



МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ РЕЛЕ УПРАВЛЕНИЯ ФИДЕРОМ

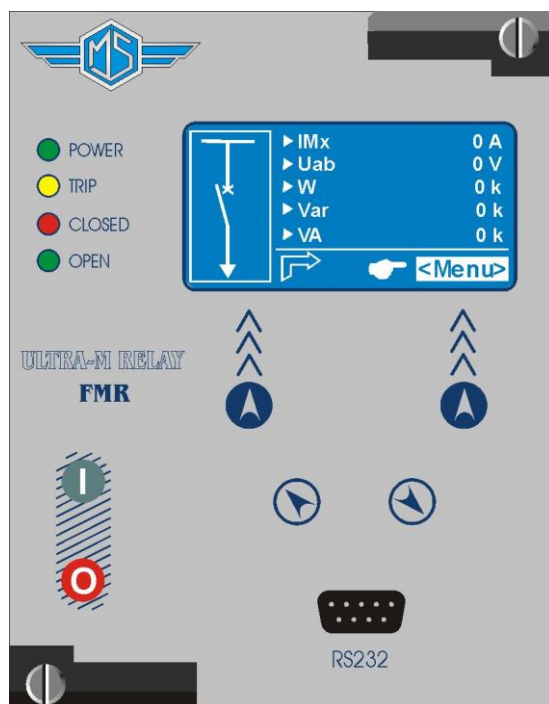
СЕРИЯ

ULTRA

ТИП











FMR

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ










СОДЕРЖАНИЕ

1. РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТИ	5
1.1 - Хранение и транспортировка	5
1.2 - Установка	5
1.3 - Подключение	5
1.4 - Измерительные входы и электропитание	5
1.5 - Нагрузка выходов	5
1.6 - Защитное заземление	5
1.7 - Установка и калибровка	5
1.8 - Требования безопасности	5
1.9 - Обращение	5
1.10 - Обслуживание	5
1.11 - Обнаружение неисправностей и ремонт	6
2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
2.1 - Электропитание	6
3. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	6
4. КЛАВИАТУРА И ДИСПЛЕЙ	7
4.1 - Дисплей	7
5. ИКОНКИ ДИСПЛЕЯ	8
6. СИГНАЛИЗАЦИЯ	9
6.1 - Ручной сброс индикаторов	9
 7. МЕСТНЫЕ КОМАНДЫ	10
 8. ИЗМЕРЕНИЯ	11
 9. МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАКСИМАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ)	12
 10. ЭНЕРГИЯ	13
 11. ЗАПИСЬ ОТКЛЮЧЕНИЙ	14
 12. СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ	16
 13. ОБЩИЙ СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ	18
 14. СОБЫТИЯ	19
 15. СИСТЕМА (Параметры системы)	20
 16. УСТАВКИ	23
16.1. Изменение уставок	24
16.2. Пароль	25
16.3 – Меню: Communic. (Связь)	26
16.3.1 – Описание параметров	26
16.3.2 – Порт на передней панели (RS232)	26
16.3.3 – Кабель для подключения компьютера к порту на передней панели	26
16.3.4 – Основной порт (RS485)	26
16.4 - Меню: Customize (Параметры отображения)	27
16.4.1 – Описание параметров	27
16.5 - Функция: T> (Тепловая защита F49)	28
16.5.1 - Описание параметров	28
16.5.2 - Отключение и сигнализация	28



16.6 - Функция: 1l> (1 ступень МТЗ F50/51)	31
16.6.1 - Описание параметров	31
16.6.2 - Алгоритмы время- токовых характеристик	32
16.6.3 - Характеристики IEC	33
16.6.4 - Характеристики IEEE	34
16.6.5 - Режим работы МТЗ	35
16.6.6 - Работа МТЗ с контролем напряжения	37
16.6.7 - Селективная логика (BO-BI)	38
16.6.8 - Автоматическое удвоение уставки при броске	38
16.7 - Функция: 2l> (2 ступень МТЗ F50/51)	39
16.7.1 - Описание параметров	39
16.8 - Функция: 3l> (3 ступень МТЗ F50/51)	40
16.8.1 - Описание параметров	40
16.9 - Функция: 1lo> (1 ступень ЗНЗ 50N/51N)	41
16.9.1 - Описание параметров	41
16.9.2 - Режим работы ЗНЗ	42
16.10 - Функция: 2lo> (2 ступень ЗНЗ 50N/51N)	43
16.10.1 - Описание параметров	43
16.11 - Функция: 3lo> (3 ступень ЗНЗ 50N/51N)	44
16.11.1 - Описание параметров	44
16.12 - Функция: 1ls> (1 ступень МТЗ обратной последовательности F46)	45
16.12.1 - Описание параметров	45
16.12.2 - Время- токовые характеристики	45
16.13 - Функция: 2ls> (2 ступень МТЗ обратной последовательности F46)	46
16.13.1 - Описание параметров	46
16.14 - Функция: 1U> (1 ступень защиты максимального напряжения F59)	47
16.14.1 - Описание параметров	47
16.15 - Функция: 2U> (2 ступень защиты максимального напряжения F59)	47
16.15.1 - Описание параметров	47
16.16 - Функция: 1U< (1 ступень защиты минимального напряжения F27)	48
16.16.1 - Описание параметров	48
16.17 - Функция: 2U< (2 ступень защиты минимального напряжения F27)	48
16.17.1 - Описание параметров	48
16.18 - Функция: 1f> (1 ступень защиты максимальной частоты F81>)	49
16.18.1 - Описание параметров	49
16.19 - Функция: 2f> (2 ступень защиты максимальной частоты F81>)	49
16.19.1 - Описание параметров	49
16.20 - Функция: 1f< (1 ступень защиты минимальной частоты F81<)	50
16.20.1 - Описание параметров	50
16.21 - Функция: 2f< (2 ступень защиты минимальной частоты F81<)	50
16.21.1 - Описание параметров	50
16.22 - Функция: 1Uo> (1 ступень защиты напряжения нулевой последовательности F59Uo)	51
16.22.1 - Описание параметров	51
16.23 - Функция: 2Uo> (2 ступень защиты напряжения нулевой последовательности F59Uo)	51
16.23.1 - Описание параметров	51
16.24 - Функция: U1< (Защита минимального напряжения прямой последовательности F27U1)	52
16.24.1 - Описание параметров	52
16.25 - Функция: U2> (Защита максимального напряжения обратной последовательности F59U2 или F47)	52
16.25.1 - Описание параметров	52
16.26 - Функция: Wi (Степень износа выключателя)	53
16.26.1 - Описание параметров	53
16.26.2 - Принцип работы (Общее количество отключенной энергии)	53
16.27 - Функция: TCS (Контроль цепи отключения)	54
16.27.1 - Описание параметров	54
16.27.2 - Принцип работы	54
16.28 - Функция: IRF (Внутренняя неисправность реле)	55
16.28.1 - Описание параметров	55
16.28.2 - Принцип работы	55
16.29 - Функция: BreakerFail (УРОВ)	55
16.29.1 - Описание параметров	55
16.29.2 - Принцип работы	55
16.30 - Функция: Oscillo (Запись осциллограмм)	56
16.30.1 - Описание параметров	56
16.30.2 - Принцип работы	56
16.31 - Функция: C/B Command (Управление выключателем)	57
16.31.1 - Описание параметров	57



17.		ВХОДЫ - ВЫХОДЫ	58
17.1		Принцип работы	58
17.2		Физические входы	60
17.2.1		Пример	61
17.3		Физические выходы	62
17.3.1		Пример	63
18.		ЗАПИСЬ ОСЦИЛЛОГРАММ	65
19.		ДАТА и ВРЕМЯ	66
19.1.1		Синхронизация часов	67
20.		ИСПРАВНОСТЬ (Диагностическая информация)	68
21.		ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ (Версия реле)	68
22.		БАТАРЕЯ	69
23.		ОБСЛУЖИВАНИЕ	69
24.		ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ	69
25.		СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ	70
26.		СХЕМА КОММУНИКАЦИОННОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ (SCE1309 Rev.0)	70
27.		ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ / МОНТАЖ	71
28.		РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ИЗВЛЕЧЕНИЮ ПЛАТ	72
28.1		Извлечение	72
28.2		Установка	72
29.		ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	73



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 с учетом его номинальных параметров по 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 уставки функций защиты согласно конфигурации защищаемой системы, правил техники безопасности и селективности с другим оборудованием.

1.8 - Требования безопасности

Тщательно проверьте правильность установки всех средства безопасности, если требуется, наличие надлежащих пломбировок, периодически проверяйте их целостность.

1.9 - Обращение

Несмотря на самые высокие средства защиты, используемые в изделиях M.S. Электронные контуры и компоненты, полупроводниковые приборы, установленные в модулях, могут быть серьезно повреждены электростатическим напряжением, при неправильном 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, производства M.S. полностью защищены от разряда электростатического электричества (8 кВ IEC 255.22.2), пока находятся в корпусе, извлечение модулей без надлежащих мер безопасности подвергает их риск повреждения.

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 обращайтесь к Изготовителю или его уполномоченному Дилеру.

Несоблюдение вышеупомянутых требований и инструкций освобождает Изготовителя от любой ответственности.

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реле имеет 4 встроенных трансформатора тока: три для измерения тока фаз и один для измерения тока нулевой последовательности.

Трансформаторы тока могут быть 1 или 5А, выбор осуществляется переключкой на плате реле. Входы напряжения оснащены 4 трансформаторами: три для измерения фазных напряжений и один для измерения напряжения нулевой последовательности. Подключение производится к вторичным обмоткам (звезда/разомкнутый треугольник) трех измерительных трансформаторов.

Диапазон измеряемых значений различных входов:

Фазные токи	: (0,1-40)In	Фазные напряжения	: (0,01-2)Un
Ток нул. посл.	: (0,01-10)On	Напряжение нул. посл.	: (0,01-2)Un

Подключение необходимо производить в соответствии со схемой, поставляемой с реле.

Измеряемые токи и напряжения должны соответствовать указанным в свидетельстве о приемке.

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

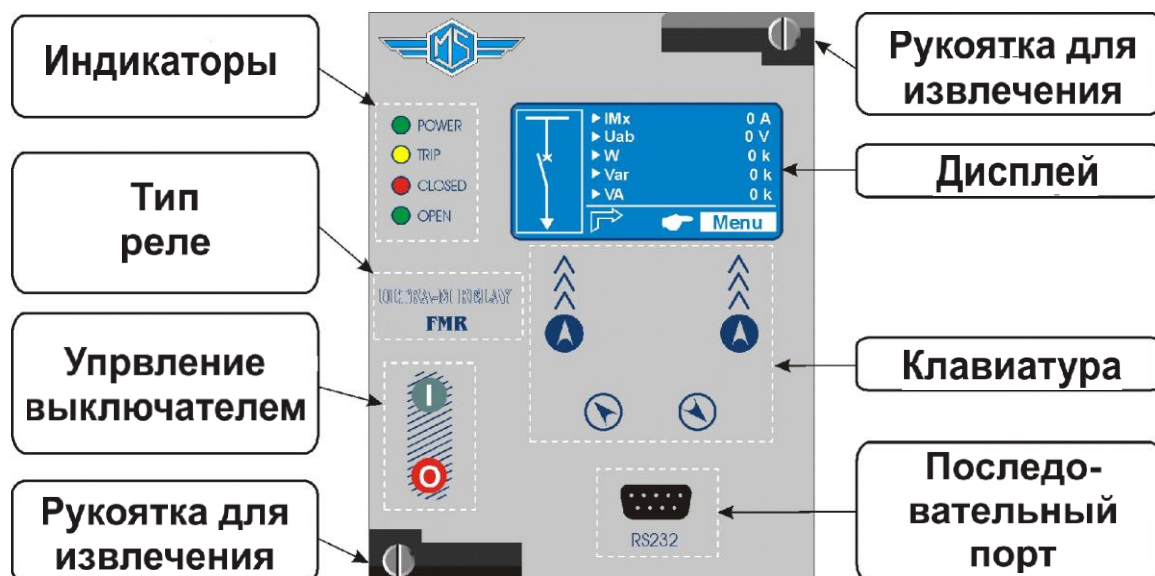
2.1 - Электропитание

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

Тип 1) - {	24В(-20%) / 110В(+15%) а.с.	Тип 2) - {	80В(-20%) / 220В(+15%) а.с.
	24В(-20%) / 125В(+20%) d.c.		90В(-20%) / 250В(+20%) d.c.

Перед подключением убедитесь, что напряжение питания соответствует указанным пределам.

3. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ





4. КЛАВИАТУРА И ДИСПЛЕЙ

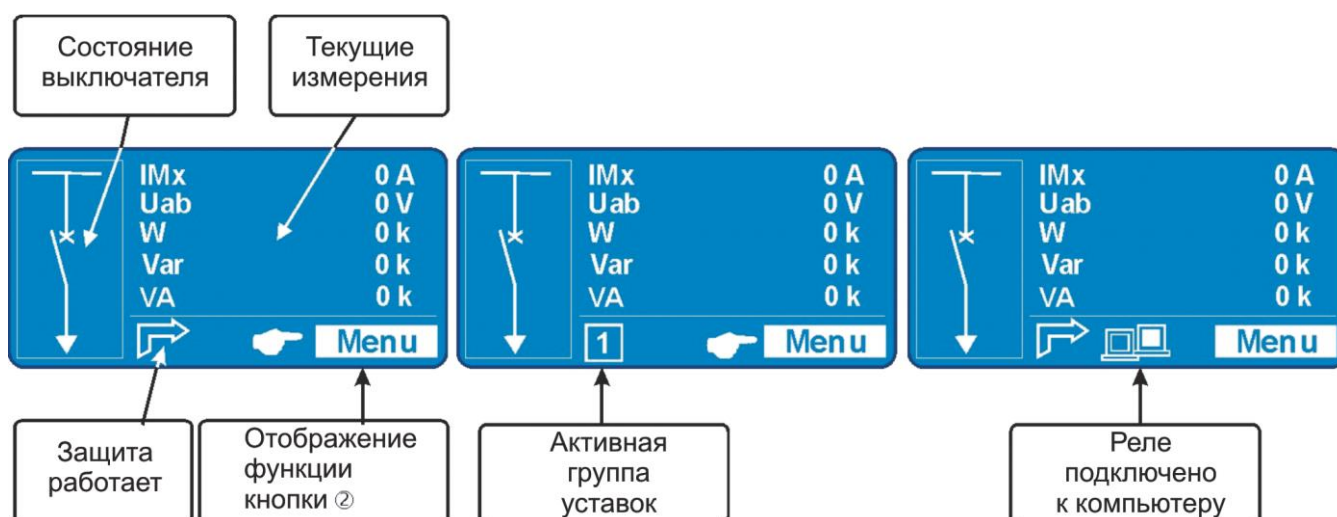


	Навигация по меню	Этими кнопками осуществляется выбор меню и подменю, отображаемых на дисплее.
	Вверх	Эти кнопки предназначены для перемещения по меню.
	Вниз	
	ВКЛ	С помощью этих кнопок осуществляется управление выключателем (если эта функция активирована) (см. § 16.31)
	ОТКЛ	

- Кнопкой ② выбирается окошко с иконкой доступных меню.
- Кнопками ③, ④ выбирается необходимая иконка, а кнопкой ① выполняется вход в подменю.
- Кнопками ③ и ④ могут быть выбраны различные элементы.
Детально о персональных меню смотрите в следующих параграфах.
















4.1 - Дисплей

Жидкокристаллический дисплей 128х64 пикселя отображает доступную информацию.





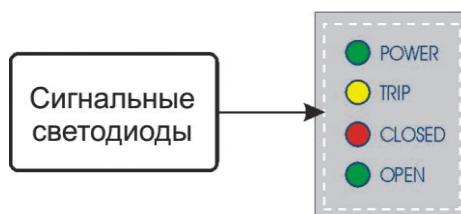
5. ИКОНКИ ДИСПЛЕЯ





	LocalCmd	МЕСТНЫЕ КОМАНДЫ
	Measure	ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
	MaxVal	МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАКСИМАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ)
	Energy	ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ
	TripRec.	ЗАПИСЬ ОТКЛЮЧЕНИЙ
	Counter	СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ (СБРАСЫВАЕМЫЙ СЧЕТЧИК)
	ROCnt	ОБЩИЙ СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ (НЕСБРАСЫВАЕМЫЙ СЧЕТЧИК)
	Events	ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ
	Setting	УСТАВКИ
	System	ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ
	Inp-Out	ВХОДЫ - ВЫХОДЫ
	Record	ЗАПИСЬ ОСЦИЛЛОГРАМ
	TimeDate	ДАТА и ВРЕМЯ
	Healthy	ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
	Dev.Info	ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ



6. СИГНАЛИЗАЦИЯ

Четыре светодиода на передней панели обеспечивают следующую сигнализацию:



Зеленый индикатор	 POWER	<input type="checkbox"/> Светится <input type="checkbox"/> Мигает	- Реле работает исправно - Внутренняя неисправность
Желтый индикатор	 TRIP	<input type="checkbox"/> Не светится <input type="checkbox"/> Светится <input type="checkbox"/> Мигает	- Нет срабатывания - Произошло срабатывание одной из функций защиты - Произошел запуск одной из функций защиты Сброс светящегося индикатора ручной (см. § 6.1)
Красный индикатор	 CLOSED	<input type="checkbox"/> Не светится <input type="checkbox"/> Светится	- Выключатель отключен - Выключатель включен
Зеленый индикатор	 OPEN	<input type="checkbox"/> Не светится <input type="checkbox"/> Светится	- Выключатель включен - Выключатель отключен
			<p><u>Оба мигают</u></p> <p>Неисправность цепи управления выключателем.</p>

☐ В случае отключения оперативного питания состояние индикаторов запоминается и восстанавливается после подачи оперативного питания.

6.1 - Ручной сброс индикаторов

Для ручного сброса индикаторов выполните следующие действия:

- 
 - Нажмите **"Menu"** для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку **"LocalCmd"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 
 - выберите **"LedClear"**
 - Нажмите **"Select"** для выполнения команды. (см. § Пароль).
- 
 - После выполнения команды на дисплее отобразится **"! Command Done"**;



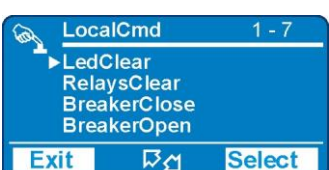



7. МЕСТНЫЕ КОМАНДЫ

“**МЕСТНЫЕ КОМАНДЫ**” выполняются с клавиатуры реле и позволяют осуществлять сброс расчетной температуры нагрева, индикацию и т.д.

Меню	Описание	Пароль
→ Led Clear	Ручной сброс сигнальных светодиодов	Нет
→ Relays Clear	Ручной сброс выходных реле	Нет
→ Breaker Close	Включение выключателя	Да
→ Breaker Open	Отключение выключателя	Да
→ HistFail Clear	Удаление записей истории неисправности реле	Да
→ Reset Term	Сброс расчетной температуры нагрева и количества отключенной энергии	Да
→ Leds Test	Тестирование индикаторов	Нет

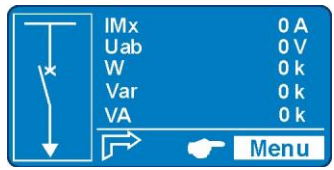
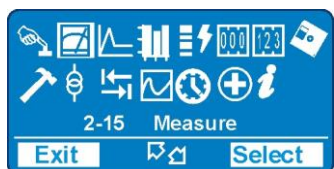

Для выполнения одной из команд с клавиатуры реле выполните следующие действия (Например, сброс индикатора).

- 
 - Нажмите “**Menu**” для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку “**LocalCmd**” с помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**”.
 - Нажмите “**Select**”.
- 
 - Выберите с помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” меню “**LedClear**”.
 - Нажмите “**Select**” для выполнения команды.
(если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 
 - После выполнения команды на дисплее отобразится “**! Command Done**”; возврат к п. 3.



8. ИЗМЕРЕНИЯ

В режиме реального времени реле измеряет значения следующих входных параметров:



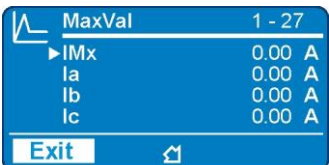
- 1 
 - Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 2 
 - Выберите иконку "**Measure**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".
- 3 
 - С помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**" в меню "**Measure**" можно просматривать интересные параметры.
 - Нажмите "**Exit**" для выхода из меню.

→ IMx	(0 ÷ 9999)	A	Наибольший из трех фазных токов (Ia, Ib, Ic).
→ Ia	(0 ÷ 9999)	A	Действующее значение тока фазы A
→ Ib	(0 ÷ 9999)	A	Действующее значение тока фазы B
→ Ic	(0 ÷ 9999)	A	Действующее значение тока фазы C
→ Io	(0 ÷ 9999)	A	Действующее значение тока нулевой последовательности
→ I1	(0.00 ÷ 99.99)		Ток прямой последовательности
→ I2	(0.00 ÷ 99.99)		Ток обратной последовательности
→ Frq	(0.00 ÷ 99.99)		Частота
→ Uan	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение напряжения фазы A
→ Ubn	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение напряжения фазы B
→ Ucn	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение напряжения фазы C
→ Uab	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение линейного напряжения "A-C"
→ Ubc	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение линейного напряжения "B-C"
→ Uca	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение линейного напряжения "C-A"
→ Uo	(0 ÷ 999999)	V	Действующее значение напряжения нулевой последовательности
→ V1	(0.00 ÷ 99.99)	Vn	Напряжение прямой последовательности
→ V2	(0.00 ÷ 99.99)	Vn	Напряжение обратной последовательности
→ PhA	(0 ÷ 359)	Dg	Сдвиг фазы "Ia от Uan" (Dg = °)
→ PhB	(0 ÷ 359)	Dg	Сдвиг фазы "Ib от Ubn" (Dg = °)
→ PhC	(0 ÷ 359)	Dg	Сдвиг фазы "Ic от Ucn" (Dg = °)
→ Ph0	(0 ÷ 359)	Dg	Сдвиг фазы "Io от Uo" (Dg = °)
→ W	(0.00 ÷ 99.99 ÷ 999.9 ÷ 9999999)	k	Активная мощность (kW)
→ VA	(0.00 ÷ 99.99 ÷ 999.9 ÷ 9999999)	k	Реактивная мощность (kVAr)
→ Cos	(0.000 ÷ 1.000)	k	Кажущаяся мощность (kVA)
→ Tem	(0 ÷ 9999)	-	Коэффициент мощности
→ Wir	(100 ÷ 0)	%T	Тепловое состояние в % температуры предельной нагрузки при непрерывной работе Tn
		%	Количество оставшейся от допустимой энергии, отключенной выключателем, до обслуживания.



9. МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАКСИМАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ)

Максимальные зарегистрированные значения в течение 100мс после включения выключателя (обновляются при каждом включении).

- 1 
 - Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 2 
 - Выберите иконку "**MaxVal**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".
- 3 
 - С помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**" в меню "**MaxVal**" можно просматривать интересные параметры.
 - Нажмите "**Exit**" для выхода из меню.

→ **IMx** (0 ÷ 9999)

→ **Ia** (0 ÷ 9999)

→ **Ib** (0 ÷ 9999)

→ **Ic** (0 ÷ 9999)

→ **Io** (0 ÷ 9999)

→ **I1** (0.00 ÷ 99.99)

→ **I2** (0.00 ÷ 99.99)

→ **Frq** (0.00 ÷ 99.99)

→ **Uan** (0 ÷ 999999)

→ **Ubn** (0 ÷ 999999)

→ **Ucn** (0 ÷ 999999)

→ **Uab** (0 ÷ 999999)

→ **Ubc** (0 ÷ 999999)

→ **Uca** (0 ÷ 999999)

→ **Uo** (0 ÷ 999999)

→ **V1** (0.00 ÷ 99.99)

→ **V2** (0.00 ÷ 99.99)

→ **PhA** (0 ÷ 359)

→ **PhB** (0 ÷ 359)

→ **PhC** (0 ÷ 359)

→ **Ph0** (0 ÷ 359)

→ **W** (0.00 ÷ 99.99 ÷ 999.9 ÷ 9999999)

→ **VAr** (0.00 ÷ 99.99 ÷ 999.9 ÷ 9999999)

→ **VA** (0.00 ÷ 99.99 ÷ 999.9 ÷ 9999999)

→ **Cos** (0.000 ÷ 1.000)

→ **Tem** (0 ÷ 9999)

→ **Wir** (100 ÷ 0)

A Наибольший из трех фазных токов (Ia, Ib, Ic).

A Действующее значение тока фазы A

A Действующее значение тока фазы B

A Действующее значение тока фазы C

A Действующее значение тока нулевой последовательности

In Ток прямой последовательности

In Ток обратной последовательности

Hз Частота

V Действующее значение напряжения фазы A

V Действующее значение напряжения фазы B

V Действующее значение напряжения фазы C

V Действующее значение линейного напряжения "A-C"

V Действующее значение линейного напряжения "B-C"

V Действующее значение линейного напряжения "C-A"

V Действующее значение напряжения нулевой последовательности

Vn Напряжение прямой последовательности

Vn Напряжение обратной последовательности

Dg Сдвиг фазы "Ia от Uan" (Dg = °)

Dg Сдвиг фазы "Ib от Ubn" (Dg = °)

Dg Сдвиг фазы "Ic от Ucn" (Dg = °)

Dg Сдвиг фазы "Io от Uo" (Dg = °)

k Активная мощность (kW)

k Реактивная мощность (kVar)

k Кажущаяся мощность (kVA)

- Кажущаяся мощность

%T Тепловое состояние в % температуры предельной нагрузки при непрерывной работе Tn



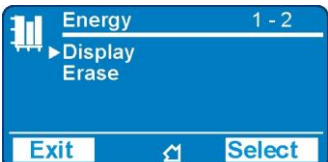



% Количество оставшейся от допустимой энергии, отключенной выключателем, до обслуживания.



10. ЭНЕРГИЯ

Измерения энергии в реальном времени

Display	→ + kWh	(0 – 9999999)	Генерируемая активная энергия
	→ - kWh	(0 – 9999999)	Потребляемая активная энергия
	→ + kRh	(0 – 9999999)	Генерируемая реактивная энергия
	→ - kRh	(0 – 9999999)	Потребляемая реактивная энергия
Erase	→	Обнуление счетчиков энергии	

- 
 - Нажмите **Menu** для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку **Energy** с помощью кнопок **Вверх** или **Вниз**.
 - Нажмите **Select**.
- 
 - Выберите иконку **Display** с помощью кнопок **Вверх** или **Вниз**.
 - Нажмите **Select**.
- 
 - На дисплее отобразятся измерения энергии в реальном времени.
 - Нажмите **Exit** для возврата к п.3.
- 
 - Выберите **Erase** с помощью кнопки **Вниз** для удаления значений.
 - Нажмите **Select** для выполнения команды.
(если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 
 - После выполнения команды на дисплее отобразится **! Command Done**; возврат к п.5.
 - Нажмите **Exit** для возврата в главное меню.






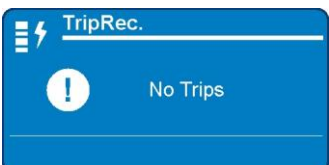


11. ЗАПИСЬ ОТКЛЮЧЕНИЙ

Отображение функции, которая вызвала срабатывание реле и значений измеряемых параметров в момент отключения. Реле сохраняет 10 последних событий.

При каждом новом срабатывании реле - самое старое событие удаляется (логика FIFO).


Display	→	Просмотр событий.
----------------	---	-------------------

Erase	→	Удаление всех записей.
--------------	---	------------------------


- 1 
 - Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 2 
 - Выберите иконку "**TripRec.**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".
- 3 
 - Выберите иконку "**Display**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**" для просмотра.
 - Для очистки п. "8"
- 4 
 - Если ни одного отключения не записано на дисплее отобразится "**! No Trips**".
- 5 
 - Если записи существуют, нажмите "**View**" для отображения хронологического дерева событий.
 - С помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**" выберите дату интересующего вас события.
- 6 
 - На дисплее отображается:
 - "**Descr**" функция, вызвавшая событие
 - "**Edge**" срабатывание или сброс функции
 - "**Date**", дата срабатывания, год/месяц/день, часы: минуты: секунды: миллисекунды
 - Нажмите "**Value**" для просмотра параметров срабатывания.



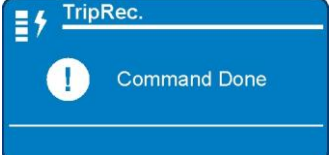
- 7



- С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” можно просмотреть все параметры.
 - Нажмите “**Exit**” для возврата к п.5 для просмотра другого события, или к п.2 для возврата в главное меню.
- 8



- Выберите “**Erase**” с помощью кнопки “**Вниз**” для удаления **всех** записей.
 - Нажмите “**Select**” для выполнения команды.
(если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 9





- После выполнения команды на дисплее отобразится “**! Command Done**”.
 - Нажмите “**Exit**” для возврата в главное меню.



12. СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ


Счетчики срабатываний каждой из функций реле.

Display	→ T>	0	Счетчик срабатываний	Тепловой защиты
	→ 1l>	0	Счетчик срабатываний	1 степени МТЗ
	→ 2l>	0	Счетчик срабатываний	2 степени МТЗ
	→ 3l>	0	Счетчик срабатываний	3 степени МТЗ
	→ 1lo>	0	Счетчик срабатываний	1 степени ЗНЗ
	→ 2lo>	0	Счетчик срабатываний	2 степени ЗНЗ
	→ 3lo>	0	Счетчик срабатываний	3 степени ЗНЗ
	→ 1ls>	0	Счетчик срабатываний	1 степени МТЗ обратной последовательности
	→ 2ls>	0	Счетчик срабатываний	2 степени МТЗ обратной последовательности
	→ 1U>	0	Счетчик срабатываний	1 степени защиты максимального напряжения
	→ 2U>	0	Счетчик срабатываний	2 степени защиты максимального напряжения
	→ 1U<	0	Счетчик срабатываний	1 степени защиты минимального напряжения
	→ 2U<	0	Счетчик срабатываний	2 степени защиты минимального напряжения
	→ 1f>	0	Счетчик срабатываний	1 степени защиты максимальной частоты
	→ 2f>	0	Счетчик срабатываний	2 степени защиты максимальной частоты
	→ 1f<	0	Счетчик срабатываний	1 степени защиты минимальной частоты
	→ 2f<	0	Счетчик срабатываний	2 степени защиты минимальной частоты
	→ 1Uo>	0	Счетчик срабатываний	1 степени защиты напряжения нулевой посл-ти
	→ 2Uo>	0	Счетчик срабатываний	2 степени защиты напряжения нулевой посл-ти
	→ TCS	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля цепи отключения
	→ BrkF	0	Счетчик срабатываний	Функции УРОВ
	→ Wi	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля допустимой энергии отключенной выключателем до обслуживания
	→ nTrip	0	Счетчик	Отключений выключателя под нагрузкой
	→ nOps	0	Счетчик	Механического ресурса выключателя
	→ IRF	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля исправности реле
	→ U2>	0	Счетчик срабатываний	Защиты максимального напряжения обратной посл-ти
	→ U1<	0	Счетчик срабатываний	Защиты минимального напряжения прямой посл-ти
Erase	→		Обнуление всех счетчиков. (С помощью программы "MSCom II" возможно индивидуальное обнуление счетчиков и введение начальных значений для каждого из них)	

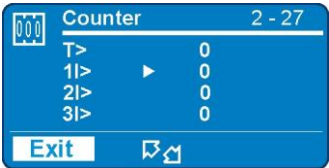
- 
 - Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку "**Counter**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".




- 3**




- Выберите “**Display**” с помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**”.
 - Нажмите “**Select**”.
 - Для обнуления “**Erase**” п. “5”
- 4**



- На дисплее отобразится количество срабатываний каждой функции.
 - С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” возможен просмотр параметров.
 - Нажмите “**Exit**” для возврата к п. “3”.
- 5**



- Выберите “**Erase**” с помощью кнопки “**Вниз**” для удаления **всех** записей.
 - Нажмите “**Select**” для выполнения команды.
(если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 6**





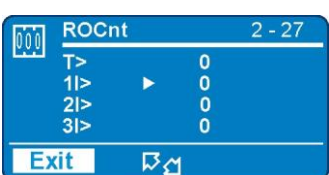
- После выполнения команды на дисплее отобразится “**! Command Done**”; и возврат к п.5.
 - Нажмите “**Exit**” для возврата в главное меню.



13. ОБЩИЙ СЧЕТЧИК СРАБАТЫВАНИЙ

Счетчики общего количества срабатываний каждой из функций реле.
Эти счетчики не обнуляются.

Display	→ T>	0	Счетчик срабатываний	Тепловой защиты
	→ 1I>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени МТЗ
	→ 2I>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени МТЗ
	→ 3I>	0	Счетчик срабатываний	3 ступени МТЗ
	→ 1Io>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени ЗНЗ
	→ 2Io>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени ЗНЗ
	→ 3Io>	0	Счетчик срабатываний	3 ступени ЗНЗ
	→ 1Is>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени МТЗ обратной последовательности
	→ 2Is>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени МТЗ обратной последовательности
	→ 1U>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени защиты максимального напряжения
	→ 2U>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени защиты максимального напряжения
	→ 1U<	0	Счетчик срабатываний	1 ступени защиты минимального напряжения
	→ 2U<	0	Счетчик срабатываний	2 ступени защиты минимального напряжения
	→ 1f>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени защиты максимальной частоты
	→ 2f>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени защиты максимальной частоты
	→ 1f<	0	Счетчик срабатываний	1 ступени защиты минимальной частоты
	→ 2f<	0	Счетчик срабатываний	2 ступени защиты минимальной частоты
	→ 1Uo>	0	Счетчик срабатываний	1 ступени защиты напряжения нулевой посл-ти
	→ 2Uo>	0	Счетчик срабатываний	2 ступени защиты напряжения нулевой посл-ти
	→ TCS	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля цепи отключения
	→ BrkF	0	Счетчик срабатываний	Функции УРОВ
	→ Wi	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля допустимой энергии отключенной выключателем до обслуживания
	→ nTrip	0	Счетчик	Отключений выключателя под нагрузкой
	→ nOps	0	Счетчик	Механического ресурса выключателя
	→ IRF	0	Счетчик срабатываний	Функции контроля исправности реле
	→ U2>	0	Счетчик срабатываний	Защиты максимального напряжения обратной посл-ти
	→ U1<	0	Счетчик срабатываний	Защиты минимального напряжения прямой посл-ти

- 
 - Нажмите **"Menu"** для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку **"ROCnt"** с помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 
 - С помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"** возможен просмотр параметров.
 - Нажмите **"Exit"** для возврата в главное меню.




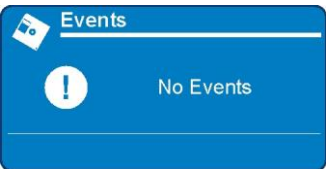
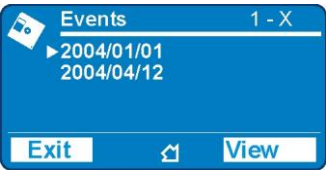
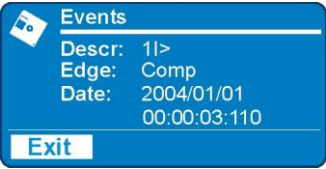




14. СОБЫТИЯ

Отображение функции, вызвавшей любое из следующих событий: - *изменение состояния дискретных входов / выходов*. - *Пуск защиты* - *Срабатывание защиты* - *Сброс защиты*. Реле сохраняет 100 последних событий.

При каждом новом событии - самое старое удаляется.

Display	→	Просмотр событий
Erase	→	Удаление всех записей.

- 
 - Нажмите **"Menu"** для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку **"Events"** с помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 
 - Выберите **"Display"** с помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"**.
 - Нажмите **"Select"**.
 - Для обнуления **"Erase"** п. "7"
- 
 - Если ни одного события не записано на дисплее отобразится **"! No Events"**.
- 
 - Если записи существуют, нажмите **"View"** для отображения хронологического дерева событий.
 - С помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"** выберите дату интересующего вас события.
- 
 - На дисплее отображается:
 - "Descr"** функция, вызвавшая событие
 - "Edge"** срабатывание или сброс функции
 - "Date"**, дата срабатывания, год/месяц/день, часы: минуты: секунды: миллисекунды
- 
 - Выберите **"Erase"** с помощью кнопки **"Вниз"** для удаления **всех** записей.
 - Нажмите **"Select"** для выполнения команды. (если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 
 - После выполнения команды на дисплее отобразится **"! Command Done"**;
 - Нажмите **"Exit"** для возврата в главное меню.

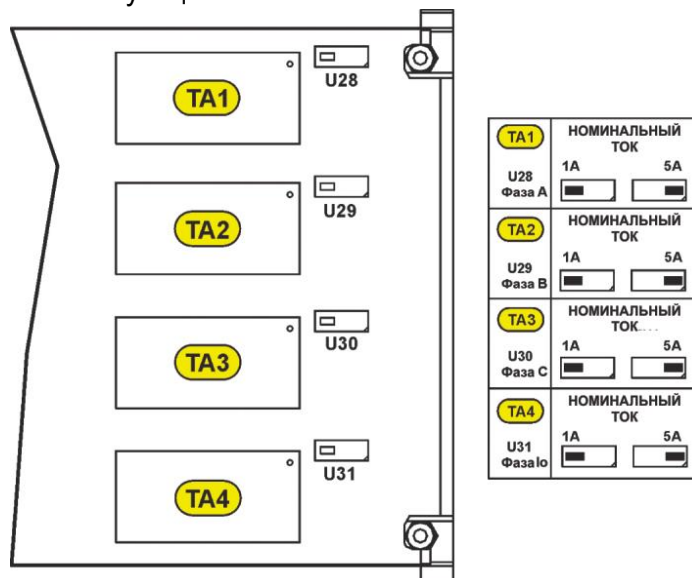


15. СИСТЕМА (Параметры системы)

Введение параметров системы.

CT&PTs	Phase CT	Prim.	→	1000	A	(1 ÷ 9999)	шаг	1	A	(1)
	(ТТ Фаз)	Sec.	→	1	A	(1 / 5)			A	
	PT (Ph-Ph)	Prim.	→	10,00	kV	(0,10 ÷ 500,00)	шаг	0,01	kB	(2)(3)
	(ТН)	Sec.	→	100	V	(50 ÷ 150)	шаг	1	B	
	Neut. CT	Prim.	→	1000	A	(1÷9999)		1	A	(1)
	(ТТНП)	Sec.	→	1	A	(1 / 5)			A	
Sys.Ratings (Номинальные параметры системы)	→	fn		50	Hz	(50 / 60)	шаг	10	Гц	
	→	In		500	A	(1÷9999)	шаг	1	A	
	→	Un		10.00	kV	(0,10 ÷ 500,00)	шаг	0,01	kB	
SettingBank (Группа уставок)	→	Bank		1		(1 / 2)				

- (1) Для изменения номинального тока с 1 на 5 А и наоборот необходимо перевести переключатель в соответствующее положение.




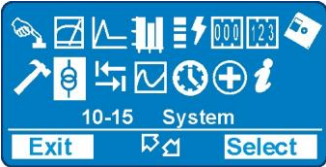
- (2) Установите значение межфазного напряжения.


$$\text{Например : ТН} \quad \frac{10000 : \sqrt{3}}{100 : \sqrt{3}} \rightarrow \text{введите} \quad \frac{\text{Prim.} = 10000}{\text{Sec.} = 100}$$

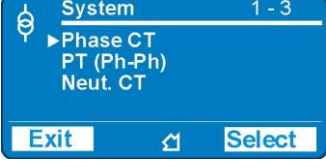
- (3) К входу напряжения нулевой последовательности подключается вторичная обмотка ТН, соединенная в разомкнутый треугольник, с напряжением 1/3 межфазного вторичного напряжения (Например: 10000 / 100:√3 / 100:3).

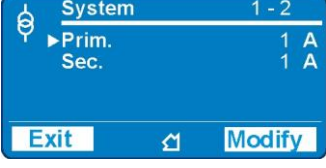


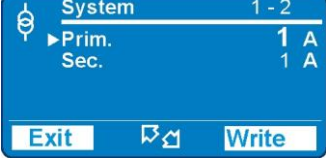
- 

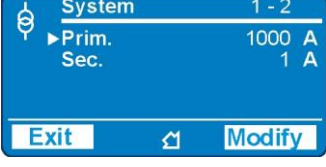
 - Нажмите **"Menu"** для доступа к иконкам меню.
- 


 - Выберите иконку **"System"** с помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 

 - Выберите **"CT&PTs"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 

 - Выберите **"Phase CT"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 

 - Выберите **"Prim."** для изменения первичного тока фазных ТТ, или нажмите **"Вниз"** и выберите **"Sec."** для изменения вторичного тока фазных ТТ.
 - Нажмите **"Modify"** для изменения параметра.
(если потребуется пароль, см. § Пароль).
- 

 - Значение выделяется жирным шрифтом.
 - Используйте кнопки **"Вверх"** и **"Вниз"** для изменения значения.
 - Нажмите **"Write"** для подтверждения внесенных изменений.
- 

 - Значение установлено.
 - Для введения другого значения вернитесь к п. "5".
 - Нажмите **"Exit"**.
- 

 - На дисплее отобразится **"Confirm the change?"**.
 - Нажмите **"Yes"** для подтверждения измененного значения.
 - Нажатие **"No"** отменит изменение значения.
 - После подтверждения (или не подтверждения) переход к п. "4".



- 9

System
2 - 3

CT&PTs
▶ Sys.Ratings
SetUp Bank

Exit
↩
Select

- Для изменения входных параметров кнопкой **“Вниз”**, выберите **“Sys.Ratings”**.
 - Нажмите **“Select”**.
- 10

System
1 - 5

fn ▶ 50 Hz
In 500 A
Un 10.00 kV

Exit
↩
Modify

- Чтобы установить входные параметры см. п. “5-6-7-8” .
- 11

System
3 - 3

CT&PTs
Sys.Ratings
▶ SetUp Bank

Exit
↩
Select

- Для выбора активной группы уставок выберите **“SettingBank”**.
- 12

System
1 - 1

▶ Bank 1

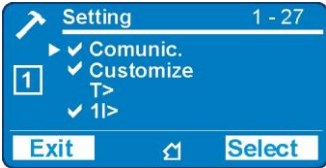


Exit
↩
Select

- С помощью кнопок **“Вверх”** или **“Вниз”** выберите группу активных уставок.



16. УСТАВКИ

Две группы программируемых уставок располагаются в меню **“SETTING” - “УСТАВКИ”**.
Обе группы и “Bank #1”, и “Bank #2”, включают ниже перечисленные переменные.

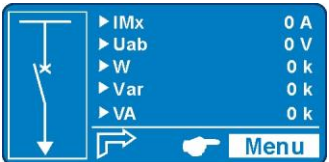



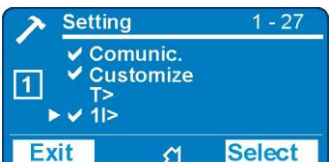


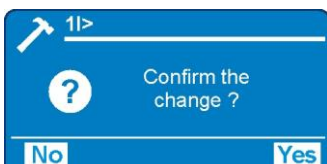


- 1   Отображение номера группы уставок, которые будут изменяться.
-  Этот символ указывает, что функция введена в работу; отсутствие символа указывает, что функция выведена из работы.

→ Comunic.	Параметры связи
→ Customize	Параметры отображения
→ T>	Тепловая защита
→ 1l>	1 ступень МТЗ
→ 2l>	2 ступень МТЗ
→ 3l>	3 ступень МТЗ
→ 1lo>	1 ступень ЗНЗ
→ 2lo>	2 ступень ЗНЗ
→ 3lo>	3 ступень ЗНЗ
→ 1ls>	1 ступень МТЗ обратной последовательности
→ 2ls>	2 ступень МТЗ обратной последовательности
→ 1U>	1 ступень защиты максимального напряжения
→ 2U>	2 ступень защиты максимального напряжения
→ 1U<	1 ступень защиты минимального напряжения
→ 2U<	2 ступень защиты минимального напряжения
→ 1f>	1 ступень защиты максимальной частоты
→ 2f>	2 ступень защиты максимальной частоты
→ 1f<	1 ступень защиты минимальной частоты
→ 2f<	2 ступень защиты минимальной частоты
→ 1Uo>	1 ступень защиты напряжения нулевой последовательности
→ 2Uo>	2 ступень защиты напряжения нулевой последовательности
→ Wi	Количество энергии отключенной выключателем до обслуживания
→ TCS	Уставки функции контроля цепи отключения
→ IRF	Внутренняя неисправность реле
→ BreakerFail	Уставки УРОВ
→ Oscillo	Уставки функции осциллографирования
→ CB Commands	Уставки для управления выключателем



16.1. Изменение уставок

Для изменения любых уставок с клавиатуры необходимо выполнить следующие действия:
(пример: изменение уставки 1 ступени МТЗ “1I>”, с “Is 4.000 In” на “Is 3.500 In”)

- | | | | | | |
|---|---|--|----|--|---|
| 1 |  | <ul style="list-style-type: none"> Нажмите “Menu” для доступа к иконкам меню. | 6 |  | <ul style="list-style-type: none"> Значение выделилось жирным шрифтом. |
| 2 |  | <ul style="list-style-type: none"> Выберите иконку “Setting” с помощью кнопок “Вверх” или “Вниз”. Нажмите “Select”. | 7 |  | <ul style="list-style-type: none"> С помощью кнопок “Вверх” или “Вниз” введите новое значение. Нажмите “Write”. |
| 3 |  | <ul style="list-style-type: none"> С помощью кнопок “Вверх” или “Вниз” выберите “1I>”. Нажмите “Select”. | 8 |  | <ul style="list-style-type: none"> Если изменение завершено нажмите “Exit”. |
| 4 |  | <ul style="list-style-type: none"> С помощью кнопок “Вверх” или “Вниз” выберите меню “Oper.Levels”. Нажмите “Select”. | 9 |  | <ul style="list-style-type: none"> “Yes” сохранит все изменения. “No” отменит все изменения. |
| 5 |  | <ul style="list-style-type: none"> Стрелка напротив “Is” указывает на параметр, выбранный для изменения. Нажмите “Modify”. Если потребуется пароль, см. § Пароль. | 10 |  | <ul style="list-style-type: none"> Реле вернется к п. “4”. |
















16.2. Пароль

Пароль необходим каждый раз, когда пользователь хочет изменить защищенные паролем параметры, например уставки какой либо функции.

Пароль по умолчанию “ 1111 ”

Пароль можно изменить только с помощью программы “MCom II”.

Если реле требует ввести пароль необходимо выполнить следующие действия:

- 1 
 - С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” введите первую цифру.
 - 2 
 - Нажмите “**Next**” для подтверждения и перехода к следующей позиции.
 - 3 
 - С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” введите вторую цифру.
 - 4 
 - Нажмите “**Next**” для подтверждения и перехода к следующей позиции.
 - 5 
 - С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” введите третью цифру.
 - 6 
 - Нажмите “**Next**” для подтверждения и перехода к следующей позиции.
 - 7 
 - С помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**” введите четвертую цифру.
 - 8 
 - Нажмите “**Next**” для подтверждения.
-  Для возврата к предыдущей позиции нажмите “**Prev**”.
-  Пароль действует в течение 60 секунд после последнего изменения или пока вы не выйдете в главное меню.
- 
- 1 
 - Если введен неверный пароль, на дисплее отобразится “**! Wrong code**”.
 - 2 
 - И процедура идентификации будет продолжена.



16.3 – Меню: **Communic.** (Связь)

Options	→ BRLoc	38400	[9600 / 19200 / 38400 / 57600]
	→ BRRem	19200	[9600 / 19200 / 38400]
	→ PRRem	Modbus	[Modbus / IEC103]
Node Address	→ Indir.	1	[1 ÷ 255]

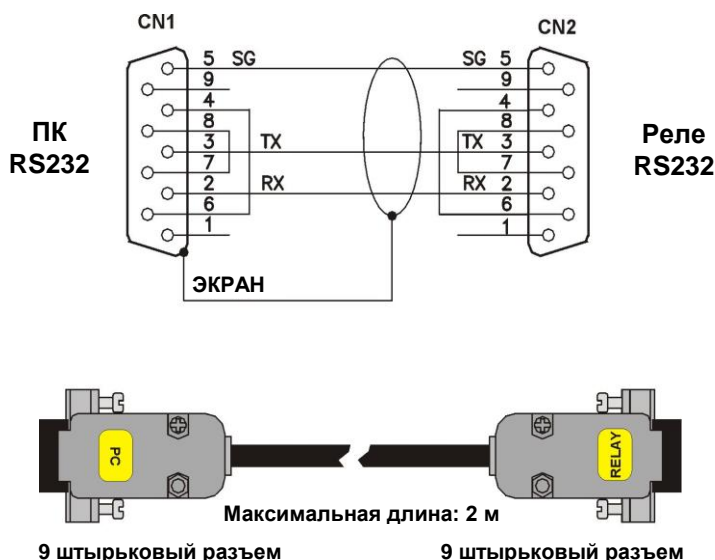
16.3.1 – Описание параметров

- **BRLoc** : Скорость передачи порта RS232
- **BRRem** : Скорость передачи порта RS485
- **PRRem** : Протокол обмена порта RS485
- **Indir.** : Идентификационный номер устройства в сети

16.3.2 – Порт на передней панели (RS232)

Разъем гнездо типа D-Sub, расположенный на лицевой панели реле предназначен для подключения к порту RS232. С помощью этого порта и программы MCom II для Windows 98/ME/2000/XP - возможно подключение персонального компьютера для загрузки всей доступной информации, управления и программирования реле; протокол связи - " Modbus RTU".

16.3.3 – Кабель для подключения компьютера к порту на передней панели



16.3.4 – Основной порт (RS485)

Порт RS485, расположен на задней панели реле и предназначен для подключения к системам SCADA по протоколу Modbus RTU или IEC60870-5-103.

Это интерфейс связи позволяет программировать все параметры реле, выполнять все команды и загружать всю информацию и записи событий.

Физическое подключение осуществляется экранированной витой парой или, по запросу, по оптоволокну.



16.4 - Меню: *Customize* (Параметры отображения)

Options	→ Lang	English	[English / Loc.Lang] [Английский / Местный]
	→ Ligth	On	[Autom. / On] [Авто / ВКЛ]

16.4.1 – Описание параметров

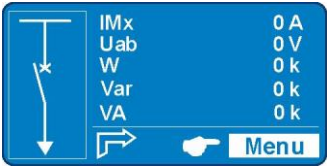





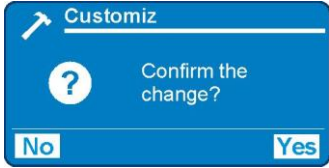
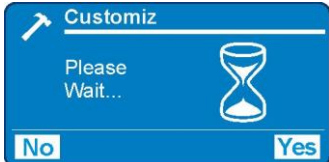
- ❑ **Lang** : Выбор языка
- ❑ **Ligth** : Подсветка дисплея

Это меню позволяет настраивать язык и подсветку дисплея.

Стандартные языки Английский и Итальянский. По запросу могут быть установлены и другие языки (Французский, Немецкий, и т.д.).

Подсветка дисплея может быть включена всегда “ON” или включается автоматически при нажатии на любую из кнопок “Auto”.

Пример: установка местного языка меню.

- 1 
 - Нажмите “**Menu**” для доступа к иконкам меню.
- 2 
 - Выберите иконку “**Setting**” с помощью кнопок “**Вверх**” или “**Вниз**”.
 - Нажмите “**Select**”.
- 3 
 - Выберите “**Bank 1**” или “**Bank 2**”
 - Выберите “**Customize**”
 - Выберите “**Options**”.
 - Нажмите “**Select**”.
- 4 
 - Select “**Lang**”
 - Нажмите “**Modify**”.
- 5 
 - Выберите “**Loc.Lang**”.
 - Нажмите “**Write**”
 - Если потребуется пароль, см. § Пароль.
- 6 
 - Нажмите “**Exit**”
- 7 
 - “**Yes**” сохранит все изменения.
 - “**No**” отменит все изменения.
- 8 
 - После подтверждения на дисплее отобразится “**Please Wait**”



16.5 - Функция: T> (Тепловая защита F49)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes] [Откл / Вкл]
Options	→ OPMOD	I1 I2	[I1 I2 – I _{max}]
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab] [Откл / Вкл]
Oper.Levels	→ Tal	10,000	%Tn [10 ÷ 100] шаг 1.000 %Tn
	→ Is	0,500	[0,5 ÷ 1,5] шаг 0.010
	→ Kt	1,000	min [1 ÷ 600] шаг 0.010 мин

16.5.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции (No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **OPMOD** : Режим:
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции "T>".
- ☐ **Tal** : Температура сигнализации.
- ☐ **Is** : Длительно допустимый ток.
- ☐ **Kt** : Тепловая постоянная нагрузки.

16.5.2 - Отключение и сигнализация

Алгоритм этой функции построен на сравнении накопленной теплоты "Т" ($\equiv i^2 \cdot t$) к количеству теплоты в установившемся режиме "Tn", соответствующей длительной работе при номинальном токе "In".

Когда отношение "Т/Tn" достигает уровня сигнализации "Tal" или максимально допустимого нагрева - реле срабатывает.

16.5.2.1 – Режим "I_{max}"

В этом режиме для расчета нагрева используется максимальный из трех измеренных фазных токов:

$$I = \text{MAX}(I_a, I_b, I_c)$$

16.5.2.2 – Режим "I1-I2"

В этом режиме для расчета нагрева используются составляющие прямой и обратной последовательности измеренного тока:

$$I = \sqrt{(I_1)^2 + 3(I_2)^2}$$



16.5.2.3 – Время срабатывания тепловой защиты

Время срабатывания тепловой защиты зависит от тока “I” протекающего через нагрузку, тепловой постоянной нагрузки “Kt”, предыдущего теплового состояния “Ip” и максимально допустимого тока “Is” и вычисляется по формуле:

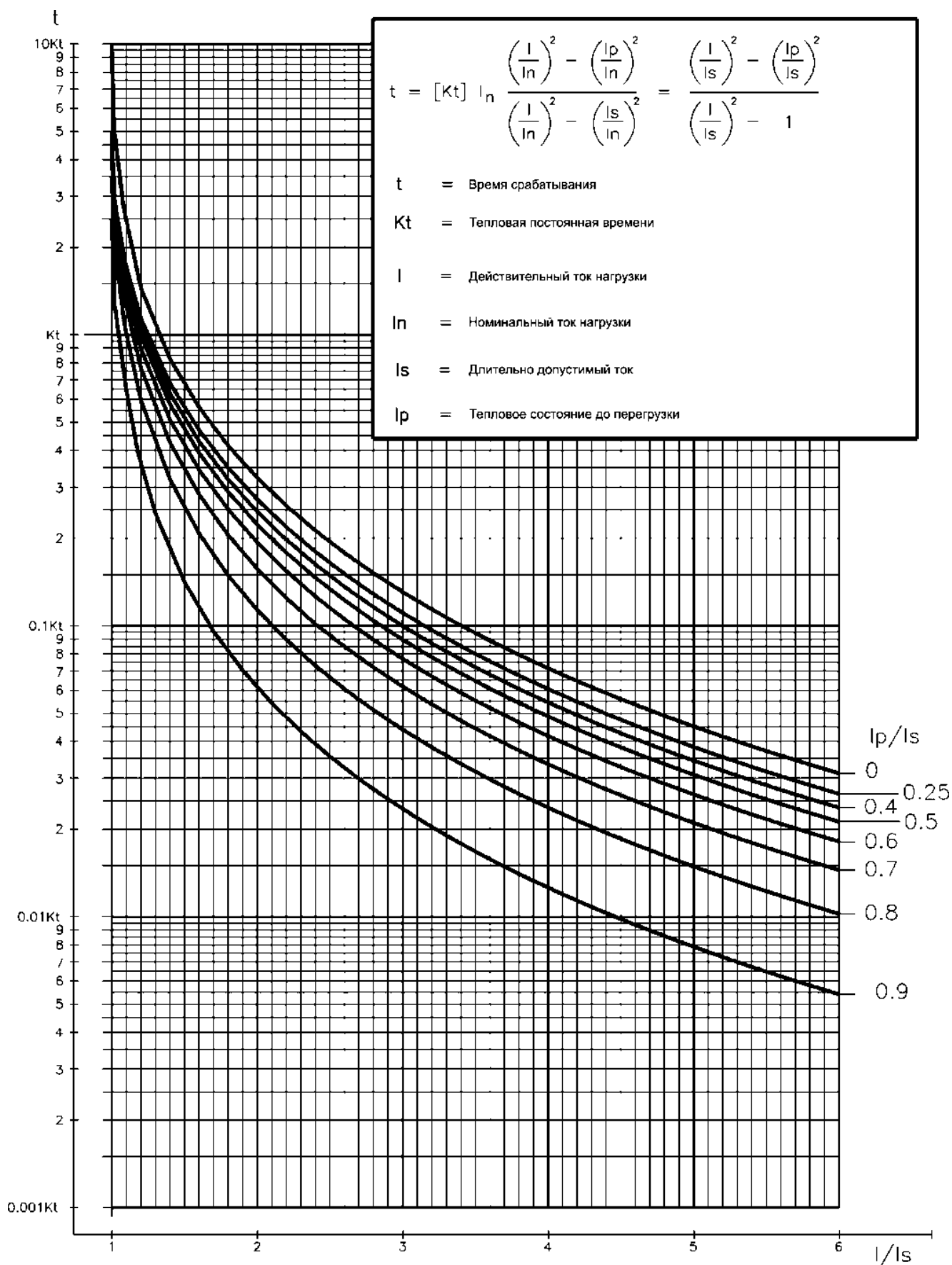
$$t = Kt \cdot \ell_n \frac{\left(\frac{I}{I_n}\right)^2 - \left(\frac{I_p}{I_n}\right)^2}{\left(\frac{I}{I_n}\right)^2 - \left(\frac{I_s}{I_n}\right)^2}$$

t	=	Время срабатывания
Kt	=	Тепловая постоянная
I	=	Действительный ток нагрузки
I_n	=	Номинальный ток нагрузки
I_s	=	Длительно допустимый ток
I_p	=	Тепловое состояние до перегрузки
ℓ_n	=	Натуральный логарифм

Когда нагрев превышает аварийный уровень “Tal”, или максимально допустимый уровень, (“I” > “Is” в течение времени “t”) выходное реле, запрограммированное на эту функцию, срабатывает. Сброс выходного реле произойдет, когда нагрев снизится до 99 % уровня уставки.



16.5.2.4 – Тепловые кривые (TU1024 Rev.1)





16.6 - Функция: 1I> (1 ступень MT3 F50/51)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]	
Options	→ f(t)	Type - D	[D / I / VI / EI / MI / SI / A / B / C]	
	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]	(1)
	→ f(a)	Disable	[Disable / Sup / Dir]	
	→ f(U)	Disable	[Disable / Enable]	
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]	
Oper. Levels	→ Is	4,000	In (0,100÷4)	шаг 0,010 In
	→ a	359,000	Dg (0,000÷359)	шаг 1,000 Dg
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100)	шаг 0,01 с
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75)	шаг 0,01 с (1)

16.6.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **f(t)** : Характеристика работы (Время- токовые кривые): (см. § 16.6.2)
 - (D) = Независимая
 - (I) = IEEE Инверсная
 - (VI) = IEEE Очень инверсная
 - (EI) = IEEE Экстремально инверсная
 - (MI) = IEEE Умеренно инверсная
 - (SI) = IEEE Сжато инверсная
 - (A) = IEC Инверсная тип A
 - (B) = IEC Очень инверсная тип B
 - (C) = IEC Экстремально инверсная тип C
- ☐ **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
 - Disable = Блокировка действует пока, вход активен
 - 2tBO = Принимается 2xtBO.
- ☐ **f(a)** : Режим работы: (см. § 16.6.5)
 - Disable = Ненаправленная
 - Sup. = Направленная
 - Dir. = Строго направленная
- ☐ **f(U)** : Контроль напряжения. (см. § 16.6.6)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции "T>".
- ☐ **Is** : Уставка по току срабатывания.
- ☐ **a** : Угол отклонения фазного тока для направленной защиты.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- ☐ **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)



16.6.2 - Алгоритмы время- токовых характеристик

Расчет время- токовых кривых производится по следующей формуле

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

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

I_s = Уставка минимального уровня срабатывания

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

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

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 A Инверсная	A	0,14	0	0.02
IEC B Очень инверсная	B	13,5	0	1
IEC C 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

Для IEC кривых, при B = 0, формула время- токовых кривых приобретает вид (1):

$$(1') \quad t(I) = \frac{(10^a - 1)T_s}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + t_r = \frac{Kt}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + t_r$$

Где $Kt = (10^a - 1)T_s$ коэффициент времени

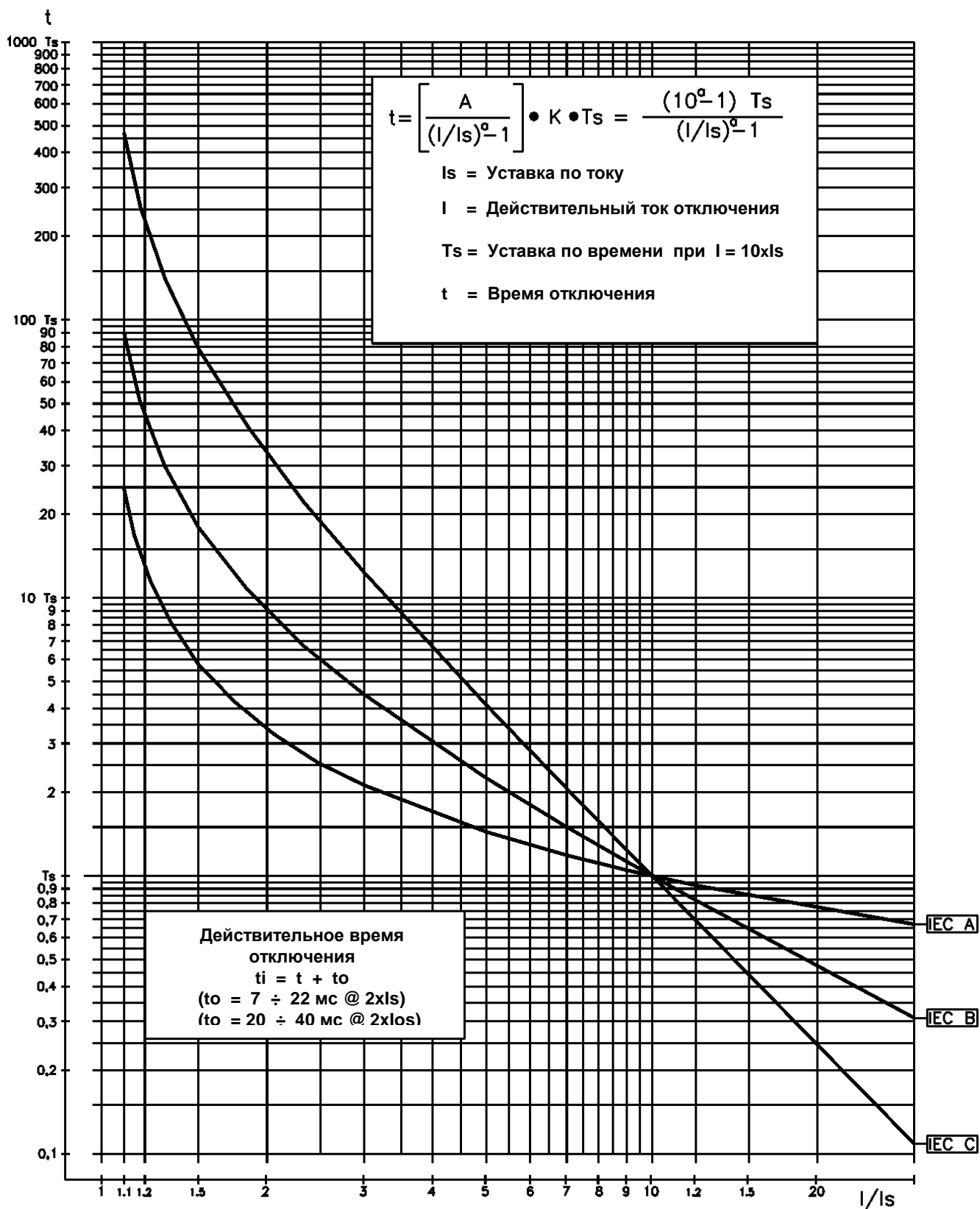
При выборе “f(t) = D” характеристика срабатывания независима от тока: то есть “t = ts”.

Максимальный измеряемый фазный ток “40xIn”, ток нулевой последовательности “10xOn”.

Срабатывание происходит, когда измеренный ток превышает (независимо от того, насколько) уставку “Is” по истечении установленного времени “ts”.



16.6.3 - Характеристики IEC

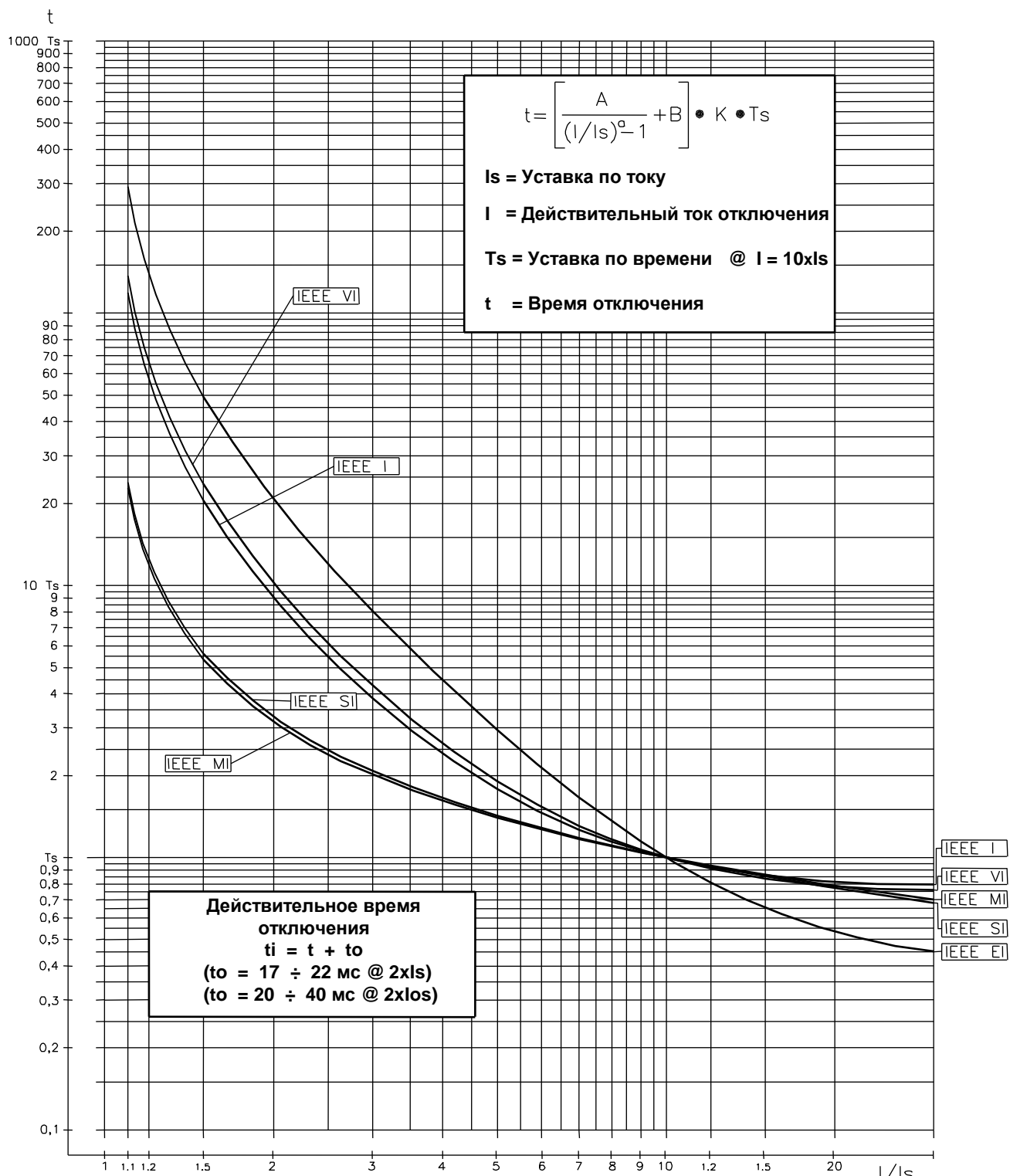


Тип кривой	A	B	K	a
IEC A	0,14	0	0,336632	0,02
IEC B	13,5	0	0,666667	1
IEC C	80	0	1,2375	2

Макс. "I" фазы = $40 \times I_n$
 Макс. "I" нейтрали = $10 \times I_n$



16.6.4 – Характеристики IEEE



Тип кривой	A	B	K	a
MI=IEEE Умеренно инв.	0,014	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

Макс. "I" фазы = $40 \times I_n$
 Макс. "I" нейтрали = $10 \times I_{n0}$



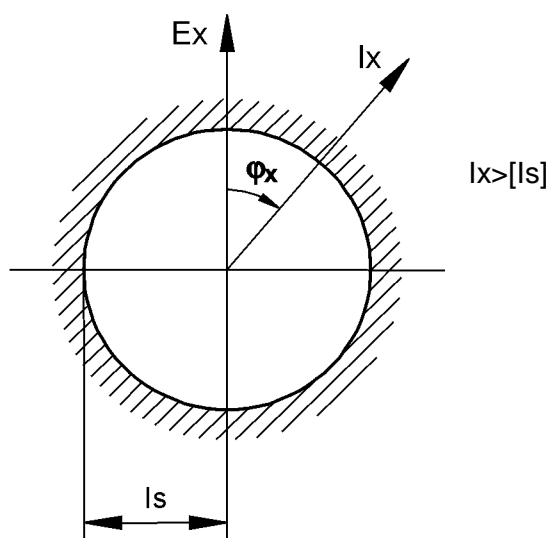
16.6.5 – Режим работы МТЗ

Реле производит измерение тока каждой фазы “I_x” и его смещение “φ_x” относительно соответствующего фазного напряжения “E_x”.

Назначение различных режимов работы производится с помощью программируемой переменной “f(a)”.

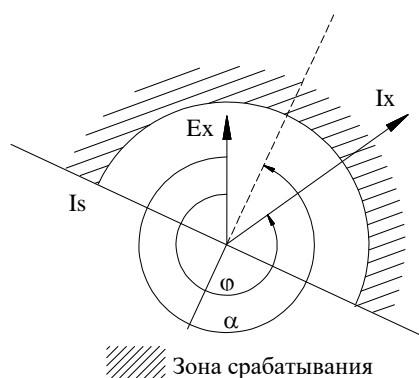
- I_s = Уставка минимального уровня срабатывания МТЗ.
- a = Уставка угла характеристики (фаза x; x = A, B, C).
- I_x = Измеряемый ток (наибольший из трех фазных токов I_A, I_B, I_C).
- φ_x = Действительное смещение тока “I_x” от фазного напряжения “E_x” (X = A, B, C).
- I_{dx} = Составляющая тока “I_x” в направлении “a”.

A) Уставка f(a) = Disab. (отключено)



МТЗ работает как ненаправленная защита.

B) Уставка f(a) = Sup. (направленная)



Функция МТЗ работает с контролем направления тока:

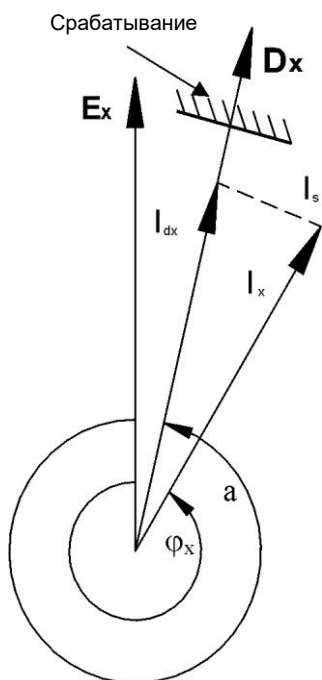
срабатывание происходит при выполнении следующих условий:

- Входное напряжение составляет 1-2% от номинального
- Измеряемый ток превышает уровень уставки: $I_x > [I_s]$
- Смещение “φ_x” тока I_x от напряжения E_x в пределах ±90° от установленного угла α.

$$(a - 90^\circ) < \varphi_x < (a + 90^\circ)$$



С) Уставка $f(a) = \text{Dir.}$ (строго направленная)



МТЗ работает в режиме строго направленной защиты, измеряя составляющую "I_{dx}" входного тока в соответствующем направлении "a" (x = A, B, C).

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

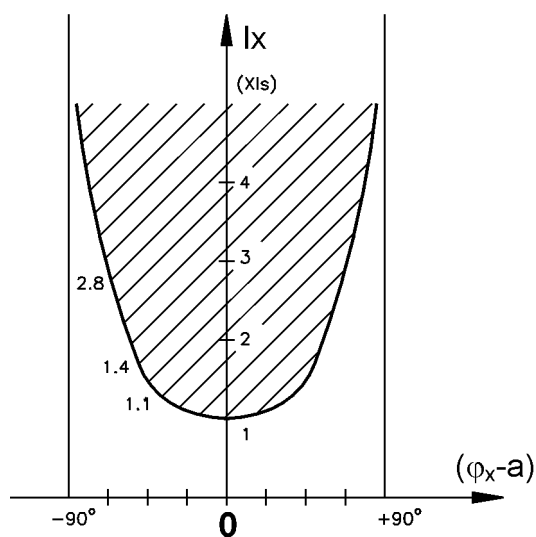
Защита стартует, когда составляющая "I_{dx}" входного тока в направлении "D_x" (вектор смещен на угол "a" от фазного напряжения "E_x") достигает установленного уровня срабатывания "I_s".

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

Следовательно:

- Когда $\varphi_x = a$: $I_{dx} = I_x \rightarrow$ срабатывает если $I_x > I_s$
- Когда $(\varphi_x - a) = 90^\circ$: $I_{dx} = 0 \rightarrow$ не срабатывает
- Когда $(\varphi_x - a) > 90^\circ$: I_{dx} противоположно D_x \rightarrow не срабатывает

Срабатывание практически не зависит от напряжения, если оно ниже номинального на 1-2%.



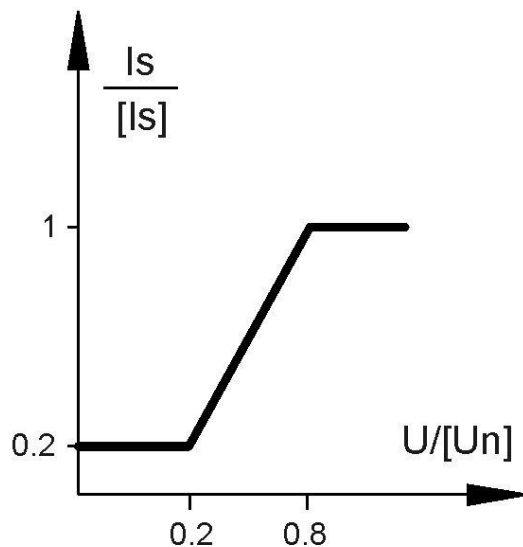
Рекомендуемые углы смещения для различных применений:

- Измерение активной составляющей тока (активная нагрузка) :
Прямо : $a = 0^\circ$ - Обратно : $a = 180^\circ$
- Направленная МТЗ:
Прямо : $a = 300^\circ$ (отставание 60°) – Обратно : $a = 120^\circ$
- Измерение индуктивного реактивного тока:
Прямо : $a = 270^\circ$ (отставание 90°) - Обратно : $a = 90^\circ$
- Измерение емкостного реактивного тока:
Прямо : $a = 90^\circ$ (опережение 90°) - Обратно : $a = 270^\circ$



16.6.6 – Работа МТЗ с контролем напряжения $f(U)$

При активации режима работы МТЗ с контролем напряжения ($F(U)=Enable$), уставка срабатывания “Is” максимальной токовой защиты, изменяется пропорционально наименьшим входным линейным напряжениям: $I_s = F(U)$.



$$\frac{I_s}{[I_s]} = \frac{\text{Действительный ток срабатывания}}{\text{Установленный ток срабатывания}}$$

$$\frac{U}{[U_{ns}]} = \frac{\text{Действительное напряжение}}{\text{Установленное напряжение}}$$

алгоритм использует наименьшее из отношений $\frac{E_x \cdot \sqrt{3}}{[U_{ns}]} (x = A, B, C)$

Фактически между уровнем напряжения от 0,2 U_{ns} до 0,8 U_{ns} , уровень срабатывания МТЗ изменяется в соответствии с выражением:

$$\frac{I_s}{[I_s]} = \frac{0.8}{0.6} \cdot \left(\frac{U}{[U_{ns}]} - 0.8 \right) + 1$$

Менее 0,2 $[U_n]$ $\frac{I_s}{[I_s]} = 0.2$

Более 0,8 $[U_n]$ $\frac{I_s}{[I_s]} = 1$



16.6.7 – Селективная логика (BO-BI)

Для каждой из функций защиты, возможно, активировать логику блокировки - т.е. заблокировать ее срабатывание посредством сигнала на дискретный вход.

16.6.7.1 – Выходной сигнал блокировки “BO”

Все функции защиты могут быть запрограммированы для работы в схеме логической блокировки. Пусковой орган любой из защитных функций срабатывает, как только измеряемый параметр достигает уровня уставки ($I > [Is]$ для тока, и т.д.) и - мгновенно сбрасывается, когда измеряемый параметр снижается ниже уровня уставки (обычно $0,95Is$). Пусковой орган любой из защитных функций может быть назначен на одно из программируемых выходных реле, контакты которого используются для выдачи сигнала блокировки (BO = Блокирующий выход).

В случае если по истечению времени “tBO” после выдержки времени срабатывания защиты “ts”, ток выше уровня уставки, выходное реле блокировки (пусковой орган защиты) сбрасывается, и блокирующий сигнал с резервного устройства защиты снимается.

16.6.7.2 – Блокирующий вход “BI”

Срабатывание исполнительного органа любой из функций защиты, управляемых логической блокировкой, возможно, заблокировать внешним сигналом, который активирует дискретный вход, запрограммированный для этих целей.

Запрограммированный дискретный вход активируется внешним сухим контактом, замыкающим его клеммы.

Если уставка $tBI=OFF$, срабатывание исполнительного органа защиты блокируется до тех пор, пока блокирующий сигнал присутствует на дискретном входе.

Если уставка $tBI=2xtBI$, блокирующий сигнал по истечении времени задержки срабатывания плюс время $2xtBI$ игнорируется и функция защиты срабатывает.

16.6.8 - Автоматическое удвоение уставки при броске

Для некоторых ступеней МТЗ, возможно автоматическое удвоение уставки $[Is]$, при обнаружении броска тока.

При включении выключателя ток может возрастать от 0 до 1,5 раз номинального значения $[In]$ меньше чем за 60мс, уровень уставки срабатывания $[Is]$, динамически удваивается ($[Is] \rightarrow [2Is]$) и сохраняет это значение, пока входной ток не снизится до $1,25 \times In$ или до окончания времени $[t2x]$.

Эта функциональная возможность позволяет избежать ложного срабатывания МТЗ при включении выключателя на реактивную нагрузку, такую как Трансформатор или Конденсатор.


16.7 – Функция: 2I> (2 ступень MT3 F50/51)

Stats	→ Enab.	No	[No / Yes]			
Options	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]			
	→ f(a)	Disable	[Disable / Sup / Dir]			
	→ 2xl	Disable	[Disable / Enable]			
	→ f(U)	Disable	[Disable / Enable]			
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]			
Oper. Levels	→ Is	40,000	In	(0,100÷40)	шаг	0,010 In
	→ a	359,000	Dg	(0,000÷359)	шаг	1,000 Dg
Timers	→ ts	100,00	s	(0,02÷100)	шаг	0,01 с
	→ tBO	0,75	s	(0,05÷0.75)	шаг	0,01 с
	→ t2xl	100,00	s	(0,02÷100)	шаг	0,01 с
	→ td2I	0,06	s	фиксированная		

16.7.1 – Описание параметров

- ❑ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ❑ **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
 Disable = Блокировка действует пока, вход активен
 2tBO = Принимается 2xtBO.
- ❑ **f(a)** : Режим работы: (см. § 16.6.5)
 Disable = Ненаправленная
 Sup. = Направленная
 Dir. = Строго направленная
- ❑ **2xl** : Автоматическое удвоение уставки при броске. (см. § 16.6.8)
- ❑ **f(U)** : Контроль напряжения. (см. § 16.6.6)
- ❑ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ❑ **Is** : Уставка по току срабатывания.
- ❑ **a** : Угол отклонения фазного тока для направленной защиты.
- ❑ **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- ❑ **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. “tBO” - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)
- ❑ **t2xl** : Время действия автоматического удвоения уставки при броске. (см. § 16.6.8)
- ❑ **td2I** : Время расчета скорости нарастания тока.


16.8 - Функция: 3I> (3 ступень MT3 F50/51)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]
	→ f(a)	Disable	[Disable / Sup / Dir]
	→ 2xl	Disable	[Disable / Enable]
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Is	40,000	In (0,100÷40) шаг 0,010 In
	→ a	359,000	Dg (0,000÷359) шаг 1,000 Dg
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c
	→ t2xl	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ td2I	0,06	s фиксированная

16.8.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
Disable = Блокировка действует пока, вход активен
2tBO = Принимается 2xtBO.
- ☐ **f(a)** : Режим работы: (см. § 16.6.5)
Disable = Ненаправленная
Sup. = Направленная
Dir. = Строго направленная
- ☐ **2xl** : Автоматическое удвоение уставки при броске. (см. § 16.6.8)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Is** : Уставка по току срабатывания.
- ☐ **a** : Угол отклонения фазного тока для направленной защиты.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- ☐ **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)
- ☐ **t2xl** : Время действия автоматического удвоения уставки при броске. (см. § 16.6.8)
- ☐ **td2I** : Время расчета скорости нарастания тока.


16.9 - Функция: 1Io> (1 ступень 3H3 50N/51N)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ f(t)	Tipo - D	[D / I / VI / EI / MI / SI / A / B / C]
	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]
	→ f(a_o)	Disable	[Disable / Dir]
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Is	0,400	On (0,01÷4,00) шаг 0,01 On
	→ Vo	0,000	%Un (0,000÷20) шаг 0,100 %Un
	→ a_o	0,000	Dg (0,000÷359) шаг 0,100 Dg
	→ a_z	0,000	Dg (0,000÷359) шаг 0,100 Dg
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c

16.9.1 - Описание параметров

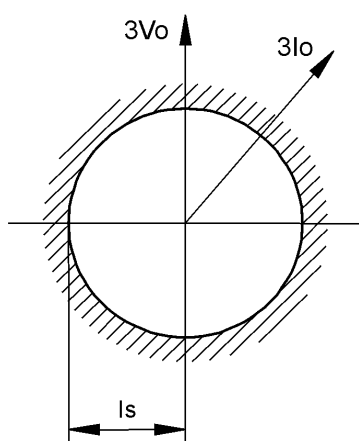
- **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- **f(t)** : Характеристика работы (Время- токовые кривые): (см. § 16.6.2)
 - (D) = Независимая
 - (I) = IEEE Инверсная
 - (VI) = IEEE Очень инверсная
 - (EI) = IEEE Экстремально инверсная
 - (MI) = IEEE Умеренно инверсная
 - (SI) = IEEE Сжато инверсная
 - (A) = IEC Инверсная тип A
 - (B) = IEC Очень инверсная тип B
 - (C) = IEC Экстремально инверсная тип C
- **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
 - Disable = Блокировка действует пока, вход активен
 - 2tBO = Принимается 2xtBO.
- **f(a_o)** : Режим работы: (см. § 16.9.2)
 - Disable = Ненаправленная
 - Dir. = Направленная
- **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- **Is** : Уставка по току срабатывания.
- **Vo** : Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для работы направленной защиты.
- **a_o** : Угол отклонения тока нулевой последовательности для направленной защиты.
- **a_z** : Зона срабатывания.
- **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)

16.9.2 – Режим работы ЗНЗ

Реле измеряет ток “3I₀”, напряжение “3V₀” и смещение “φ₀” тока от напряжения. Назначение различных режимов работы производится с помощью программируемой переменной “f(a₀)”.

- **I_s** = Уставка по току срабатывания “3I₀”.
- **V₀** = Минимальный уровень напряжения (3V₀) для работы направленной защиты.
- **a₀** = Угол отклонения тока нулевой последовательности для направленной защиты.
- **3I₀** = Ток нулевой последовательности.
- **3V₀** = Напряжение нулевой последовательности.
- **φ₀** = Смещение тока I₀ от напряжения V₀.
- **a_z** = Угол, определяющий направление действия защиты относительно основного направления.

Направленная защита от замыкания на землю может работать в двух режимах:



f(a₀) = Dis (Отключено)

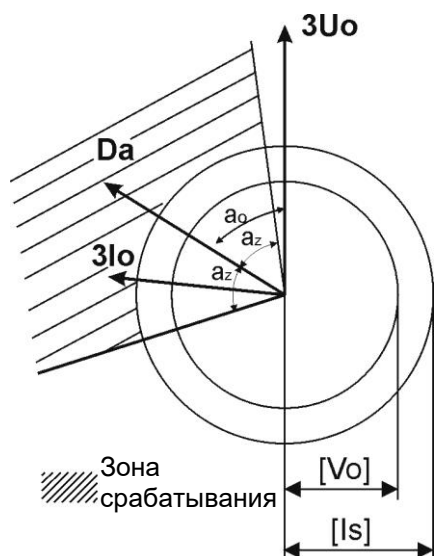
Защита работает как обычная ЗНЗ без контроля напряжения нулевой последовательности “V₀” и угла смещения “φ₀”.

- Срабатывание происходит когда : 3I₀ ≥ [I_s]

f(a₀) = Sup (Направленная).

Срабатывание защиты происходит при выполнении следующих 3 условий:

- Напряжение “3V₀” превышает уставку “V₀” : 3V₀ ≥ [V₀]
- Ток “3I₀” превышает уставку “I_s” : 3I₀ ≥ [I_s]
- Угол смещения “φ₀” находится в пределах “± a_z” от “a₀”
(a₀ - a_z) ≤ φ₀ ≤ (a₀ + a_z)



- 3U₀ > [V₀]
- 3I₀ > [I_s]
- (a₀ - a_z) ≤ φ₀ ≤ (a₀ + a_z)


16.10 - Функция: 2Io> (2 ступень ЗНЗ 50N/51N)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]
	→ f(a_o)	Disable	[Disable / Dir]
Oper. Levels	→ Is	0,400	On (0,01÷9,99) шаг 0,01 On
	→ Vo	0,000	%Un (0,000÷20) шаг 0,100 %Un
	→ a_o	0,000	Dg (0,000÷359) шаг 0,100 Dg
	→ a_z	0,000	Dg (0,000÷359) шаг 0,100 Dg
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c

16.10.1 - Описание параметров

- **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
Disable = Блокировка действует пока, вход активен
2tBO = Принимается 2xtBO.
- **f(a_o)** : Режим работы: (см. § 16.9.2)
Disable = Ненаправленная
Dir. = Направленная
- **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- **Is** : Уставка по току срабатывания.
- **Vo** : Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для работы направленной защиты.
- **a_o** : Угол отклонения тока нулевой последовательности для направленной защиты.
- **a_z** : Зона срабатывания.
- **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - (см. § 16.6.7)
 также уставка по времени срабатывания функции УРОВ.



16.11 - Функция: **3lo>** (3 ступень ЗНЗ 50N/51N)

Status	→	Enab.	No	[No / Yes]				
Options	→	tBI	Disable	[Disable / 2tBO]				
	→	f(a_o)	Disable	[Disable / Dir]				
	→	TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]				
Oper. Levels	→	Is	0,400	On	(0,01÷9,99)	шаг	0,01	On
	→	a_o	0,000	Dg	(0,000÷359)	шаг	0,100	Dg
	→	a_z	0,000	Dg	(0,000÷359)	шаг	0,100	Dg
Timers	→	ts	100,00	s	(0,02÷100)	шаг	0,01	c
	→	tBO	0,75	s	(0,05÷0,75)	шаг	0,01	c

16.11.1 - Описание параметров

- | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|---|--|----------------|
| <input type="checkbox"/> | Enab. | : | Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена) | |
| <input type="checkbox"/> | tBI | : | Время сброса блокирующего входа:
<i>Disable</i> = Блокировка действует пока, вход активен
<i>2tBO</i> = Принимается 2xtBO. | (см. § 16.6.7) |
| <input type="checkbox"/> | f(a_o) | : | Режим работы:
<i>Disable</i> = Ненаправленная
<i>Dir.</i> = Направленная | (см. § 16.9.2) |
| <input type="checkbox"/> | TrOsc | : | Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты. | |
| <input type="checkbox"/> | Is | : | Уставка по току срабатывания. | |
| <input type="checkbox"/> | Vo | : | Минимальный уровень напряжения нулевой последовательности для работы направленной защиты. | |
| <input type="checkbox"/> | a_o | : | Угол отклонения тока нулевой последовательности для направленной защиты. | |
| <input type="checkbox"/> | a_z | : | Зона срабатывания. | |
| <input type="checkbox"/> | ts | : | Уставка по времени срабатывания. | |
| <input type="checkbox"/> | tBO | : | Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. | (см. § 16.6.7) |


16.12 - Функция: 1Is> (1 ступень MTЗ обратной последовательности F46)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ t(t)	Type-D	[D / I / VI / EI / MI / SI / A / B / C]
	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Is	4,000	In (0,1÷4) шаг 0,01 In
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c

16.12.1 - Описание параметров

- **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- **f(t)** : Характеристика работы (Время- токовые кривые): (см. § 16.12.2)
 - (D) = Независимая
 - (I) = IEEE Инверсная
 - (VI) = IEEE Очень инверсная
 - (EI) = IEEE Экстремально инверсная
 - (MI) = IEEE Умеренно инверсная
 - (SI) = IEEE Сжато инверсная
 - (A) = IEC Инверсная тип A
 - (B) = IEC Очень инверсная тип B
 - (C) = IEC Экстремально инверсная тип C
- **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
 - Disable = Блокировка действует пока, вход активен
 - 2tBO = Принимается 2xtBO.
- **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- **Is** : Уставка по току срабатывания.
- **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. "tBO" - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)

16.12.2 – Время- токовые характеристики 1 ступени MTЗ ОП "f(t)"

Реле измеряет составляющую тока обратной последовательности "I₂" входного тока. Время- токовые характеристики могут быть выбраны посредством программируемой переменной "f(t)":

- f(t) = D Независимая характеристика срабатывания. (см. § 16.6.2)
- f(t) = I, VI, EI, MI, SI, A, B, C Зависимая инверсная характеристика. (см. § 16.6.2)

**16.13 - Функция: 2Is> (2 ступень МТЗ обратной последовательности F46)**

Status	→ Enab.	No	[No / Si]
Options	→ tBI	Disable	[Disable / 2tBO]
	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Is	4,000	In (0,1÷4) шаг 0,01 In
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c
	→ tBO	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c

16.13.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **tBI** : Время сброса блокирующего входа: (см. § 16.6.7)
 - Disable = Блокировка действует пока, вход активен
 - 2tBO = Принимается 2xtBO.
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Is** : Уставка по току срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.
- ☐ **tBO** : Время задержки сброса блокирующего выхода по окончании времени срабатывания функции. “tBO” - также уставка по времени срабатывания функции УРОВ. (см. § 16.6.7)

**16.14 - Функция: 1U> (1 ступень защиты максимального напряжения F59)**

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	90,000	%Un (10÷190) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c

16.14.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.15 - Функция: 2U> (2 ступень защиты максимального напряжения F59)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	90,000	%Un (10÷190) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 c

16.15.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.



16.16 - Функция: $1U<$ (1 ступень защиты минимального напряжения F27)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]			
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]			
Oper. Levels	→ Us	90,000	%Un	(10÷190)	шаг	1 %
Timers	→ ts	100,00	s	(0,02÷100)	шаг	0,01 с

16.16.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.17 - Функция: $2U<$ (2 ступень защиты минимального напряжения F27)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]			
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]			
Oper. Levels	→ Us	90,000	%	(10÷190)	шаг	1 %
Timers	→ ts	100,00	s	(0,02÷100)	шаг	0,01 с

16.17.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.


16.18 - Функция: 1f> (1 ступень защиты максимальной частоты F81>)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ fs	40,000	Hz (40÷70) шаг 0,01 Гц
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷1000) шаг 0,01 с

16.18.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **fs** : Уставка по частоте.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.19 - Функция: 2f> (2 ступень защиты максимальной частоты F81>)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ fs	40,000	Hz (40÷70) шаг 0,01 Гц
Timers	→ ts	1000,00	s (0,02÷1000) шаг 0,01 с

16.19.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **fs** : Уставка по частоте.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.


16.20 – Функция: 1f< (1 ступень защиты минимальной частоты F81<)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ fs	40,000	Hz (40÷70) шаг 0,01 Гц
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷1000) шаг 0,01 с

16.20.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **fs** : Уставка по частоте.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.21 - Функция: 2f< (2 ступень защиты минимальной частоты F81<)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ fs	40,000	Hz (40÷70) шаг 0,01 Гц
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷1000) шаг 0,01 с

16.21.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **fs** : Уставка по частоте.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.


16.22 - Функция: 1Uo> (1 степень защиты напряжения нулевой последовательности F59Uo)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	1,000	%Un (1÷100) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 с

16.22.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.23 - Функция: 2Uo> (2 степень защиты напряжения нулевой последовательности F59Uo)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	1,000	%Un (1÷100) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 с

16.23.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.


16.24 - Функция: $U1<$ (Защита мин. напряжения прямой последовательности F27U1)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	90,000	%Un (10÷190) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 с

16.24.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.25 - Функция: $U2>$ (Защита макс. напряжения обратной посл-ти F59U2 или F47)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ Us	90,000	%Un (10÷190) шаг 1 %Un
Timers	→ ts	100,00	s (0,02÷100) шаг 0,01 с

16.25.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **Us** : Уставка по напряжению срабатывания.
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

**16.26 - Функция: *Wi* (Степень износа выключателя)**

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ TrOsc	TrigDisab	[TrigDisab – TrigEnab]
Oper. Levels	→ li	1,000	In (0,1÷99) шаг 0,1 In
	→ Wi	1,000	(1÷9999) шаг 1

16.26.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции (No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **TrOsc** : Функция запускает осциллограф (TrigEnab) или не запускает (TrigDisab) при срабатывании функции защиты.
- ☐ **li** : Номинальный ток выключателя в кратях от номинального тока реле In.
- ☐ **Wi** : Максимальное суммарное количество энергии, отключенное выключателем до технического обслуживания, указанное изготовителем выключателя.

16.26.2 - Принцип работы (Общее количество отключенной энергии)

Реле вычисляет энергию дуги, разрываемую во время каждого отключения выключателя, и суммирует эти значения.

Когда общее количество энергии, отключенной выключателем, достигает установленного значения, реле сигнализирует о необходимости технического обслуживания.

Работа этой функции основана на следующих параметрах:

$$li = li = (0.1-99)In$$

$$Wi = Wi = (1 - 9999)$$

“Wi” устанавливается в кратях от условного количества отключаемой выключателем энергии. При каждом отключении выключателя (изменение состояния подключенного к дискретному входу нормально-разомкнутого блокконтакта с замкнутого на разомкнутое 52a) реле фиксирует количество отключенной энергии:

$$nW_c = \frac{W}{W_c} = \frac{I^2 \cdot t_x}{li^2 \cdot t_i}$$

где:

W = $I^2 \cdot t_x$ Количество отключенной энергии в течение времени отключения “ t_x ” с током отключения “ I ”.

Wc = $li^2 \cdot t_i$ Количество отключенной энергии, соответствующее номинальному току выключателя и номинальному времени отключения “ t_i ”.

При достижении уровня энергии, после которого необходимо техническое обслуживание, запрограммированное выходное реле срабатывает.

Сброс накопленной энергии возможен в меню “**Local Cmd**” (Reset Term).



16.27 - Функция: TCS (Контроль цепи отключения)

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Timers	→ ts	0,10	s (0,1÷100) шаг 0,01 с

16.27.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции (No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **ts** : Уставка по времени срабатывания.

16.27.2 - Принцип работы

Реле содержит систему комплексного контроля цепи отключения выключателя, которая связана с контактами "15-26" выходного реле "R1".

Контакт "R1" используется для отключения выключателя (см. рисунок ниже).

Система контролирует, что при включенном выключателе ток, протекающий в цепи отключения, превышает "1mA".

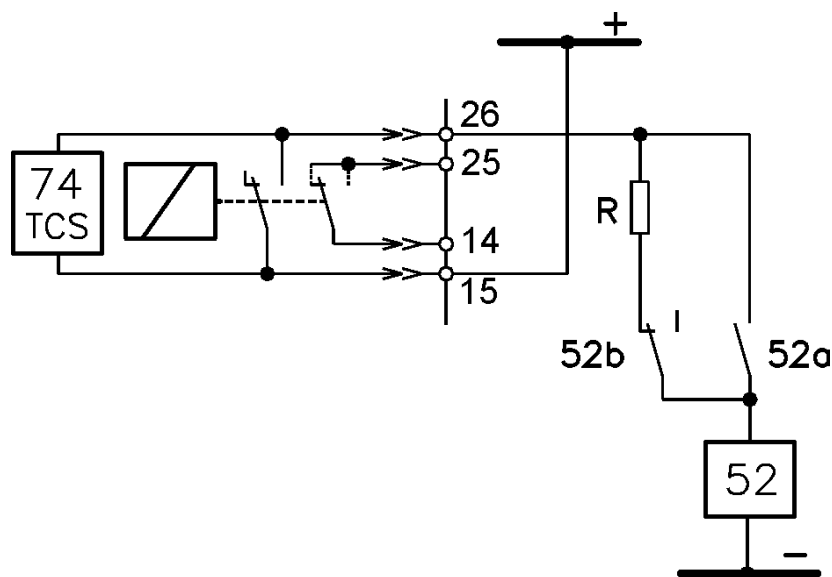
В случае обнаружения неисправности цепи отключения, срабатывает реле диагностики, и желтый индикатор "START INHIBIT" начинает мигать.

Для организации системы контроля при отключенном выключателе необходим один НЗ блокконтакт выключателя (52b), и внешний резистор "R".

$$R[k\Omega] \leq \frac{V}{1mA} - R_{52} \quad \text{где } R_{52} = \text{Внутреннее сопротивление цепи отключения [k}\Omega\text{]}$$

V = Напряжение цепи отключения

$$P_R \geq 2 \cdot \frac{V^2}{R} [W] \quad \text{Мощность внешнего резистора "R"}$$



Срабатывание функции назначается на любое выходное реле.

**16.28 - Функция: *IRF* (Внутренняя неисправность реле)**

В этом меню, возможно, конфигурировать действия органа контроля исправности реле.

Status	→	Enab.	No	[No / Yes]
Timers	→	tIRF	5,00	s (5÷200) шаг 0,01 c

16.28.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **tIRF** : Уставка по времени срабатывания.

16.28.2 - Принцип работы

Срабатывание функции назначается на любое выходное реле.

16.29 - Функция: *BreakerFail* (УРОВ)

Status	→	Enab.	No	[No / Yes]
Timers	→	tBF	0,75	s (0,05÷0,75) шаг 0,01 c

16.29.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции(No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **tBF** : Уставка по времени срабатывания.

16.29.2 - Принцип работы

УРОВ запускается при срабатывании выходного реле “R1” (запрограммированного на отключение выключателя от функций защиты).

Если через время [tBF] после срабатывания реле “R1”, на измерительных входах присутствует ток, выходное реле, запрограммированное на УРОВ (“BF”) срабатывает.

**16.30 - Функция: Oscillo (Запись осциллограмм)**

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ Trig	Disable	[Disable / Start / Trip / ExtInp]
Timers	→ tPre	0,50	s (0,01÷0,50) шаг 0,01 c
	→ tPost	0,50	s (0,01÷1,50) шаг 0,01 c

16.30.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация функции (No = Отключена / Yes = Включена)
- ☐ **Trig** : Выбор режима пуска осциллографирования:
 - Disable* = Функция отключена (без записи)
 - Start* = Пуск по сигналу от пускового органа защиты
 - Trip* = Пуск по сигналу от исполнительного органа защиты
 - ExtInp* = Пуск по сигналу от дискретного входа
- ☐ **tPre** : Время записи до сигнала
- ☐ **tPost** : Время записи после сигнала

16.30.2 - Принцип работы

Если выбрано: “Trig = Start” или “Trig = Trip”, запись осциллограмм запускается пусковым или исполнительным органом защитной функции, запрограммированной для запуска осциллографирования.

T>	1lo>	2ls>	2U<	2f<	U1<
1l>	2lo>	1U>	1f>	1Uo>	U2>
2l>	3lo>	2U>	2f>	2Uo>	
3l>	1ls>	1U<	1f<		

Если выбрано “ExtInp”, запись осциллограмм запускается при активации дискретного входа.

Функция “Osc” содержит графики измеряемых параметров (IA, IB, IC, Io, EA, EB, EC, Eo) и в целом может составлять запись продолжительностью до 3 секунд.

Количество осциллограмм зависит от продолжительности каждой записи (tPre + tPost).

И в целом не может превысить 10 записей (10 x 0,3 секунды).

Любое новое событие будет вызывать удаление самой старой записи (FIFO Память).





16.31 - Функция: **C/B Command** (Управление выключателем)

Это меню предназначено для конфигурирования команд управления выключателем.

Status	→ Enab.	No	[No / Yes]
Options	→ Key	Enable	[Enable / Disable]

16.31.1 - Описание параметров

- ☐ **Enab.** : Активация управления выключателем с “FMR”.
(No (Disable) = Отключено / Yes (Enable) = Включено)
- ☐ **Key** : Enable = Управление выключателем можно осуществлять кнопками, расположенными на передней панели реле, так же как и по последовательной шине передачи данных.

 Disable = Управление выключателем осуществляется только по последовательной шине передачи данных или командами в меню “**Local Cmd**” (защищено паролем).



17. ВХОДЫ - ВЫХОДЫ

Конфигурация дискретных входов и дискретных выходов.

17.1 - Принцип работы

Каждая функция защиты связана с “Входами” и “Выходами”:

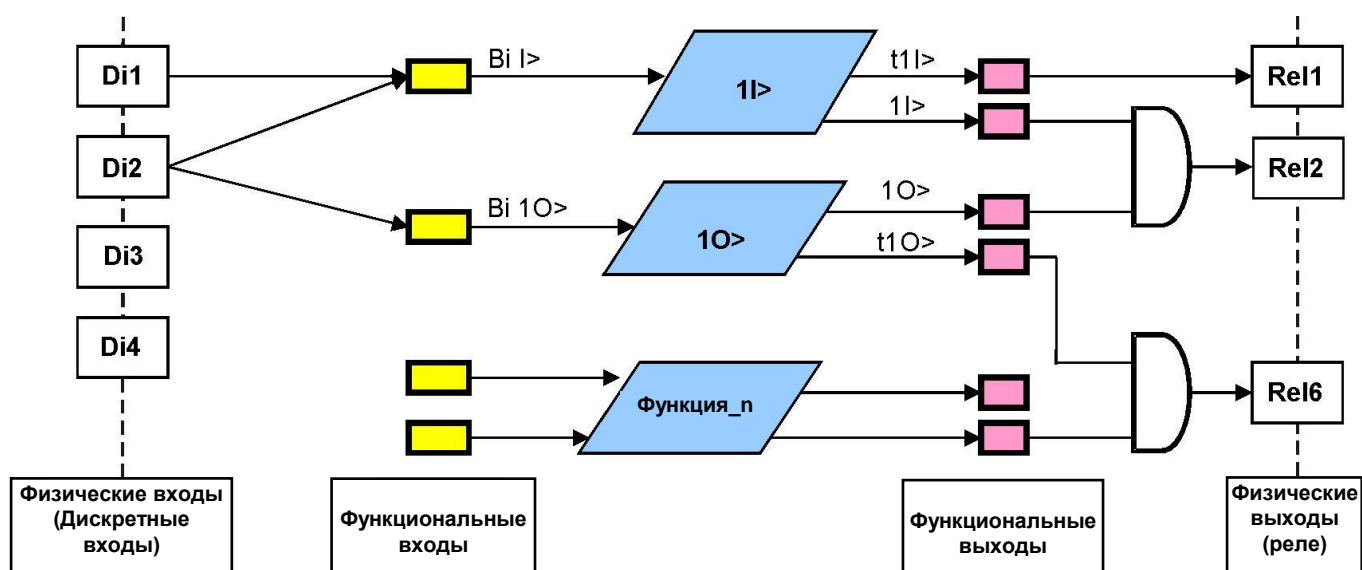
- Аналоговые входы : Измерительные входы
- Функциональные входы : Блокирующие входы
- Физические входы : Дискретные входы
- Функциональные выходы : Функциональные элементы
- Физические выходы : Выходные реле

Каждый физический вход может быть связан с функциональным входом одной или нескольких функций защиты: например дискретный вход “Di1” может соответствовать функциональным входам двух защит “1I>” и “1O>”.

Аналогично любой физический выход может соответствовать функциональным выходам одной или нескольких функций защиты (см. перечень функций в §17.3): например выходное реле “R2” срабатывает по защитам “1I>” и “1O>”.

В случае если на одно выходное реле назначено более одного функционального выхода, в меню уставок предлагается выбрать логику срабатывания этого выходного реле: “OR” или “AND”:

- “OR” : Означает, что выходное реле срабатывает при срабатывании любой из сопоставленных функций.
- “AND” : Означает, что выходное реле срабатывает при срабатывании всех из сопоставленных функций.





Программное обеспечение “MCom II” позволяет задать состояние выходных реле (Физических выходов):

Конфигурация выходов: “**N.D.**” или “**N.E.**”:

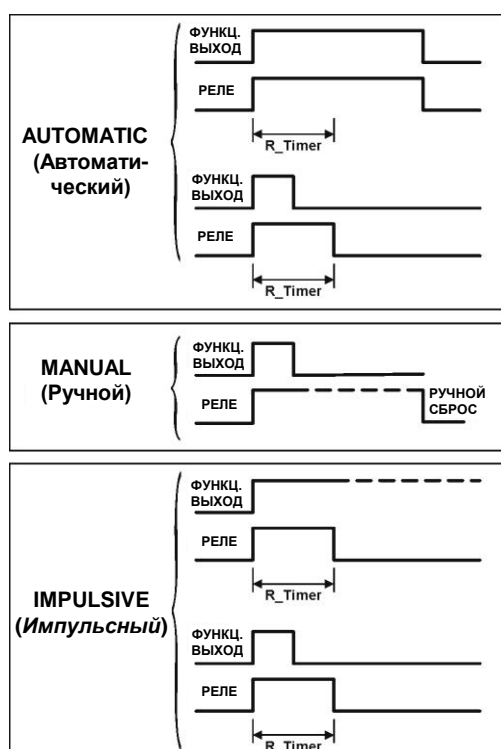
- “**N.D.**” : *HP* Контакты выходного реле нормально разомкнуты и замыкаются при срабатывании сопоставленной с этим реле функции; сброс означает размыкание.
- “**N.E.**” : *HЗ* Контакты выходного реле нормально замкнуты и размыкаются при срабатывании сопоставленной с этим реле функции; сброс означает замыкание.

Время операции: *R_Timer*:

Этот таймер определяет время активации выходного реле.

Режимы сброса: **Automatic** / **Manual** / **Impulse** (см. рисунок):

- **Automatic**
(Автоматический) : В этом режиме выходное реле срабатывает (замыкается или размыкается в зависимости от конфигурации) при активации соответствующего функционального выхода и сбрасывается при деактивации функционального выхода, но не ранее выдержки времени “*R_Timer*” (минимальная длительность срабатывания)
- **Manual**
(Ручной) : В этом режиме выходное реле срабатывает при активации соответствующего функционального выхода и находится в таком состоянии, пока не будет произведен ручной сброс с кнопок реле или по последовательной шине передачи данных. В этом режиме таймер “*R_Timer*” не используется.
- **Impulsive**
(Импульсный) : В этом режиме выходное реле срабатывает при активации соответствующего функционального выхода и находится в таком состоянии в течение времени “*R_Timer*” независимо от состояния соответствующего функционального выхода.






17.2 - Физические входы

Input	→ Di1	OFF(1)	+(2)
	→ Di2	OFF(1)	+(2)
	→ Di3	OFF(1)	+(2)
	→ Di4	OFF(1)	+(2)

(1) “ON”, “OFF” : Действительное состояние входа.

(2) ,  :  Показывает, что вход не сопоставлен ни с одной функцией.

 Показывает, что вход сопоставлен с одной или более функциями.

Реле имеет четыре дискретных входа:

<input type="checkbox"/> Di1	(клеммы 38 - 28)	:	Программируемый
<input type="checkbox"/> Di2	(клеммы 38 - 18)	:	Программируемый
<input type="checkbox"/> Di3	(клеммы 38 - 29)	:	Программируемый
<input type="checkbox"/> Di4	(клеммы 38 - 19)	:	Программируемый (PTC)

Три из них (Di1, Di2, Di3) активируются замыканием соответствующих клемм сухим контактом.

Работа входа “Di4” зависит от сопротивления “R” цепи подключенной к клеммам (38-19):

- Вход активируется если “ $R < 50\text{Ом}$ ” или “ $R > 3000\text{Ом}$ ”.
- Дезактивируется если “ $50\text{Ом} \leq R \leq 3000\text{Ом}$ ”.


В случае если клеммы “38-19” разомкнуты, вход “Di4” активируется; для использования “Di4” как нормального дискретного входа, активируемого внешним сухим контактом, необходимо подключить к клеммам “38-19” (в параллель к внешнему контакту) резистор с сопротивлением от 50 до 3000Ом (например 1000Ом - 0,5Вт).


Любой из дискретных входов может быть запрограммирован для выполнения одной или нескольких из нижеприведенных функций.

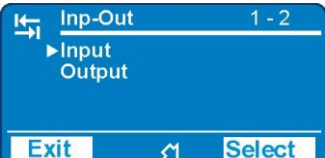
Bi1l>	Блокирующий вход для функции	1l>
Bi2l>	Блокирующий вход для функции	2l>
Bi3l>	Блокирующий вход для функции	3l>
Bi1lo>	Блокирующий вход для функции	1lo>
Bi2lo>	Блокирующий вход для функции	2lo>
Bi3lo>	Блокирующий вход для функции	3lo>
Bi1ls>	Блокирующий вход для функции	1ls>
Bi2ls>	Блокирующий вход для функции	2ls>
Bi1U>	Блокирующий вход для функции	1U>
Bi2U>	Блокирующий вход для функции	2U>
Bi1U<	Блокирующий вход для функции	1U<
Bi2U<	Блокирующий вход для функции	2U<
B1Uo>	Блокирующий вход для функции	1Uo>
B2Uo>	Блокирующий вход для функции	2Uo>
BiU1<	Блокирующий вход для функции	U1<
BiU2>	Блокирующий вход для функции	U2>
C/B	Индикация ВКЛ/ОТКЛ состояния выключателя	
ExtTrgOsc	Запуск осциллографа	
Bank 1-2	Выбор группы уставок 1 – 2.	




17.2.1 – Пример

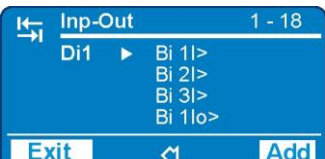
- 


 - Нажмите **"Menu"** для доступа к иконкам меню.
- 



 - Выберите иконку **"Inp-Out"** с помощью кнопок **"Вверх"** или **"Вниз"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 


 - Выберите **"Input"**.
 - Нажмите **"Select"**.
- 

 - Выберите **"Di1"**.
 - Нажмите **"Link"** для доступа к входу **"1"**.

"Di1" соответствует физическому дискретному входу **"Di1"**.
"Di2" соответствует физическому дискретному входу **"Di2"**.
"Di3" соответствует физическому дискретному входу **"Di3"**.
"Di4" соответствует физическому дискретному входу **"Di4"**.
- 

 - Нажмите **"Add"** для выбора и сопоставления функций.
(Дискретный вход 1 клеммы 38-28).
- 

 - Выбранные функции отображаются символом .
 - Для удаления выбора одной из функций:
Выберите функцию кнопкой **"Вверх"** или **"Вниз"** и нажмите **"Remove"**
 - Нажмите **"Exit"**.
- 

 - Нажмите **"Exit"** для возврата в предыдущее меню.
- 

 - На дисплее отобразится **"Confirm the change?"**.
 - Нажмите **"Yes"** для подтверждения изменений.
 - Нажатие **"No"** для отмены изменений.






17.3 – Физические выходы

Реле FMR оснащено шестью выходными реле R1, R2, R3, R4, R5, R6, которые могут быть запрограммированы на любые функции FMR также как и дискретные входы.

Output	→	REL 1	OFF(1)	+(2)
	→	REL 2	OFF(1)	+(2)
	→	REL 3	OFF(1)	+(2)
	→	REL 4	OFF(1)	+(2)
	→	REL 5	OFF(1)	+(2)
	→	REL 6	OFF(1)	+(2)

(1) “ON”, “OFF” : Действительное состояние выходного реле.

(2)  ,  :  Показывает, что выход не сопоставлен ни с одной функцией.

 Показывает, что выход сопоставлен с одной или более функциями.


Любое из выходных реле может быть запрограммировано для выполнения одной или нескольких из нижеприведенных функций.

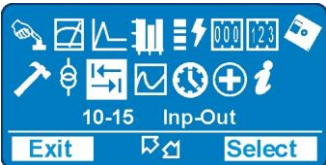
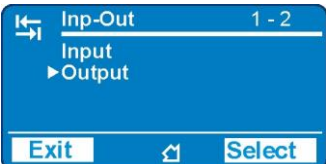
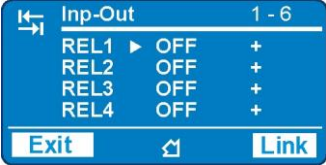
Tal	Сигнализация перегрева
T>	Срабатывание тепловой защиты
1I>	Пусковой орган 1 ступени МТЗ
t1I>	Исполнительный орган 1 ступени МТЗ
2I>	Пусковой орган 2 ступени МТЗ
t2I>	Исполнительный орган 2 ступени МТЗ
3I>	Пусковой орган 3 ступени МТЗ
t3I>	Исполнительный орган 3 ступени МТЗ
1Io>	Пусковой орган 1 ступени ЗНЗ
t1Io>	Исполнительный орган 1 ступени ЗНЗ
2Io>	Пусковой орган 2 ступени ЗНЗ
t2Io>	Исполнительный орган 2 ступени ЗНЗ
3Io>	Пусковой орган 3 ступени ЗНЗ
t3Io>	Исполнительный орган 3 ступени ЗНЗ
1Is>	Пусковой орган 1 ступени МТЗ обратной последовательности
t1Is>	Исполнительный орган 1 ступени МТЗ обратной последовательности
2Is>	Пусковой орган 2 ступени МТЗ обратной последовательности
t2Is>	Исполнительный орган 2 ступени МТЗ обратной последовательности
1U>	Пусковой орган 1 ступени защиты максимального напряжения
t1U>	Исполнительный орган 1 ступени защиты максимального напряжения
2U>	Пусковой орган 2 ступени защиты максимального напряжения
t2U>	Исполнительный орган 2 ступени защиты максимального напряжения
1U<	Пусковой орган 1 ступени защиты минимального напряжения
t1U<	Исполнительный орган 1 ступени защиты минимального напряжения
2U<	Пусковой орган 2 ступени защиты минимального напряжения
t2U<	Исполнительный орган 2 ступени защиты минимального напряжения
1f>	Пусковой орган 1 ступени защиты максимальной частоты
t1f>	Исполнительный орган 1 ступени защиты максимальной частоты
2f>	Пусковой орган 2 ступени защиты максимальной частоты
t2f>	Исполнительный орган 2 ступени защиты максимальной частоты
1f<	Пусковой орган 1 ступени защиты минимальной частоты
t1f<	Исполнительный орган 1 ступени защиты минимальной частоты
2f<	Пусковой орган 2 ступени защиты минимальной частоты
t2f<	Исполнительный орган 2 ступени защиты минимальной частоты


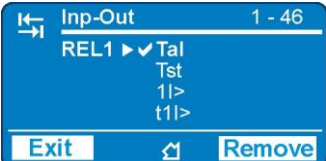



1Uo>	Пусковой орган 1 ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности
t1Uo>	Исполнительный орган 1 ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности
2Uo>	Пусковой орган 2 ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности
t2Uo>	Исполнительный орган 2 ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности
U1<	Пусковой орган защиты минимального напряжения прямой последовательности
tU1<	Исполнительный орган защиты минимального напряжения прямой последовательности
U2<	Пусковой орган защиты максимального напряжения обратной последовательности
tU2<	Исполнительный орган защиты максимального напряжения обратной последовательности
tWi>	Коммутационный ресурс выключателя
tTCS	Контроль цепи отключения
tIRF	Внутренняя неисправность реле без выдержки времени
IRF	Внутренняя неисправность реле с выдержкой времени
BreakerFail	УРОВ
Open C/B	Отключение выключателя
Close C/B	Включение выключателя

17.3.1 – Пример

- 

Нажмите **Menu** для доступа к иконкам меню.
- 
 - Выберите иконку **Inp-Out** с помощью кнопок **Вверх** или **Вниз**.
 - Нажмите **Select**.
- 
 - Выберите **Output**.
 - Нажмите **Select**.
- 
 - Выберите **REL1**.
 - Нажмите **Link** для доступа к реле **1**.

REL1 - **REL6** соответствуют выходным реле **1** - **6**.
- 
 - Нажмите **Add** для выбора и сопоставления функций.
- 
 - Выбранные функции отображаются символом .
 - Для удаления выбора одной из функций: Выберите функцию кнопкой **Вверх** или **Вниз** и нажмите **Remove**.
 - Нажмите **Exit**.



- 7



- Нажмите "**Exit**".
- 8



- Если выбрано более одной функции на дисплее отобразится: "**Select the operator**" (см. § 17.1 - Принцип работы).
- 9



- Нажмите "**Exit**" для возврата в предыдущее меню.
- 10



- На дисплее отобразится "**Confirm the change?**".
 - Нажмите "**Yes**" для подтверждения изменений.
 - Нажатие "**No**" для отмены изменений.




18. ЗАПИСЬ ОСЦИЛЛОГРАММ


Это меню содержит информацию о записанных осциллограммах.


Изменение параметров записи осциллограмм возможно в меню "Setting" → "Oscillo"

- 1



Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 2


 - Выберите иконку "**Record**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".
- 3


 - "**Available**" – Отображает количество осциллограмм.
 - "**Stored**" – Отображает количество сохраненных записей.
 - "**RecTotalTime**" – Отображает общее доступное время записи.

Осциллограммы могут быть загружены с порта RS232, расположенного на передней панели реле или RS485 с помощью программы "MCom II" по протоколу Modbus RTU.

По протоколу "IEC870-5-103" осциллограммы могут быть загружены с порта RS485 при использовании собственной процедуры протокола IEC.



19. ДАТА и ВРЕМЯ

Это меню позволяет изменять дату и время.

Date:

20YY	/	MM	/	DD
------	---	----	---	----

 (2000/01/01 ÷ 2099/12/31)
YY = Год / MM = Месяц / DD = День

Time:


HH	:	MM	:	00
----	---	----	---	----

 HH = Часы / MM = Минуты / 00






DofW:

Day


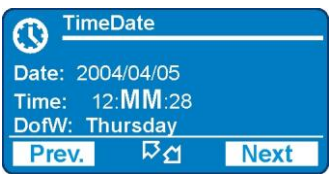

 Day = День недели

- 1 

IMx	0 A
Uab	0 V
W	0 k
Var	0 k
VA	0 k

Menu
 - Нажмите "**Menu**" для доступа к иконкам меню.
- 2  13-15 TimeDate **Exit** **Select**
 - Выберите иконку "**TimeDate**" с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**".
 - Нажмите "**Select**".
- 3  TimeDate
Date: 2003/01/01
Time: 06:14:28
DofW: Thursday
Exit **Modify**
 - Нажмите "**Modify**".
- 4  TimeDate
Date: 20YY/01/01
Time: 06:14:28
DofW: Thursday
Prev. **Next**
 - Последние два символа в значении года выделяются жирным шрифтом, с помощью кнопок "**Вверх**" или "**Вниз**" задайте новое значение.
 - Нажмите "**Next**" для перехода к следующему параметру.
- 5  TimeDate
Date: 2004/MM/01
Time: 06:14:28
DofW: Thursday
Prev. **Next**
 - Тоже для изменения значения "Месяц"
 - Нажмите "**Next**" для перехода к следующему параметру.
- 6  TimeDate
Date: 2004/04/DD
Time: 06:14:28
DofW: Thursday
Prev. **Next**
 - Тоже для изменения значения "День"
 - Нажмите "**Next**" для перехода к следующему параметру.



- 7  • Тоже для изменения значения “Час”
• Нажмите “**Next**” для перехода к следующему параметру.
- 8  • Тоже для изменения значения “Минуты”
• Нажмите “**Next**” для перехода к следующему параметру.
- 9  • День недели рассчитывается и отображается автоматически.
• Нажмите “**Exit**” для возврата в предыдущее меню.
• Нажмите “**Modify**” для возврата к шагу “3”



Нажмите “**Next**” для возврата в предыдущее меню.

19.1.1 – Синхронизация часов

Внутренние часы реле имеют разрешение 1мс и точность хода ± 35 миллионных долей во всем диапазоне рабочих температур.

Часы могут быть синхронизированы следующим образом:

- ❑ Используя стандартную процедуру синхронизации времени протокола “IEC870-5-103”.
- ❑ Используя программу “MCom II” или систему SCADA по протоколу Modbus RTU.

Примечание: При отсутствии оперативного питания емкости установленной в реле батареи хватает для обеспечения работы внутренних часов на срок более двух лет.



20. ИСПРАВНОСТЬ (Диагностическая информация)

Во время работы реле постоянно производит самопроверку и в случае возникновения внутренней неисправности срабатывает функция I.R.F. (см. § I.R.F.) и индикатор Power/IRF начинает мигать.

Device	→	No Fail	→ No Fail	Неисправностей не обнаружено
			→ History Fail	Кратковременная неисправность
			→ Primary Fail	Неисправность

Если обнаружена внутренняя кратковременная (самоустраняемая) неисправность, она фиксируется в файле истории без дополнительных действий.

21. ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ (Версия реле)

В этом меню отображается информация о реле.

SW Version	AcqUnit-I/O	→	####.##.##.#	Версия программного обеспечения модуля сбора данных.
	ProtectUnit	→	####.##.##.#	Версия программного обеспечения центрального процессора.
Protect.Model		→	FeederManager	Модель устройства защиты.
Serial Number		→	###/###/###/####	Серийный номер реле.
User Tag		→	FMR	Идентификатор реле. Эта информация может быть изменена только с помощью программы "MSCom II" и позволяет пользователю присваивать конкретному реле необходимое обозначение.

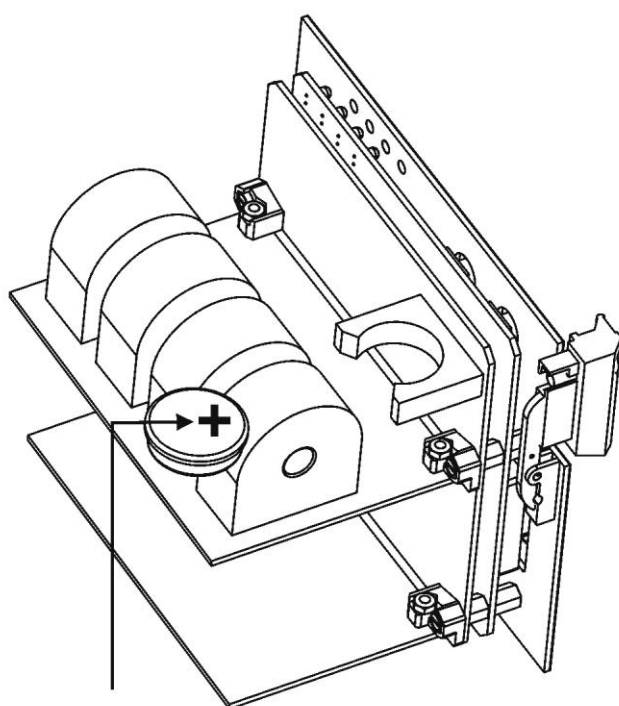


22. БАТАРЕЯ

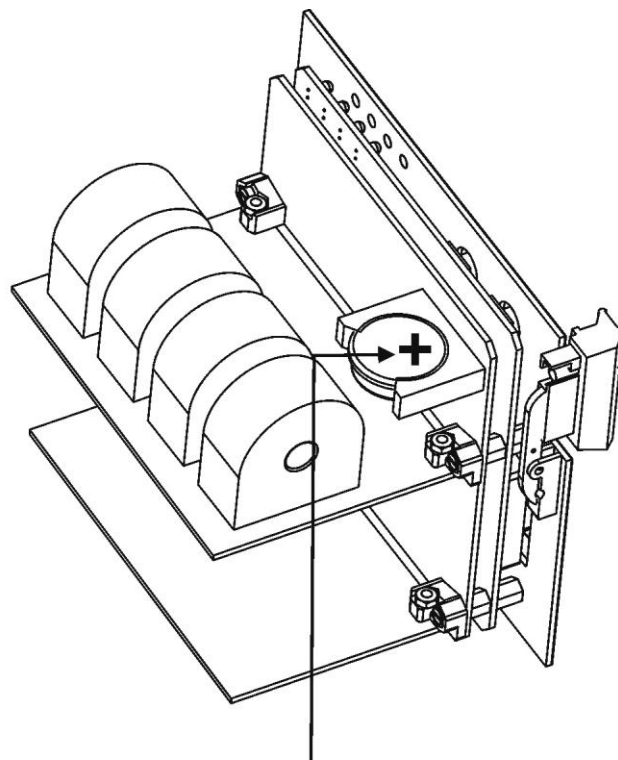
Реле оснащено литиевой батареей типа “CR2477N 3V”, предназначенной для обеспечения работы внутренних часов и памяти осциллографа при отсутствии оперативного питания. Емкости батареи хватает для питания указанных модулей при отсутствии питания на срок не менее 2 лет.

Внимание!! Используйте только указанный тип батареи.

Инструкция по замене батареи:



БАТАРЕЯ



БАТАРЕЯ

23. ОБСЛУЖИВАНИЕ

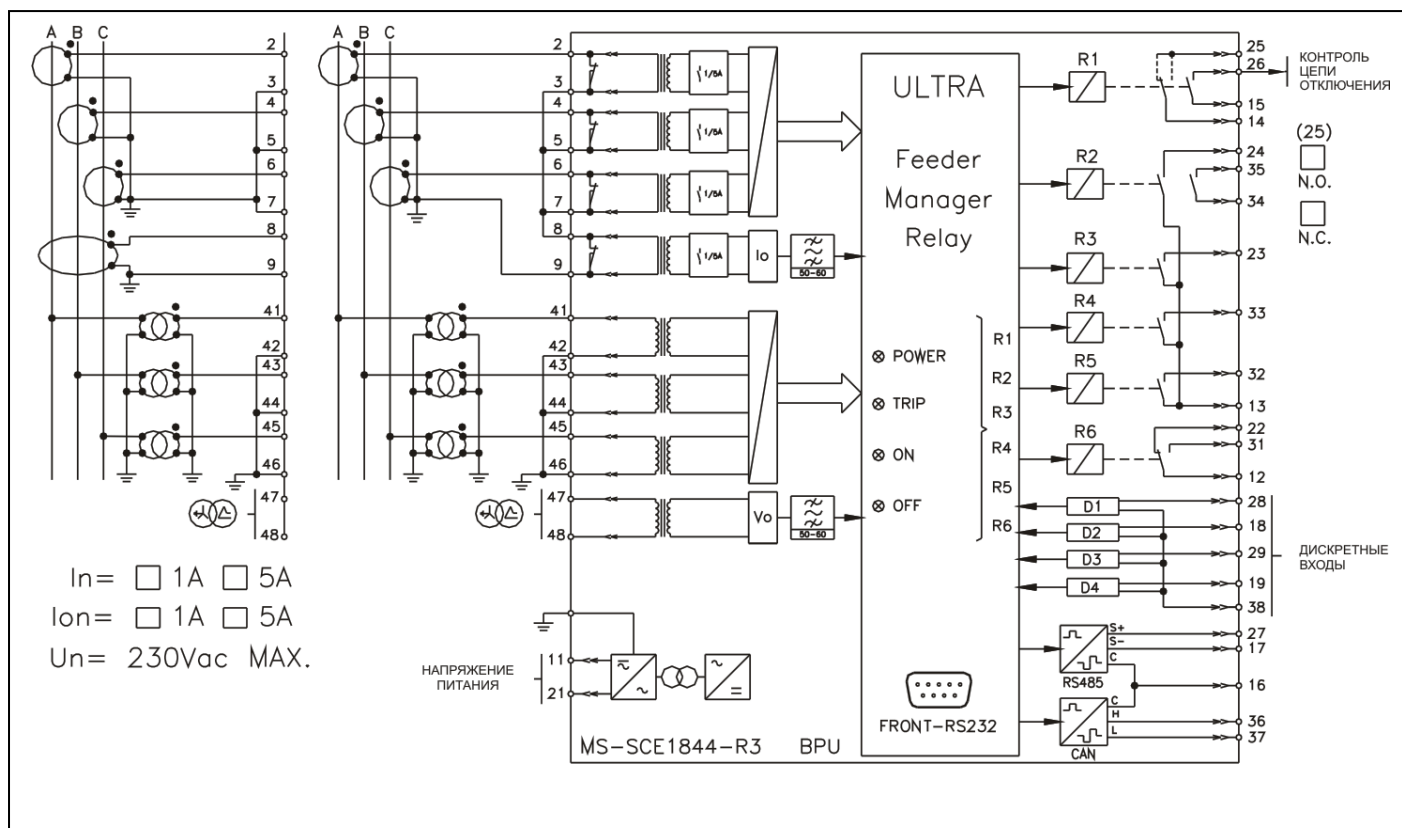
Реле не требует никакого дополнительного обслуживания. В случае работы со сбоями обратитесь на фирму Microelettrica Scientifica или к местному уполномоченному Дилеру, указав номер реле, имеющийся на корпусе.

24. ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Каждое реле подвергается фабричному испытанию электропрочности изоляции 2 кВ, 50 Гц 1 мин. согласно IEC255-5. Испытание изоляции не рекомендуется повторять, поскольку это вредит диэлектрическим свойствам изоляционных материалов. При выполнении испытаний изоляции клеммы последовательного интерфейса, дискретных входов и выходов должны быть закорочены и заземлены. Если реле установлены в релейных отсеках, подвергаемых испытаниям изоляции, модули реле должны быть изолированы. Это чрезвычайно важно, так как компоненты плат могут быть повреждены.

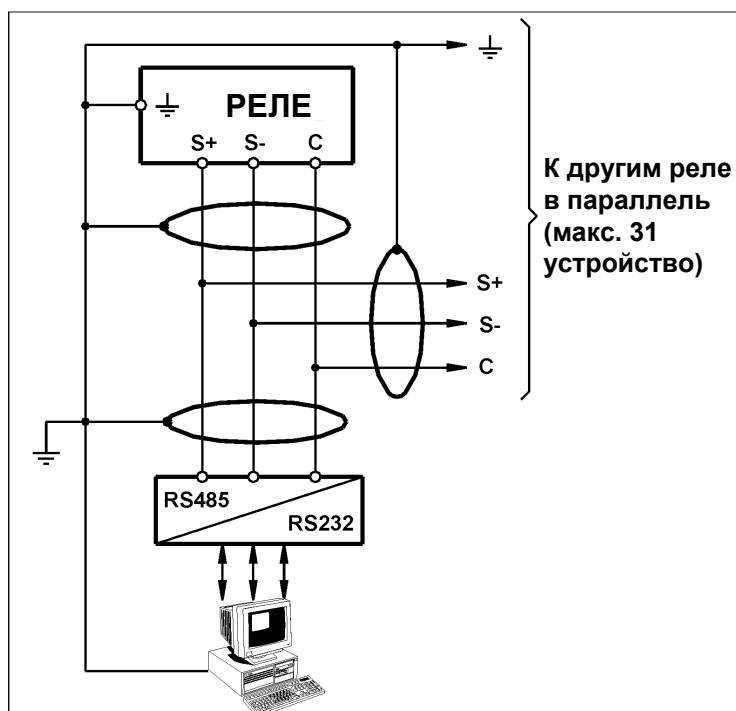


25. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

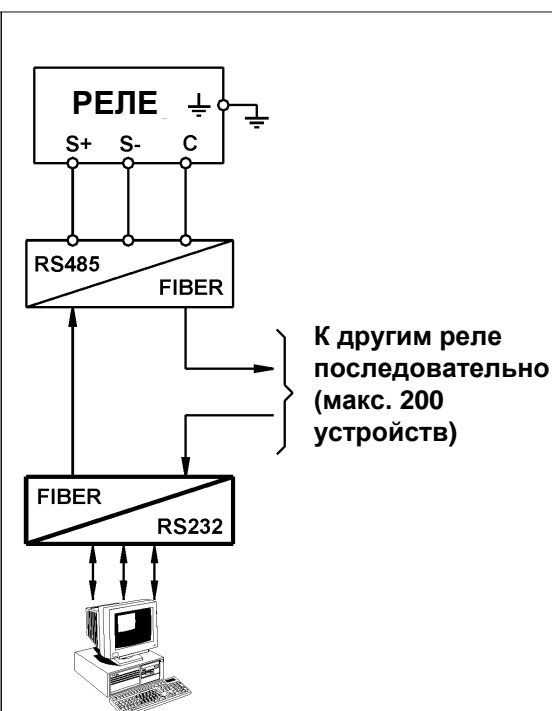


26. СХЕМА КОММУНИКАЦИОННОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ (SCE1309 Rev.0)

Подключение к RS485



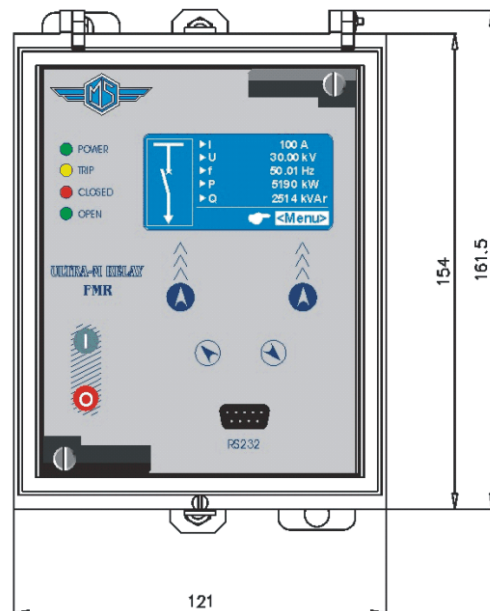
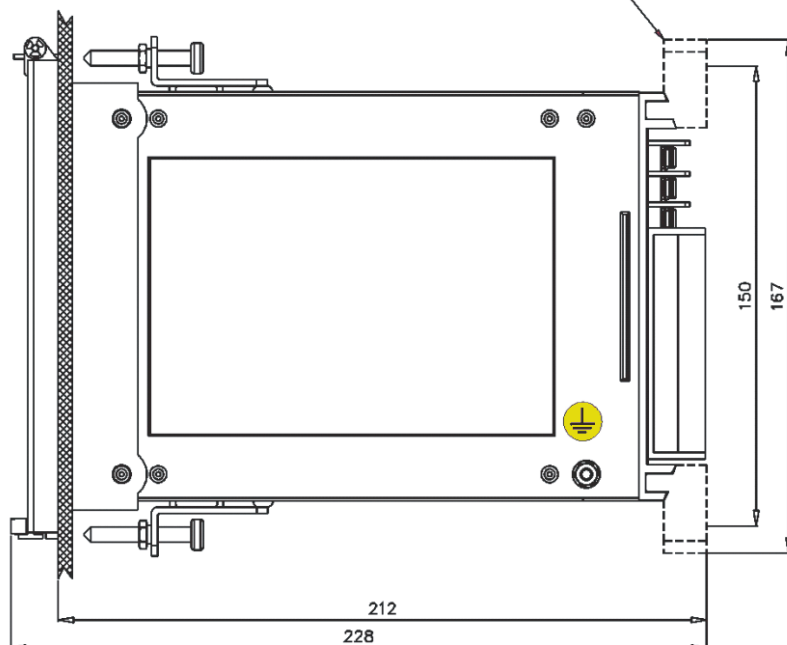
Подключение к оптической линии связи



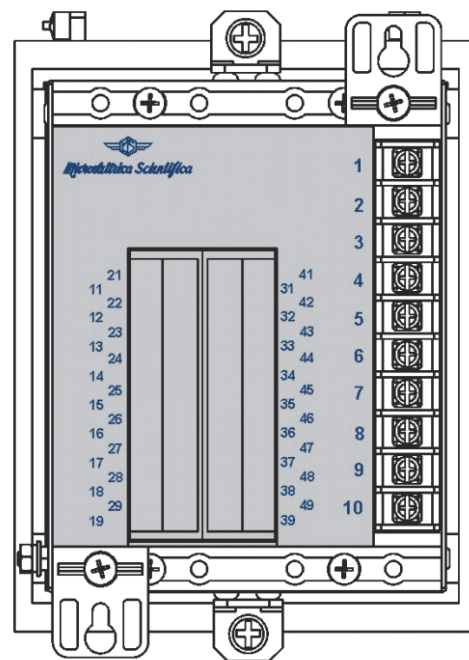
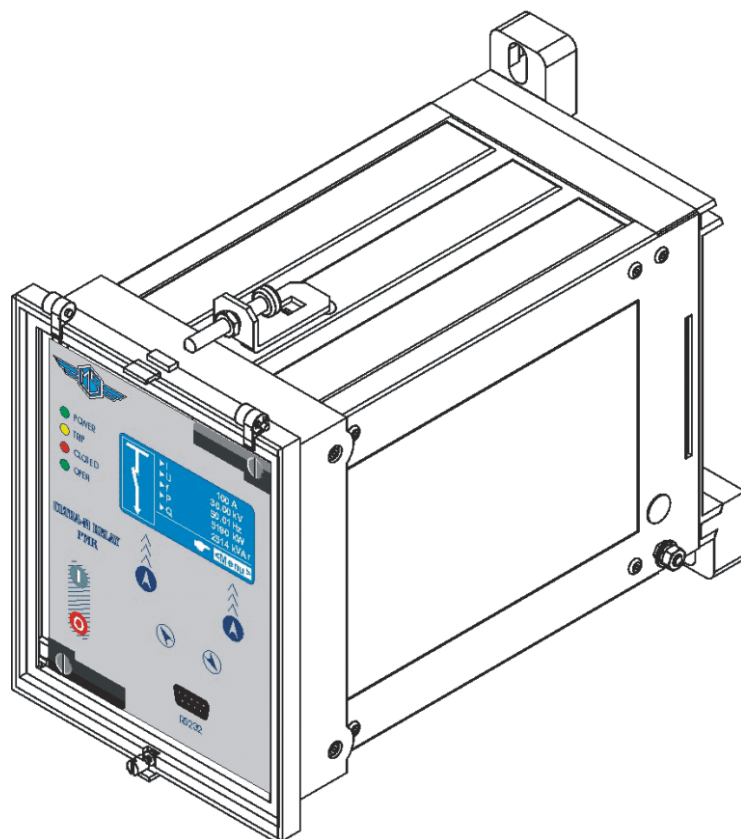


27. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ / МОНТАЖ

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА ПАНЕЛЬ



ОТВЕРСТИЕ В ПАНЕЛИ
113x142 (LxH)



Степень защиты передней панели: IP44 (IP54 по заказу).

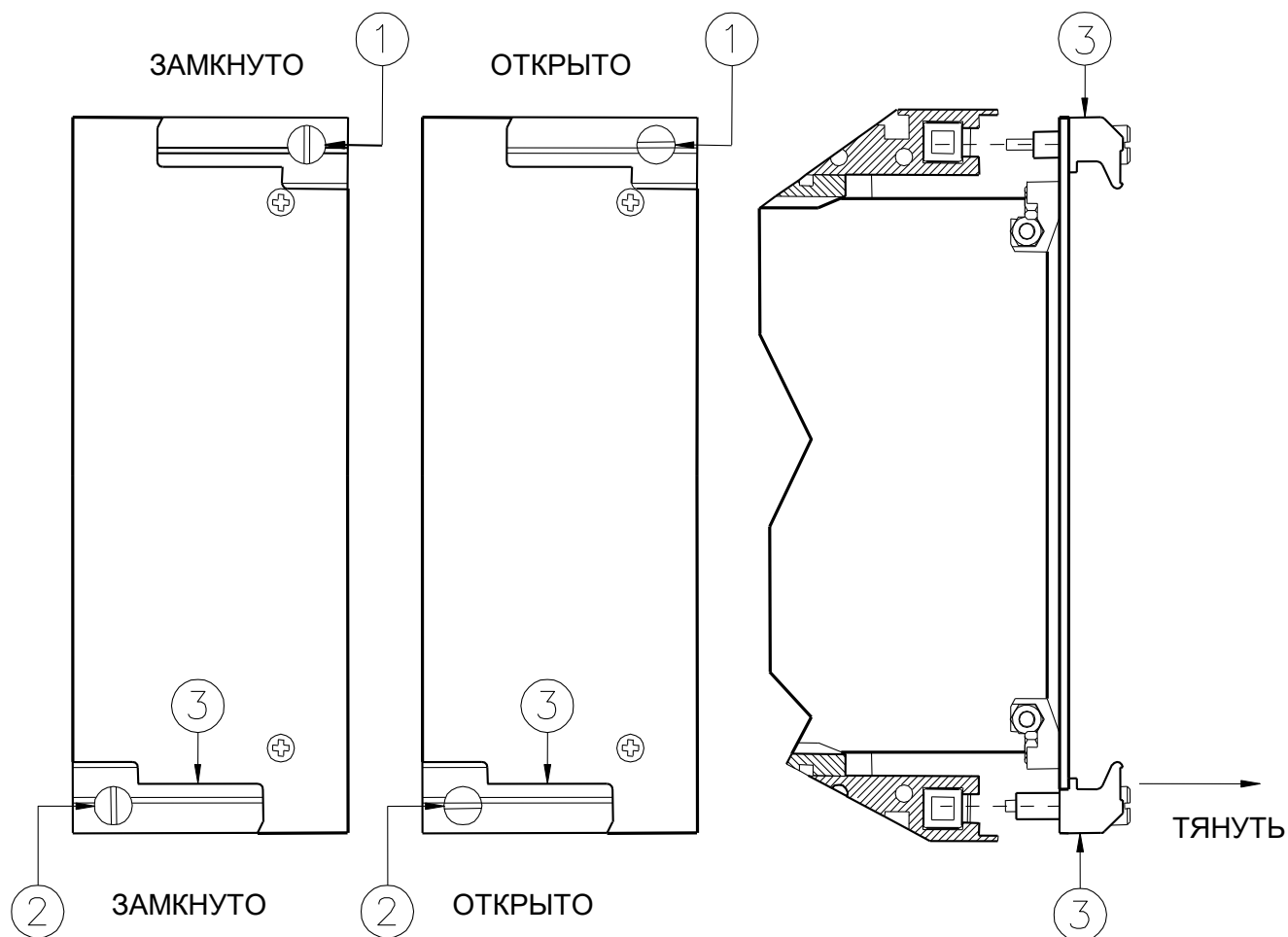
28. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ИЗВЛЕЧЕНИЮ ПЛАТ

28.1 - Извлечение

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

28.2 – Установка

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





29. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОДОБРЕНО: CE – RINA – UL and CSA файл заключения : E202083

СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТАМ IEC 60255 - EN50263 - CE Directive - 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 мкс
<input type="checkbox"/> Сопротивление изоляции	> 100MΩ	

Условия окружающей среды (IEC 68-2-1 - 68-2-2 - 68-2-33)

<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 RH 93% без конденсата при 40°C

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 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, 8/20мкс
<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 3 2кВ, 5кГц
<input type="checkbox"/> ВЧ помехи с затухающей волной (1МГц бросок)	IEC60255-22-1	класс 3 400имп./с, 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 питания	IEC60255-4-11	50мс
<input type="checkbox"/> Сопротивление вибрации и ударам	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2	10-500Гц 1g

ХАРАКТЕРИСТИКИ

<input type="checkbox"/> Точность в заданном диапазоне измерений	1% In – 0,1%On для измерений 2% + to (to=20÷30мс @ 2xIs) по времени
<input type="checkbox"/> Номинальный ток	In = 1 или 5А - On = 1 или 5А
<input type="checkbox"/> Допустимая перегрузка по току	80 In - 1 с; 4 In длительно
<input type="checkbox"/> Нагрузка токовых входов	Фазных : 0,01ВА при In = 1А; 0,2ВА при In = 5А Нейтрали : 0,01ВА при In = 1А; 0,2ВА при In = 5А
<input type="checkbox"/> Номинальное напряжение	Un = (100 ÷ 125)В переменного тока
<input type="checkbox"/> Допустимая перегрузка по напряжению	2Un длительно
<input type="checkbox"/> Нагрузка входов напряжения	0,1ВА при Un
<input type="checkbox"/> Потребляемая мощность электропитания	< 10 ВА
<input type="checkbox"/> Выходные реле	5 А; Vn = 380В Коммутируемая мощность перемен. тока = 1100ВА (380В макс) максимальный ток = 30 А - 0,5 с Макс. коммутируемый ток = 0,3 А, 110 В пост. тока, L/R = 40 мс (100 000 операций)

ПАРАМЕТРЫ КОММУНИКАЦИИ

<input type="checkbox"/> RS485 (Задняя панель)	от 9600 до 38400 бит/с – 8,н,1 – Modbus RTU или IEC60870-5-103
<input type="checkbox"/> RS232 (Передняя панель)	от 9600 до 57600 бит/с – 8,н,1 – Modbus RTU

За консультациями просьба обращаться: ООО “Предприятие “Таврида Электрик Украина”
г.Севастополь ул. Вакуленчука 22 Тел.: +38-0692-46-93-39, факс: +38-0692-46-93-36

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 : sales.relays@microelettrica.com

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