 9.99	0.01	In
<b>WI 100Wc</b>	Максимальное количество энергии, отключенной выключателем до технического обслуживания (см. § 2.5)	1 - 9999	1	Wc
<b>tBF 0.05s</b>	Уставка по времени срабатывания УРОВ	0.05 - 0.75	0.01	s
<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. Запрограммировав все четыре реле, нажмите "ENTER", чтобы подтвердить правильность запрограммированной конфигурации.

Экран	Описание
1I --3-	Пусковой орган 1 ступени MT3. (F67) реле R1,R2,R3,R4.
t1I 1---	1 ступень MT3. реле R1,R2,R3,R4.
2I --3-	Пусковой орган 2 ступени MT3. (F67) реле R1,R2,R3,R4.
t2I 1---	2 ступень MT3. реле R1,R2,R3,R4.
3I ----	Пусковой орган 3 ступени MT3. (F67) реле R1,R2,R3,R4.
t3I ----	3 ступень MT3. реле R1,R2,R3,R4.
1O ---4	Пусковой орган 1 ступени 3Н3. (F67N) реле R1,R2,R3,R4.
t1O -2--	1 ступень 3Н3. реле R1,R2,R3,R4.
2O ---4	Пусковой орган 2 ступени 3Н3. (F67N) реле R1,R2,R3,R4.
t2O -2--	2 ступень 3Н3. реле R1,R2,R3,R4.
3O ----	Пусковой орган 3 ступени 3Н3. (F67N) реле R1,R2,R3,R4.
t3O ----	3 ступень 3Н3. реле R1,R2,R3,R4.
Uo ----	Пусковой орган защиты от превышения напряжения нулевой последовательности. реле R1,R2,R3,R4.
tUo ----	То же, с выдержкой времени. реле R1,R2,R3,R4.
1U ----	Пусковой орган 1 ступени защиты по напряжению. реле R1,R2,R3,R4.
t1U ----	То же, с выдержкой времени. реле R1,R2,R3,R4.
2U ----	Пусковой орган 2 ступени защиты по напряжению. реле R1,R2,R3,R4.
t2U ----	То же, с выдержкой времени. реле R1,R2,R3,R4.
KA2s ----	Коммутационный ресурс выключателя реле R1,R2,R3,R4.
tBF ----	УРОВ реле R2,R3,R4.
tFRESAut	Сброс выходных реле сопоставленных с функциями защит имеющими выдержку времени может быть следующим: <b>(Aut)</b> автоматическим, когда ток снижается ниже уставки. <b>(Man)</b> ручным - кнопкой "ENTER/RESET".
tB2 2tBF	Дискретный вход блокировки защит по фазному току, может быть запрограммирован таким образом, чтобы блокировать функцию пока имеется блокирующий сигнал (tB2 = Dis) или на время уставки защитной функции плюс дополнительное время 2xtBF (tB2 = 2tBF).
tB3 2tBF	Тоже, для блокировки защит от замыкания на землю. (tB3 Dis) или 2xtBF (tB3 = 2tBF)



## 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 нормально-замкнутое состояние. Это тестирование может быть выполнено даже во время работы реле без воздействия на его выходные реле в случае, если дефект обнаружен непосредственно в течение испытания. 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 нормально-замкнутое состояние, активизируется соответствующий индикатор и код дефекта отображается на дисплее.

### 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 teste без отключения W/O TRIP.



#### 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 уполномоченному 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 программировать 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.



*Microelettrica Scientifica*

**DM33**

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 24 из 33

## 15. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**ОДОБРЕНО: CE – RINA – UL и CSA заключение : E202083**

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

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

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

- |  |               |  |
|--|---------------|--|
| <input type="checkbox"/> Электромагнитное излучение                  | EN55022       | индустриальная среда                             |
| <input type="checkbox"/> Устойчивость к электромагнитным полям       | IEC61000-4-3  | уровень 3 80-1000МГц 10В/м                       |
|  | ENV50204      | 900МГц/200Гц 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 6kB контакт / 8kB воздух               |
| <input type="checkbox"/> Магнитное поле промышленной частоты         | IEC61000-4-8  | 1000A/m 50/60Гц                                  |
| <input type="checkbox"/> Импульсное магнитное поле                   | IEC61000-4-9  | 1000A/m, 8/20 мкsec.                             |
| <input type="checkbox"/> Затухающее магнитное поле                   | IEC61000-4-10 | 100A/m, 0.1-1МГц                                 |
| <input type="checkbox"/> Электрические переходные процессы/броски    | IEC61000-4-4  | уровень 4 2kB, 5кГц                              |
| <input type="checkbox"/> ВЧ помехи с затухающей волной (1MHz бросок) | IEC60255-22-1 | класс 3 400 имп.в сек., 2,5kB (о.в.), 1kB (д.в.) |
| <input type="checkbox"/> Генерируемые волны                          | IEC61000-4-12 | уровень 4 4kB(о.в.), 2kB(д.в.)                   |
| <input type="checkbox"/> Устойчивость к перенапряжениям              | IEC61000-4-5  | уровень 4 2kB(о.в.), 1kB(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   |
|  | 0,2% On   |                 |
|  | 2% +/- 10мсек.  | по времени      |
| <input type="checkbox"/> Номинальный ток                         | In = 1 или 5A   | - On = 1 или 5A |
| <input type="checkbox"/> Допустимый ток                          | 200 A - 1 сек.; 10A   | длительно       |
| <input type="checkbox"/> Нагрузка токовых входов                 | Фазных : 0.01ВА при In = 1A ; 0.2ВА при In = 5A<br>0.02ВА при On = 1A ; 0.4ВА при On = 5A |                 |
| <input type="checkbox"/> Номинальное напряжение                  | Un = 100В (другое по заказу)  |                 |
| <input type="checkbox"/> Допустимая перегрузка                   | 2 Un  | длительно       |
| <input type="checkbox"/> Нагрузка входов напряжения              | 0,2 ВА /на фазу   |                 |
| <input type="checkbox"/> Потребляемая мощность электропитания    | 8.5 ВА  |                 |
| <input type="checkbox"/> Выходные реле                           | 5 A; Vn = 380 В   |                 |
|  | Коммутируемая мощность перем. тока = 1100Вт (380В макс.)                                  |                 |
|  | максимальный ток = 30 A - 0,5 сек.  |                 |
| <input type="checkbox"/> Рабочий диапазон температур             | Макс. коммутируемый ток = 0.3 A, 110 В пост. тока,<br>L/R = 40 мсек. (100.000 операций)   |                 |
| <input type="checkbox"/> Температура хранения                    | -10°C / +55°C   |                 |
| <input type="checkbox"/> Относительная влажность                 | -25°C / +70°C   |                 |
|  | 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.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**



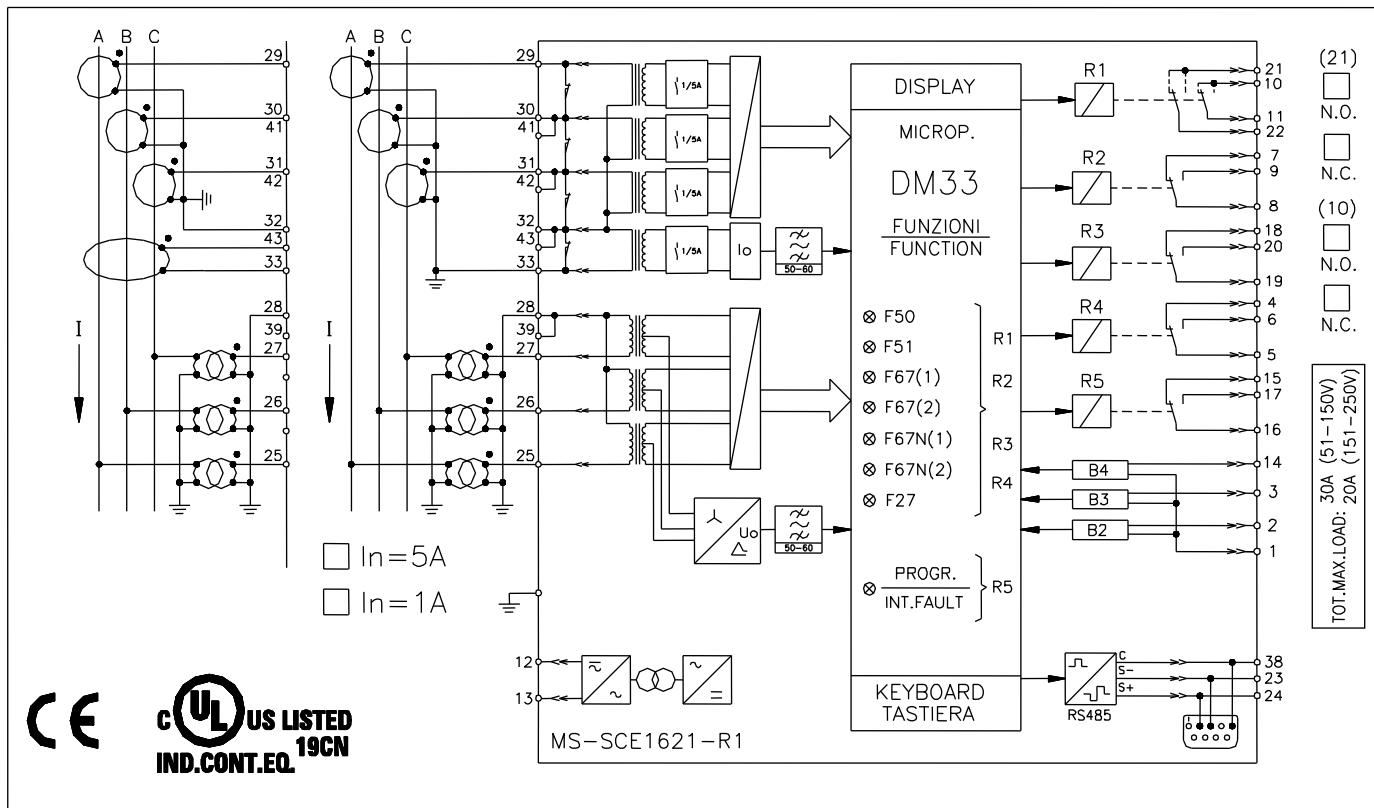
*Microelettrica Scientifica*

**DM33**

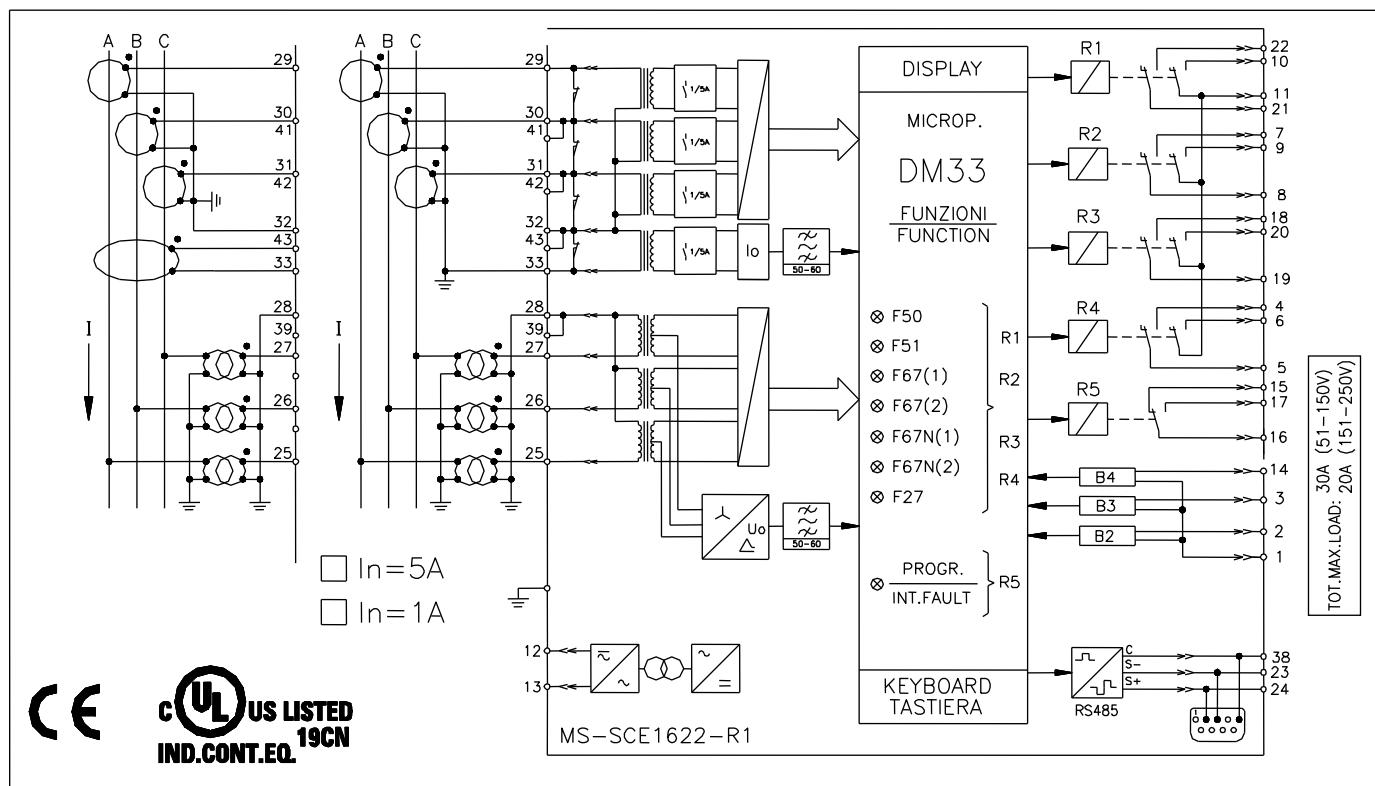
Док. № МО-0121-RUS

Стр. 25 из 33

## 16. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (SCE1621 Rev.1 Стандартные выходы)



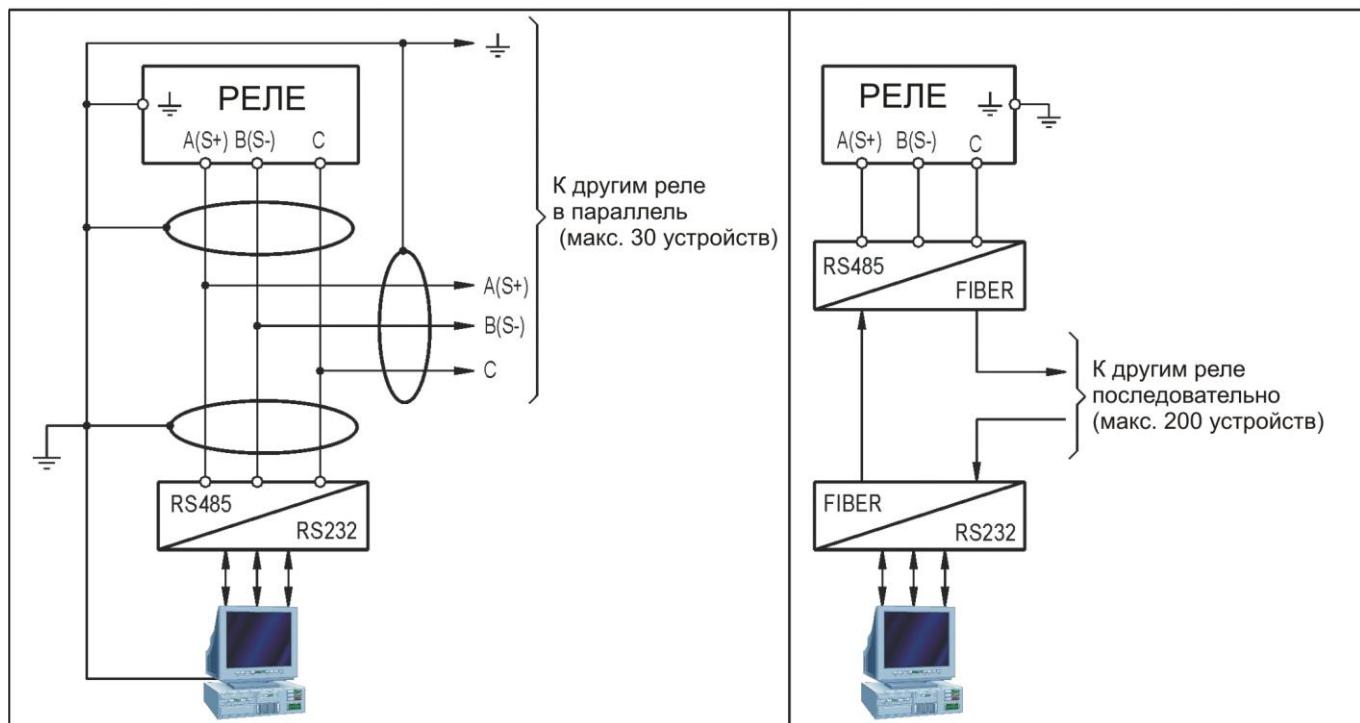
## 16.1 - СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (SCE1622 Rev.1 Двойные выходы)



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

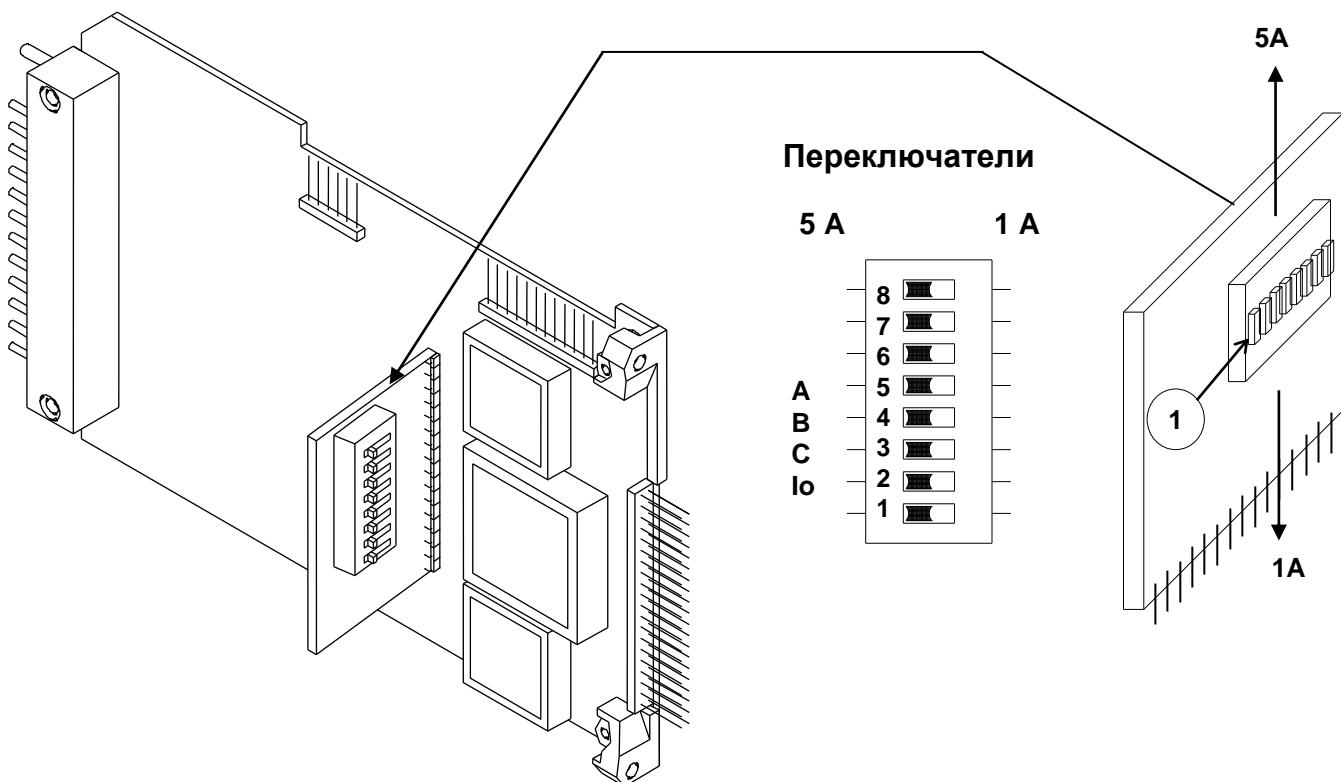
### Подключение к RS485

### Подключение к оптической линии связи



## 18. ИЗМЕНЕНИЕ НОМИНАЛЬНОГО ФАЗНОГО ТОКА 1 ИЛИ 5 А

Измерительные токовые входы могут быть на 1 или 5А (переключатели расположены на плате реле).





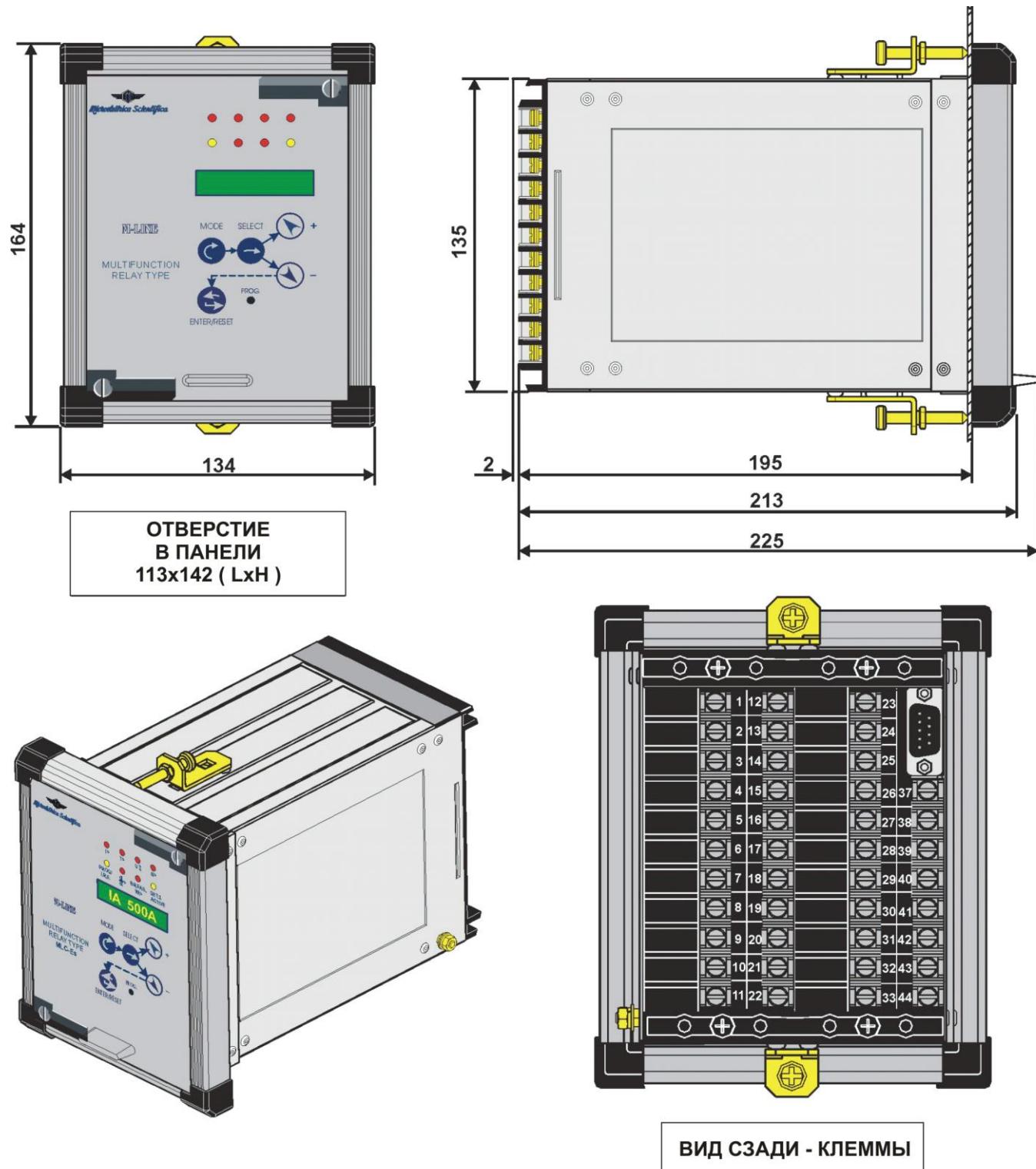
Microelettrica Scientifica

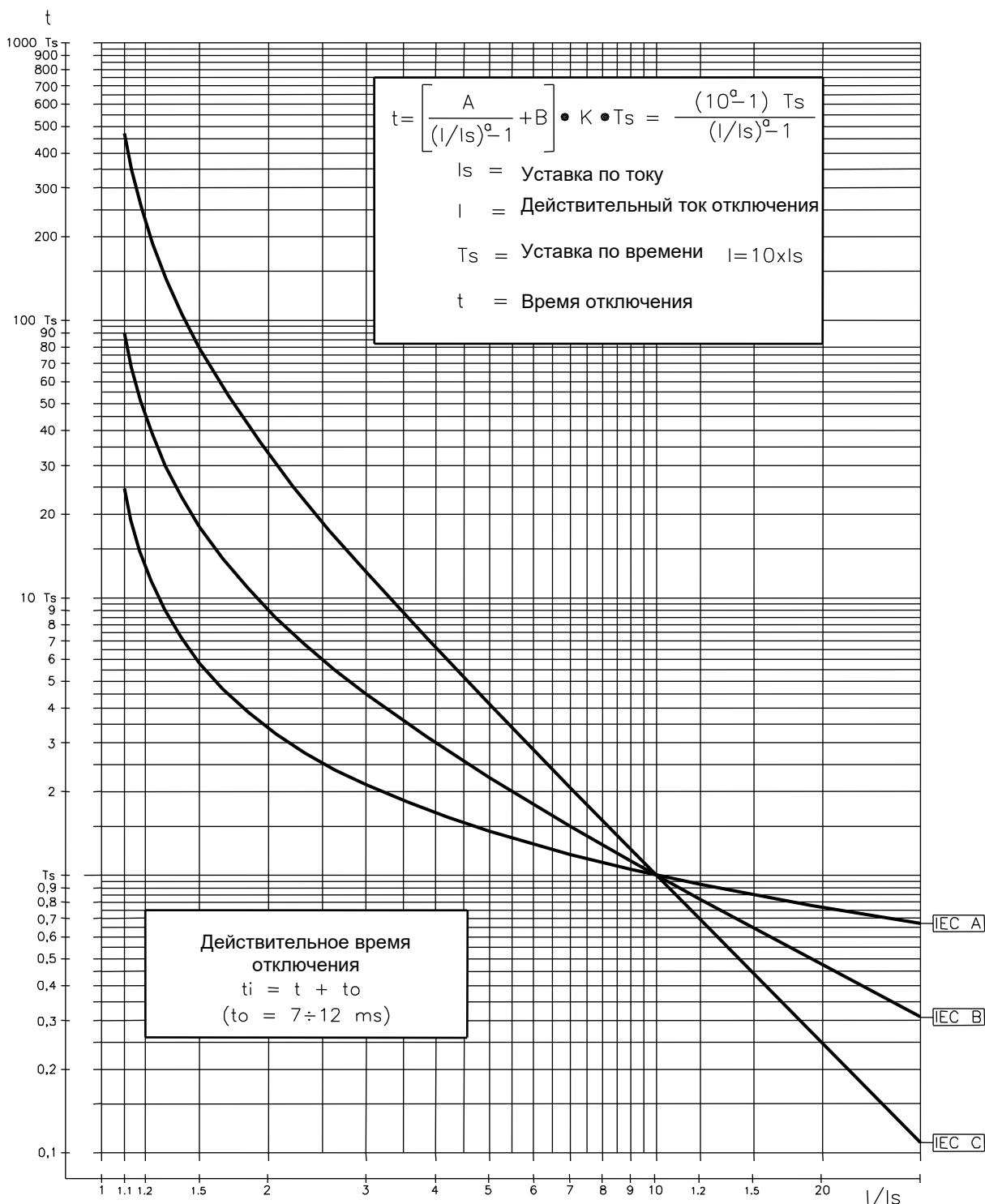
DM33

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 27 из 33

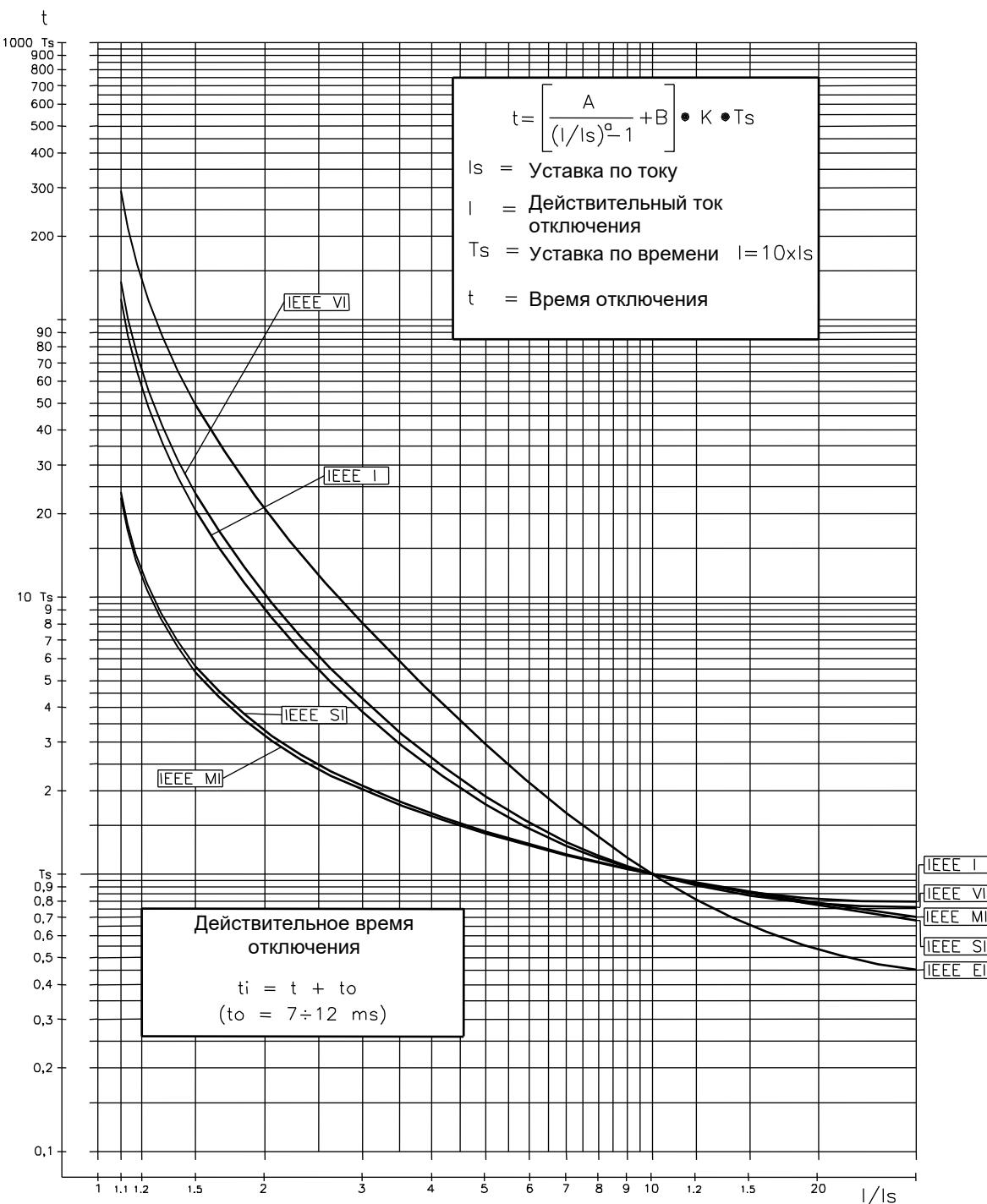
## 19. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



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


$$F51 \quad \begin{cases} Is = I > = (0.25-4)In \\ Ts = tI > = (0.05-30)s \end{cases}$$

$$F51N \quad \begin{cases} Is = 0 > = (0.02-0.4)On \\ Ts = t0 > = (0.05-30)s \end{cases}$$

**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

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

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

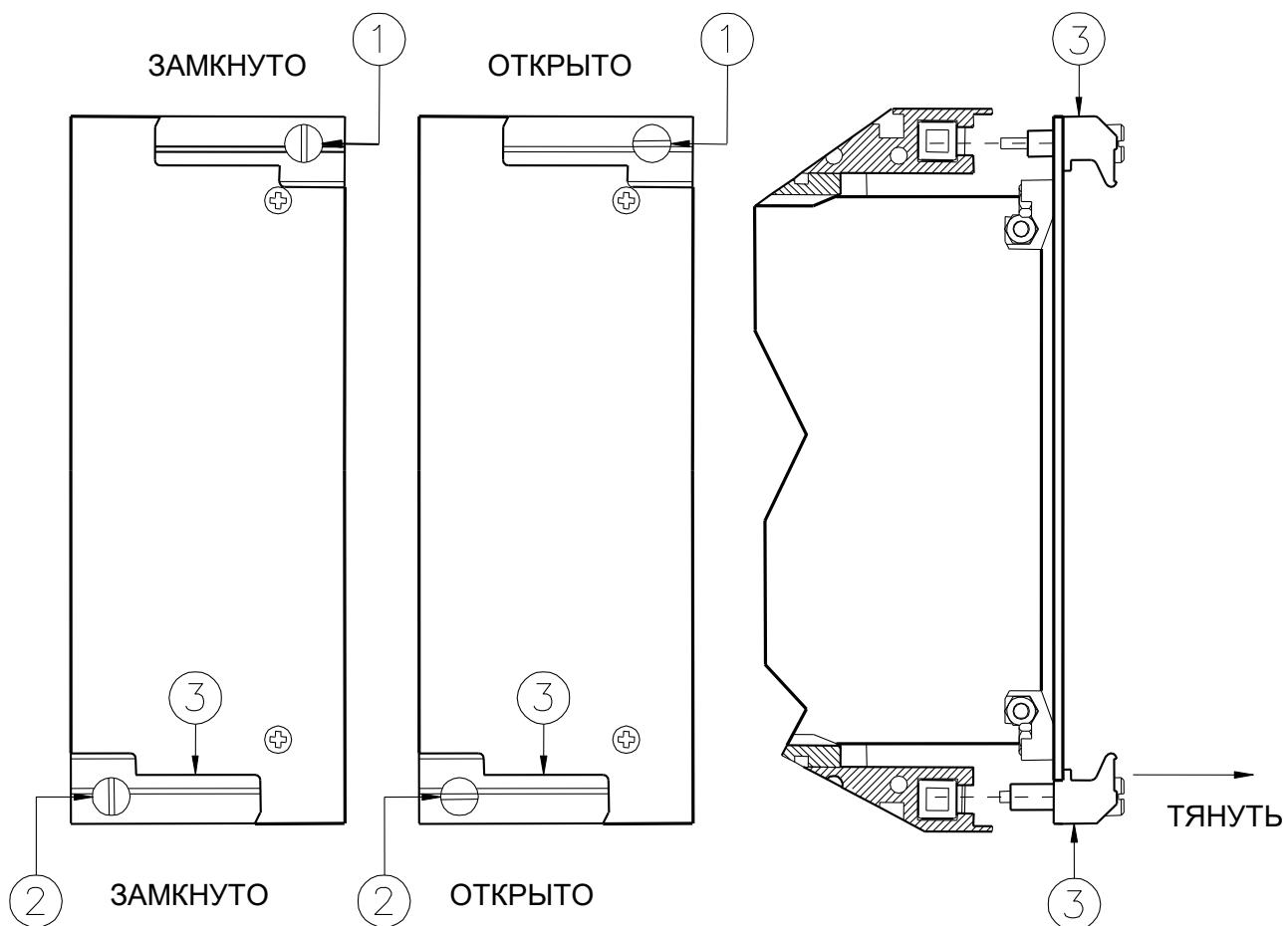
## 22. УКАЗАНИЯ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ И УСТАНОВКЕ ПЛАТ

### 22.1 - Извлечение

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

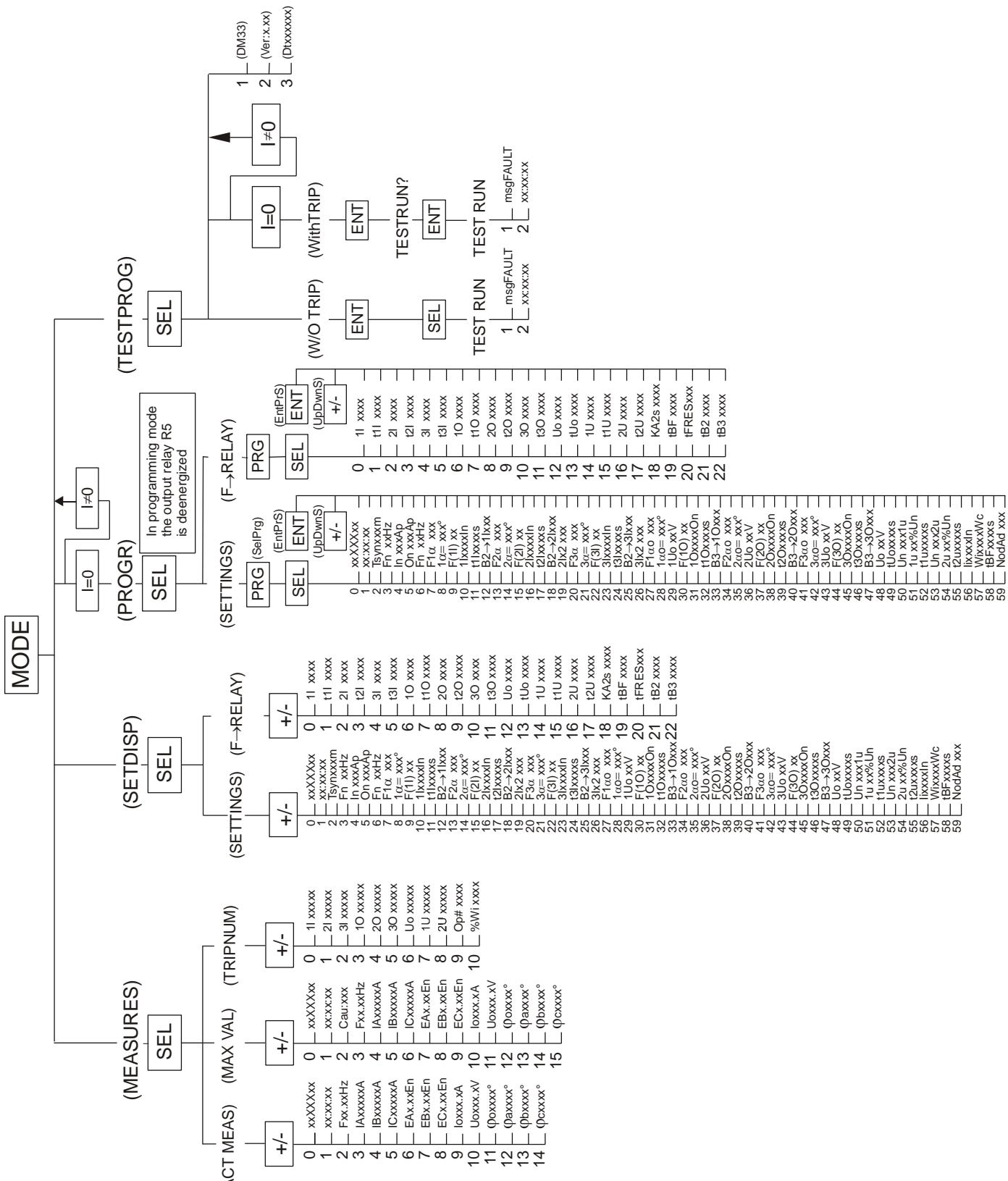
### 22.2 - Установка

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

DM33

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 32 из 33

## 24. Карта уставок

Тип реле Дата :	DM33 / /	Установлено :	Схема : Серийный номер реле:
Напряжение питания		<input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 110V(+15%) а.с. <input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 125V(+20%) д.с. <input type="checkbox"/> 80V(-20%) / 220V(+15%) а.с.   90V(-20%) / 250V(+20%) д.с.	<b>Номинальный ток:</b> <input type="checkbox"/> 1A <input type="checkbox"/> 5A

## УСТАВКИ РЕЛЕ

Исходные уставки			Описание	Действующие уставки		
Параметр	Значение	Ед.		Параметр	Значение	Ед.
xxxxxx	произв	-	Текущая дата	xxxxxx		-
xx:xx:xx	произв	-	Текущее время	xx:xx:xx		-
Tsyn	Dis	m	Время синхронизации	Tsyn		m
Fn	50	Hz	Частота	Fn		Hz
In	500	Ap	Номинальный первичный ток фазных ТТ	In		Ap
On	500	Ap	Номинальный первичный ток ТТ нулевой последовательности	On		Ap
UnS	100	V	Номинальное вторичное линейное напряжение	UnS		V
F1α	Dir	-	Режим 1 ступени МТЗ	F1α		-
1α=	90	°	Направление 1 ступени МТЗ	1α=		°
F(1I)	D	-	Время- токовая кривая 1 ступени МТЗ	F(1I)		-
1I	0.50	In	Уставка срабатывания 1 ступени МТЗ	1I		In
t1I	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 1 ступени МТЗ	t1I		s
B2→1I	OFF	-	Дискретный вход B2 блокирует 1 ступень МТЗ	B2→1I		-
F2α	Dir	-	Режим 2 ступени МТЗ	F2α		-
2α=	90°	-	Направление 2 ступени МТЗ	2α=		-
2I	0.5	In	Уставка срабатывания 2 ступени МТЗ	2I		In
t2I	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 2 ступени МТЗ	t2I		s
B2→2I	OFF	-	Дискретный вход B2 блокирует 2 ступень МТЗ	B2→2I		-
2Ix2	ON	-	Автоматическое удваивание уставки 2 ступени МТЗ	2Ix2		-
F3α	Dir	-	Режим 3 ступени МТЗ	F3α		-
3α=	90°	-	Направление 3 ступени МТЗ	3α=		-
3I	0.5	In	Уставка срабатывания 3 ступени МТЗ	3I		In
t3I	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 3 ступени МТЗ	t3I		s
B2→3I	OFF	-	Дискретный вход B2 блокирует 3 ступень МТЗ	B2→3I		-
3Ix2	ON	-	Автоматическое удваивание уставки 3 ступени МТЗ	3Ix2		-
F1αo	Dir	-	Режим 1 ступени ЗНЗ	F1αo		-
1αo=	90°	-	Направление 1 ступени ЗНЗ	1αo=		-
1Uo	10	V	Минимальный уровень напряжения нулевой посл-ти	1Uo		V
F(1O)	D	-	Время- токовая кривая 1 ступени ЗНЗ (F67N)	F(1O)		-
1O	0.002	On	Уставка срабатывания 1 ступени ЗНЗ (F67N)	1O		On
t1O	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 1 ступени ЗНЗ	t1O		s
B3→1O	OFF	-	Дискретный вход B3 блокирует 1 ступень ЗНЗ	B3→1O		-
F2αo	Sup	-	Режим 2 ступени ЗНЗ	F2αo		-
2αo=	90°	-	Направление 2 ступени ЗНЗ	2αo=		-
2Uo	12	V	Минимальный уровень напряжения нулевой посл-ти	2Uo		V
2O	0.002	On	Уставка срабатывания 2 ступени ЗНЗ (F67N)	2O		On
t2O	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 2 ступени ЗНЗ	t2O		s
B3→2O	OFF	-	Дискретный вход B3 блокирует 2 ступень ЗНЗ	B3→2O		-
F3αo	Dis	-	Режим 3 ступени ЗНЗ	F3αo		-
3αo=	90°	-	Направление 3 ступени ЗНЗ	3αo=		-
3Uo	15	V	Минимальный уровень напряжения нулевой посл-ти	3Uo		V
3O	0.002	On	Уставка срабатывания 3 ступени ЗНЗ (F67N)	3O		On
t3O	0.05	s	Уставка по времени срабатывания 3 ступени ЗНЗ	t3O		s
B3→3O	OFF	-	Дискретный вход B3 блокирует 3 ступень ЗНЗ	B3→3O		-
Uo	20	V	Уставка срабатывания (3Uo)	Uo		V
tUo	1.00	s	Уставка по времени срабатывания (3Uo)	tUo		s
Un	-	1u	Режим 1 ступени защиты по напряжению	Un		1u



Microelettrica Scientifica

DM33

Док. № МО-0121-RUS

Стр. 33 из 33

Исходные уставки			Описание	Действующие уставки		
Параметр	Значение	Ед.		Параметр	Значение	Ед.
1u	10	%Un	Уставка срабатывания 1 ступени защиты по напряжению	1u		%Un
t1u	0.1	s	Уставка по времени срабатывания 1 ступени защиты по U	t1u		s
Un	-	2u	Режим 2 ступени защиты по напряжению	Un		2u
2u	20	%Un	Уставка срабатывания 2 ступени защиты по напряжению	2u		%Un
t2u	0.2	s	Уставка по времени срабатывания 2 ступени защиты по U	t2u		s
Ii	1.00	In	Номинальный ток выключателя	Ii		In
WI	100	Wc	Максимальный уровень энергии отключенной выключателем до технического обслуживания	WI		Wc
tBF	0.05	s	Уставка по времени срабатывания УРОВ	tBF		s
NodAd	1	-	Идентификационный сетевой номер	NodAd		-

## КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ

Исходные уставки				Описание	Действующие уставки		
Функция защиты	Выходные реле				Функция защиты	Выходные реле	
1I	-	-	3	Пусковой орган 1 ступени МТ3 (F67)	1I		
t1I	1	-	-	То же, с выдержкой времени.	t1I		
2I	-	-	3	Пусковой орган 2 ступени МТ3 (F67)	2I		
t2I	1	-	-	То же, с выдержкой времени.	t2I		
3I	-	-	-	Пусковой орган 3 ступени МТ3 (F67)	3I		
t3I	-	-	-	То же, с выдержкой времени.	t3I		
1O	-	-	4	Пусковой орган 1 ступени ЗН3 (F67N)	1O		
t1O	-	2	-	То же, с выдержкой времени.	t1O		
2O	-	-	4	Пусковой орган 2 ступени ЗН3 (F67N)	2O		
t2O	-	2	-	То же, с выдержкой времени.	t2O		
3O	-	-	-	Пусковой орган 3 ступени ЗН3 (F67N)	3O		
t3O	-	-	-	То же, с выдержкой времени.	t3O		
Uo	-	-	-	Пусковой орган защиты от превышения напряжения нулевой последовательности.	Uo		
tUo	-	-	-	То же, с выдержкой времени.	tUo		
1U	-	-	-	Пусковой орган 1 ступени защиты по напряжению.	1U		
t1U	-	-	-	То же, с выдержкой времени.	t1U		
2U	-	-	-	Пусковой орган 2 ступени защиты по напряжению.	2U		
t2U	-	-	-	То же, с выдержкой времени.	t2U		
KA2s	-	-	-	Коммутационный ресурс выключателя.	KA2s		
tBF	-	-	-	УРОВ.	tBF		
tFRES	Aut			Сброс реле Aut = автоматический , Man = ручной.	tFRES		
tB2	2tBF			Время блокировки МТ3.	tB2		
tB3	2tBF			Время блокировки ЗН3.	tB3		