

MiCOM P225

Реле защиты электродвигателя

Руководство пользователя

Руководство для пользователя

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	ЦЕЛЬ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА	3
1.2	ОПРЕДЕЛЕНИЯ	3
2.	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ MiCOM P225	4
3.	ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА	6
3.1	ОПИСАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ	6
3.2	СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ	6
3.3	КЛАВИАТУРА	7
3.3.1	Клавиши сигнализации	7
3.3.2	Клавиатура для программирования	7
3.4	ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ	4
4.	МЕНЮ	8
4.1	ДИСПЛЕЙ ПО УМОЛЧАНИЮ	8
4.2	ДОСТУП К МЕНЮ	8
4.3	ДОСТУП К ЗАДАНИЮ УСТАВОК	8
4.3.1	Защита паролем	9
4.3.2	Ввод пароля / изменение настроек реле	9
4.4	МЕНЮ "OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)"	10
4.5	МЕНЮ "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)"	11
4.5.1	Подменю "CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)"	11
4.5.2	Подменю "CT RATIO (КОЭФФ. ТТ)"	13
4.5.3	Подменю "LED 5, LED 6, LED7 и LED8 (ИНД 5, ИНД 6, ИНД 7, ИНД 8)"	13
4.6	МЕНЮ "MEASUREMENTS (ИЗМЕРЕНИЯ)"	15
4.7	МЕНЮ "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)"	16
4.8	МЕНЮ "TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ)"	17
4.9	МЕНЮ "COMMUNICATION (ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ)"	17
4.10	МЕНЮ "PROTECTION G1 И PROTECTION G2 (РАБОТА 1 И РАБОТА 2)"	18
4.10.1	Подменю "[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)"	19
4.10.2	Подменю "[50/51] SHORT-CIRCUIT (КЗ)"	23
4.10.3	Подменю "[50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ)"	23
4.10.4	Подменю "[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)"	24
4.10.5	Подменю "[27] UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЕ)": Защита минимального напряжения	24
4.10.6	Подменю "[59] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)": Защита максимального напряжения	25
4.10.7	Подменю "[48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)": защита от затяжного пуска	25
4.10.8	Подменю "[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)"	26

4.10.9	Подменю "[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ): защита минимального тока/режим сброса нагрузки	27
4.10.10	Подменю "[49/38] RTD (ТД): тепловая защита на термодатчиках (по заказу)	28
4.10.11	Подменю "[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР): тепловая защита с помощью терморезисторов (опция)	28
4.11	МЕНЮ "АУТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА)"	29
4.11.1	Подменю "[66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)": ограничение числа пусков за период	29
4.11.2	Подменю "MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК): минимальное время между двумя пусками	31
4.11.3	Подменю "REACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК РАЗР.)": разрешение самозапуска	32
4.11.4	Бинарные входы	35
4.11.5	Подменю "AND LOGIC EQUAT (УРАВН. ЛОГИКИ И)"	37
4.11.6	"AND LOGIC EQUAT T DEALY (УРАВ. ЗАДЕРЖ. ЛОГ И)": таймеры логических уравнений «И»	38
4.11.7	Подменю "AUX OUTPUT RLY" (ДОП. ВЫХ. РЕЛЕ)": дополнительные программируемые выходные реле	40
4.11.8	Подменю "LATCH OUTPUT RELAYS" (ФИКС. ВЫХОД. РЕЛЕ)"	40
4.11.9	Подменю "TRIP OUTPUT RLY" (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.)": конфигурирование выходного реле отключения	40
4.11.10	Подменю "LATCH TRIP ORDER" (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.)": фиксация команды выходного реле отключения	41
4.11.11	Подменю "CB FAIL (УРОВ)": защита от отказа выключателя	41
4.11.12	Подменю "ABS": Минимальное время перерыва между остановом и пуском	44
4.11.13	Подменю "VOLTAGE CHECK (ПРОВЕРКА НАПР.)": Определение присутствия напряжения перед пуском	44
4.11.14	Подменю "CB SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)": Контроль выключателя	45
4.12	МЕНЮ "RECORD (ЗАПИСИ)"	47
4.12.1	Подменю "FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)"	47
4.12.2	Подменю "DISTURBANCE RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)"	48
4.12.3	Подменю "CB MONITORING (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ.)"	49
4.13	СООБЩЕНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ	49
4.13.1	Сообщения сигнализации о состоянии двигателя "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)"	49
4.13.2	Сообщения о неисправности устройства защиты "HARDWARE ALARM" (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)	50
5.	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	51
5.1	РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ	51
5.2	РЕГИСТРАЦИЯ ФОРМЫ ПУСКОВОГО ТОКА	51
5.3	СТАНДАРТНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ПОРТА RS485	51
5.4	БЛОКИРОВКА ПУСКА ПРИ ПОМОЩИ ПОРТА RS485	51
6.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК – ЛОКАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	52
6.1	КОНФИГУРАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	52
6.2	КОНФИГУРАЦИЯ РЕЛЕ И ПК	52

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цель настоящего документа

Целью настоящего документа является представление характеристик реле защиты электродвигателя типа MiCOM P225 и рекомендации пользователю по процедуре конфигурирования реле.

После представления общих характеристик устройства в настоящем руководстве приведено объяснение работы функций, доступных для использования в данном реле, и принципы их применения. В документе представлены и даны пояснения к меню, связанными с каждой из этих функций.

1.2 Определения

Отключение (Tripping)

Данная операция состоит из команды на отключение, посылаемой на коммутационный аппарат (выключатель или контактор с защитой предохранителями), подающий питание на защищаемый электродвигатель. Команда отключения может быть подана:

- если реле MiCOM P225 обнаруживает повреждение,
- либо если команда отключения подана оператором (в случае использования дистанционного управления коммутационным аппаратом).

Сигнализация (Alarm)

Обнаружение повреждения MiCOM P225 ведет к появлению сообщения сигнализации.

Квитирование сообщения сигнализации (Acknowledgement of an alarm)

При выполнении данной функции сообщение сигнализации исчезает.

Функция введена/выведена (Function in service/out of service)

В реле MiCOM P225 предлагается определенное количество функций защиты, контроля и управления. Пользователь имеет возможность выбора функций для использования:

- требуемые функции должны быть введены в работу,
- неиспользуемые функции могут быть выведены.

Функция активирована/деактивирована (Activated/deactivated function)

При работе P225 не все функции активируются в одно время. Функции активируются/деактивируются в P225 автоматически для обеспечения защиты электродвигателя в соответствии с режимом работы электрической машины: режим работы с пониженной или повышенной нагрузкой, пуск электродвигателя, затормаживание ротора и останов электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция не может быть активирована или деактивирована, если не была предварительно введена в работу пользователем.

2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ MiCOM P225

В реле **MiCOM P225** используются цифровые технологии для обеспечения функций защиты, контроля и управления электрической машиной.

В реле P225 предусмотрены 5 аналоговых входов (три фазных токовых входа, вход тока нулевой последовательности и один вход фазного напряжения). Токвые входы имеют возможность подключения трансформаторов тока 1 А и 5 А (также возможно комбинированное использование номинальных значений ТТ 1 А и 5 А, так, например, могут быть использованы ТТ 5 А для измерения фазного напряжения и ТТ 1 А для измерения тока нулевой последовательности). Номинальное значение напряжения находится в диапазоне 57-130 В или 220-480 В.

В реле P225 предусмотрена возможность назначения срабатывания выходных реле от одной или нескольких доступных функций защиты и управления. Логические входы реле также могут быть связаны с различными функциями управления.

Реле P225 может получать питание от источника постоянного или переменного тока благодаря встроенному преобразователю. Гарантированная работа реле без нарушения режима обеспечивается при кратковременных перерывах питания до 50 мс.

Передняя панель реле служит для обеспечения доступа оператора к данным в реле **MiCOM P225** посредством либо светодиодных индикаторов (LED), либо дисплея реле и клавиатуры. Сообщения сигнализации, генерирующиеся в реле, сохраняются в памяти устройства и могут быть выведены оператором на ЖКД с подсветкой на передней панели. Все параметры и измерения доступны для информации без ввода пароля доступа. Изменения уставок могут быть выполнены только при вводе пароля доступа, хранимого в памяти реле.

Реле **MiCOM P225** выполняет регистрацию и измерения большого количества данных с высокой точностью. В реле постоянно выполняется измерение токов фаз и тока нулевой последовательности, а также вычисляется эффективное значение (RMS) вплоть до 10-й гармоники включительно (при частоте сети 50 Гц) или до 8-й гармоники (при частоте сети 60 Гц).

С обратной стороны **MiCOM P225** предусмотрены зажимы порта интерфейса RS485, используемого для связи с реле по протоколам связи MODBUSTM, в режиме дистанционного терминала (RTU), Courier или IEC 60870-5-103. Это дает возможность оператору считывать данные в памяти реле (измерения, сообщения сигнализации, уставки), или изменять уставки и конфигурацию назначения выходных реле, или передавать дистанционные команды управления.

Кроме этого, с помощью программного пакета MiCOM S1, регистрируемые в реле данные могут быть считаны и/или изменены через порт связи RS232, расположенный на передней панели реле.

Интерфейсы связи позволяют включить реле **MiCOM P225** в цифровую систему контроля и управления (например, MiCOM S10, SCADA). При этом все данные в реле становятся доступными для диспетчера и могут быть использованы как локально, так и дистанционно.

Реле **MiCOM P225** может быть демонтировано без отключения внешних связей и питания. Это означает, что активная часть реле может быть извлечена из металлического корпуса устройства без отключения напряжения от источника питания. При извлечении реле из корпуса:

- Цепи трансформаторов тока (фазных и 3Io) не разрываются благодаря наличию в корпусе внутренних закорачивающих устройств, находящихся на токовых входах (металлический корпус реле),
- Отсутствуют команды отключения,
- Возвращается в исходное состояние сторожевое реле (WD)
- Отсутствует обрыв в канале RS485. Однако, связь с данным реле невозможна, поскольку его активная часть реле извлечена из корпуса.

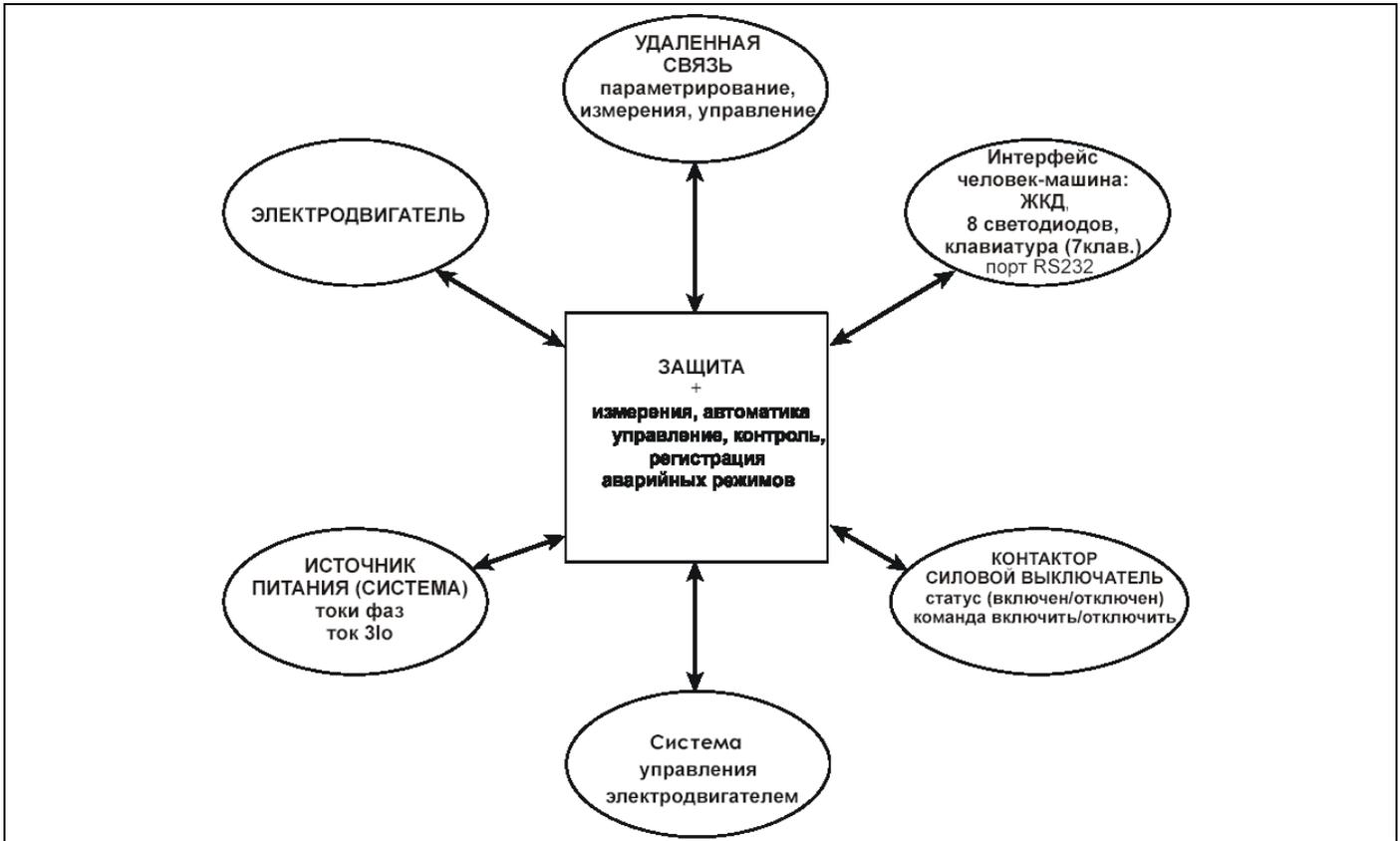


РИСУНОК 1 - ОКРУЖЕНИЕ РЕЛЕ MiCOM P225

3. ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА

3.1 Описание передней панели

Передняя панель реле MiCOM P225 служит интерфейсом между человеком и реле защиты. Передняя панель предоставляет оператору возможность вводить уставки, выводить на дисплей значения измеряемых величин и сообщений сигнализации, а также в простой форме обеспечивать индикацию выполнения различных функций реле MiCOM P225.

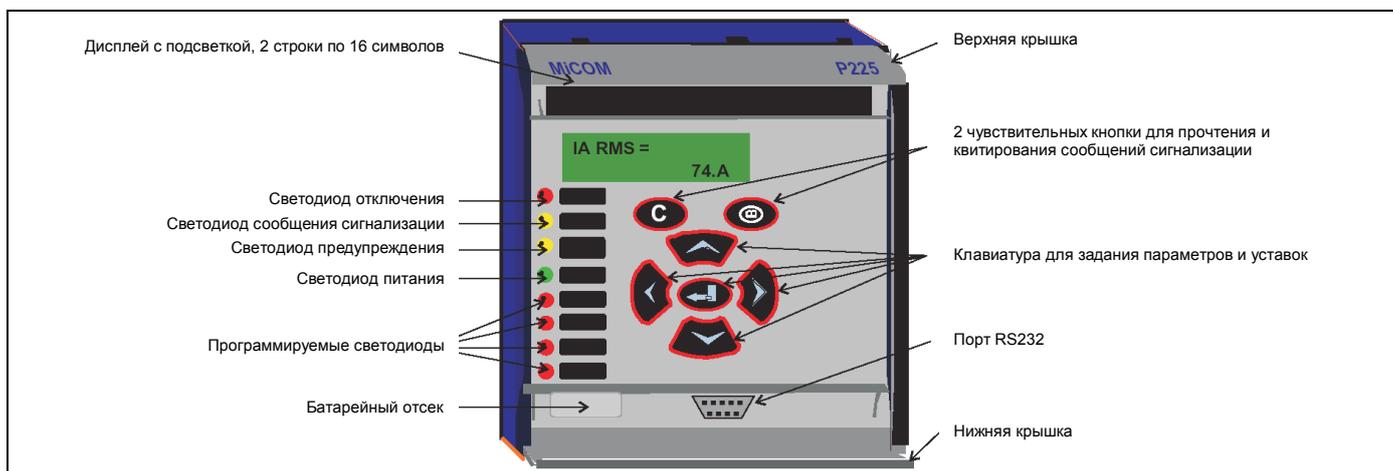


РИСУНОК 2 - ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ РЕЛЕ MiCOM P225

Под верхней крышкой располагается табличка с идентификационными данными реле (номер модели, серийный номер). Эта информация позволяет идентифицировать реле. При обращении на предприятие-изготовитель относительно данного реле необходимо указывать эти номера. В нижней части таблички указывается диапазон напряжения питания реле.

Под нижней крышкой реле **MiCOM P225** располагается порт RS232, предназначенный для подключения к реле переносного персонального компьютера (ПК).

Конструкция реле позволяет извлечь активную часть устройства. Для этого необходимо открыть верхнюю и нижнюю крышки и потянуть за два паза позади крышек.

3.2 Светодиодные индикаторы (LED)

Светодиодные индикаторы нумеруются от 1 до 8, начиная сверху.

ПРИМЕЧАНИЕ: Светодиоды гаснут при отключении питания реле, но после восстановления питания индикация состояния восстанавливается.

ИНД. 1 (LED1) *Цвет : КРАСНЫЙ* *Наименование : ОТКЛЮЧЕНИЕ (TRIP)*

Индикатор отключения ИНД 1 указывает на подачу команды отключения коммутационного аппарата (контактор с предохранителями/выключатель). Этот светодиод повторяет работу выходного реле №1. В нормальном режиме индикатор не светится. Светодиод загорается только при выдаче команды отключения и гаснет при исчезновении повреждения и квитировании сообщения сигнализации оператором).

ИНД. 2 (LED2) *Цвет : ЖЕЛТЫЙ* *Наименование : СИГНАЛЫ (ALARM)*

Индикатор сигнализации ИНД 2 указывает на то, что реле MiCOM P225 приняло во внимание сообщение сигнализации от двигателя.

Управление светодиодом ALARM напрямую связано с сообщениями сигнализации, сохраняемыми в памяти (меню "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)").

Светодиод "СИГНАЛЫ (ALARM)" будет мигать до тех пор, пока не будет прочитано и не квитировано одно или более сообщений.

Светодиод "СИГНАЛЫ (ALARM)" будет светиться, не мигая, если все сообщения были прочитаны, но не квитированы.

Светодиод "СИГНАЛЫ (ALARM)" погасает только, если все сообщения были прочитаны и квитированы.

ИНД. 3 (LED3) Цвет : ЖЕЛТЫЙ Наименование: Отказ Оборудования (WARNING)

Предупредительный индикатор ИНД 3 указывает на наличие повреждения MiCOM P225.

Управление светодиодом "Отказ Оборудования (WARNING)" непосредственно связано со статусом сигналов, связанных с нарушениями в работе оборудования (меню "HARDW ALARMS (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)").

При обнаружении "некритического" повреждения (например, повреждение канала связи) светодиод "Отказ Оборудования (WARNING)" будет мигать.

При обнаружении "критического" повреждения светодиод "Отказ Оборудования (WARNING)" будет гореть непрерывно.

Погасание индикатора "Отказ Оборудования (WARNING)" возможно только после исчезновения причины, которая вызвала его срабатывание (ремонт неисправного модуля, устранение повреждения в канале связи).

ИНД. 4 (LED4) Цвет : ЗЕЛЕНЫЙ Наименование : ГОТОВНОСТЬ (HEALTHY)

Индикатор питания ИНД 4 указывает на то, что MiCOM P225 находится в рабочем режиме и на устройство подано напряжение питания в пределах рабочего диапазона (0,8 – 1,2 Уном).

ИНД. 5 - 8 Цвет : КРАСНЫЙ

Эти светоиндикаторы могут быть запрограммированы оператором на вывод доступной дискретной информации в меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)".

3.3 Клавиатура

Клавиатура реле имеет семь клавиш, организованных в две группы: две клавиши расположены непосредственно под дисплеем (Ⓢ и Ⓣ). Пять других клавиш по центру передней панели используются для перемещения по меню реле для чтения измерений и задания уставок.

3.3.1 Клавиши сигнализации

Две клавиши (Ⓢ и Ⓣ) непосредственно предназначены для чтения и квитирования сообщений сигнализации. При этом клавиша Ⓢ используется для последовательного чтения сообщений.

Сообщения сигнализации организованы в порядке их появления (первым на дисплей выводится самое старое сообщение, последним - самое недавнее). Оператор имеет возможность квитировать каждое сообщение сигнализации при помощи нажатия клавиши Ⓣ или выполнить квитирование для всех сигналов одновременно, перейдя в конец меню "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)" и выполнив операцию общего квитирования.

3.3.2 Клавиатура для программирования

Пять других клавиш на передней панели реле **MiCOM P225** предназначены для программирования уставок и конфигурации реле. Клавиши  позволяют оператору перемещаться в меню реле в направлении, указанном стрелками. Клавиша  используется для подтверждения сделанного выбора или заданного значения (изменения уставок и конфигурации).

3.4 Жидкокристаллический дисплей

Жидкокристаллический дисплей имеет две строки по 16 символов каждая. Подсветка экрана включается при нажатии любой из клавиш на клавиатуре реле, и экран остается подсвеченным в течение пяти минут с момента последнего нажатия одной из клавиш. Подсветка обеспечивает чтение информации выведенной на дисплей при любых условиях освещенности.

4. МЕНЮ

Структура меню MiCOM P225 состоит из нескольких главных меню, которые, в свою очередь, могут включать несколько подменю (рисунок 3).

Диалог с оператором в MiCOM P225 разделен на 10 меню (колонки меню).

МЕНЮ	Подменю										
OP PARAMETERS (ВХ. ПАРАМЕТРЫ)											
CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)	CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)	CT/VT RATIO (КОЭФФ. ТТ)	LED5 (ИНД.5)	LED6 (ИНД.6)	LED7 (ИНД.7)	LED8 (ИНД.8)	ALARM CONFIG. (КОНФИГ. СИГНАЛ.)	INPUT CONFIG. (КОНФИГ. ВХОДОВ)			
MEASUREMENTS1 (ИЗМЕРЕНИЯ1)											
MEASUREMENTS2 (ИЗМЕРЕНИЯ2)											
PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)											
TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛ.)											
COMMUNICATION (СВЯЗЬ)											
PROTECTION G1 (РАБОТА 1)	[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ. ПЕРЕГР.)	[50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З.)	[50N51N] EARTH FAULT (ЗФЗ)	[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)	[27] UNDER VOLTAGE (I)	[59] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)	[48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ. ПУСК)	[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)	[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГР.)	[49/38] RTD (ТД ДАТЧИКИ)	[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)
PROTECTION G2 (РАБОТА 2)	[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ. ПЕРЕГР.)	[50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З.)	[50N51N] EARTH FAULT (ЗФЗ)	[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)	[27] UNDER VOLTAGE (I)	[59] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)	[48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ. ПУСК)	[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)	[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГР.)	[49/38] RTD (ТД ДАТЧИКИ)	[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)
AUTOMAT CTRL (АВТОМАТИКА)	[86] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)	MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК)	REACCEL AUTHORIZATION (САМОЗАПУСК РАСР.)	INPUTS (ВХОДЫ)	AND LOGIC EQUATION (УРАВНЕНИЕ ЛОГ. И)	AND LOGIC EQUAT T DELAY (УРАВН. ЗАДЕРЖ. Т. И)	AUX OUTPUT RELAY (ДОП. ВЫХОД. РЕЛЕ)	LATCH AUX RELAYS (ФИКС. ВЫХ. РЕЛЕ)	TRIP OUTPUT RELAY (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.)	LATCH TRIP ORDER (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.)	CB FAIL (УРОВ)
RECORD (ЗАПИСИ)	FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)	DISTURB RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)	CB MONITORING (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ.)								

РИСУНОК 3 - ОРГАНИЗАЦИЯ МЕНЮ РЕЛЕ MiCOM P225

Для перехода в меню из режима дисплея по умолчанию используйте клавиши  и .

Для возврата в режим дисплея по умолчанию из любого меню нажмите .

4.1 Дисплей по умолчанию

Оператору предоставлена возможность выбора (из списка доступных вариантов) параметр, который будет выведен на дисплей постоянно. Назначение выполняется в меню "CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФ.)"

Сообщение сигнализации выводится на дисплей сразу после его формирования в реле MiCOM P225: эта индикация имеет приоритет и замещает индикацию по умолчанию (см. меню "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)" и "HARDW ALARMS (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)").

4.2 Доступ к меню

Доступ к различным ячейкам меню выполняется при помощи клавиш  и .

Чтение всех уставок и измерений обеспечивается без ввода пароля доступа.

Изменение уставок может быть выполнено только после ввода пароля.

4.3 Доступ к заданию уставок

Для задания уставок в MiCOM P225 предусмотрено несколько вариантов доступа:

- по месту установки реле: при помощи связи с реле по порту RS232 или с передней панели,
- или дистанционно: при помощи средств удаленного доступа по порту RS485.

4.3.1 Защита паролем

Изменение параметров настройки реле, выполняемое с помощью кнопок на передней панели, требует ввода пароля.

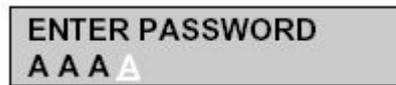
Защита паролем обеспечивает защиту от несанкционированного изменения уставок конфигурации, задания уставок срабатывания ступеней, выдержек времени, назначения логических входов и выходных реле.

Пароль состоит из четырех буквенно-цифровых символов в верхнем регистре. При отправке с предприятия-изготовителя на всех реле устанавливается пароль AAAA. Пользователь имеет возможность установить в качестве пароля доступа свою комбинацию символов. В том случае, если по какой-либо причине был потерян (забыт) пароль, заданный пользователем, выполнение изменения уставок реле становится невозможным. Для получения резервного пароля доступа необходимо обратиться к представителю компании Schneider Electric с указанием модели реле и серийного номера устройства.

4.3.2 Ввод пароля / изменение настроек реле

Для изменения параметра вначале следует нажать клавишу  для перехода в режим редактирования (или параметрирования).

При попытке изменения параметров реле в меню или подменю выполняется запрос на ввод пароля доступа. Таким образом, при нажатии клавиши , для выполнения задания нового значения параметра, если пароль в это время не активен, на дисплее реле появляется следующее сообщение:



- ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ -

Пароль состоит из букв от A до Z. Пароль вводится буква за буквой с использованием клавиш  и  для перемещения вперед и назад по алфавиту.

После ввода очередной буквы используйте клавишу  для перехода к следующей.

После завершения ввода последнего из четырех символов подтвердите введенный пароль нажатием клавиши . Если введен правильный пароль, то появится сообщение "PASSWORD OK (ПАРОЛЬ ПРИНЯТ)".

Через 2 секунды индикация на дисплее вновь вернется в прежнее меню. Нажмите вновь клавишу . После этого в поле изменяемого параметра появится курсор:

Пример: изменение уставки тока срабатывания ступени I>> (подменю "[50/51] SHORTCIRCUIT (K3)")



- УСТАВКА I>> -

Мигающий курсор обозначает, что значение в данной ячейке может быть изменено. Для изменения значения параметра необходимо использовать клавиши  и .

При необходимости перехода к следующей цифре необходимо использовать клавишу .

В заключение, подтвердите выбранное значение нажатием клавиши .

Пока реле находится в режиме программирования, в правом нижнем углу дисплея будет гореть символ P (Параметр).

В качестве примера приведен дисплей подменю параметрирования максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий.



- МТЗ (P) -

Если в течение 5 минут не выполняется каких либо операций на клавиатуре реле, введенный пароль деактивируется и символ P исчезает. Следующие изменения параметров вновь потребуют ввода пароля доступа.

- ПРИМЕЧАНИЕ:
- Режим редактирования уставок допускает изменение уставок реле только по интерфейсу, через который данный режим был активирован: если, например, пароль доступа был введен с помощью клавиш передней панели, изменение уставок реле может быть выполнено лишь с помощью клавиатуры на передней панели реле.
 - Если режим редактирования уставок был активирован с передней панели реле, то, до тех пор пока этот режим не будет деактивирован, никакие изменения уставок не могут быть выполнены по другим каналам связи с реле (RS485 или RS232). Деактивация режима происходит автоматически через 5 минут после последнего нажатия клавиш на передней панели реле.
 - При необходимости в отмене нового установленного значения, при выполнении редактирования уставок, нажмите клавишу .
 - Для изменения действующего пароля необходимо перейти в меню "OP.PARAMETERS (ВХОД.ПАРАМЕТРЫ)", а затем перейти в меню "PASSWORD (ПАРОЛЬ)" и задать новый пароль.

4.4 Меню "OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)"

В данном меню оператор имеет доступ к следующей информации:

- Тип реле MiCOM, здесь это P225
- Версия программного обеспечения
- Активная (в данное время) группа уставок
- Состояние всех логических входов
- Состояние программируемых выходных реле

В этом же меню оператор имеет возможность:

- Изменить пароль доступа
- Изменить наименование реле электродвигателя/фидера (4 символа, буквы или цифры)
- Выбрать номинальное значение частоты электродвигателя (50 или 60 Гц)
- Изменить текущие дату и время.

4.5 Меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)"

Меню "КОНФИГУРАЦИЯ" служит для конфигурирования защит в MiCOM P225.

Меню состоит из 8 подменю:

- "CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)"
- "CT/VT RATIO (КОЭФФ. ТТ)"
- "LED 5 (ИНД 5)"
- "LED 6 (ИНД 6)"
- "LED 7 (ИНД 7)"
- "LED 8 (ИНД 8)"
- "ALARM CONFIG (КОНФИГ. СИГНАЛ.)"
- "INPUT CONFIG (КОНФИГ. ВХОДОВ)"

4.5.1 Подменю "CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)"

4.5.1.1 Группа уставок

В реле MiCOM P225 имеется две группы конфигурации, соответствующие двум группам уставок (меню "PROTECTION G1 (УСТАВКИ 1)" и "PROTECTION G2 (УСТАВКИ 2)"). Пользователь имеет возможность для каждого параметра задать две различные уставки: одну в группе уставок 1 и другую в группе уставок 2.

Изменение активной группы уставок может быть выполнено при переходе или в зависимости от уровня. Это изменение производится при помощи выбора ячейки "SET GRP CHANGE INPUT (ВХОД ИЗМ.ГР.УСТ.)":

- при PICK UP (ПОДХВАТ)
- или при LEVEL (УРОВЕНЬ)

1. Если выбран "PICK UP (ПОДХВАТ)", изменение группы уставок контролируется:

- локальной командой:
 - По логическому входу, предварительно сконфигурированному для этого оператором
 - С клавиатуры передней панели реле
 - По порту RS232 на передней панели реле
- дистанционной командой по заднему порту связи RS485:

Примечание: – группой уставок по умолчанию является "PROTECTION G1 (УСТАВКИ 1)".
– список методов доступа выше дан в порядке приоритетности: например, команда на изменение конфигурации, выдаваемая логическим входом, имеет приоритет над командой, введенной при помощи клавиатуры на передней панели.

2. Если выбрано "LEVEL (УРОВЕНЬ)", активная группа уставок зависит от состояния логического входа, сконфигурированного как "SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)"

- Логический вход в "высоком" состоянии: активна группа "PROTECTION G1 (УСТАВКИ 1)"
- Логический вход в "низком" состоянии: активна группа "PROTECTION G2 (УСТАВКИ 2)"

ПРИМЕЧАНИЕ: Если ни один из логических входов не сконфигурирован как "SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)", то активной группой уставок по умолчанию является "PROTECTION G1 (УСТАВКИ 1)".

4.5.1.2 Выбор значений для индикации на дисплее по умолчанию

Пользователь имеет возможность выбора на дисплее по умолчанию измеряемых параметров из следующего списка:

- Один из трех фазных токов (действующие значения) IA RMS, IB RMS, IC RMS,
- Ток нулевой последовательности IN RMS,
- Тепловое состояние электродвигателя "THERM. ST (ТЕПЛ. СОСТ)"
- Ток, потребляемый электродвигателем, как процент от уставки тока тепловой защиты I Θ > (подменю "[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ. ПЕРЕГР.)"): "%I LOAD"
- время ожидания разрешения пуска: "T bef Start",
- время до самого отключения тепловой защиты: "T bef Trip",
- напряжение между фазами "VAC RMS"
- коэффициент мощности: "POWER FACT",
- потребляемая активная мощность: "WATTS",
- потребляемая реактивная мощность: "VARs".

4.5.1.3 Критерии определения режима пуска/останова

- В реле MiCOM P225 предусмотрен выбор нескольких вариантов определения режима пуска:
 - Включение контактора/выключателя: обозначен как «52A»,
 - Включение контактора/выключателя с контролем превышения уставки пускового тока Istart (в подменю "[48] EXCES.LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)"). Для принятия решения о начале пуска электродвигателя оба эти события должны появиться одновременно в течение интервала времени около 90 мс. Данный критерий определения режима пуска обозначен в меню реле как «52A + I».

Данная возможность выбора критерия определения режима пуска в P225 позволяет адаптировать реле к различным методам пуска электродвигателя: прямое включение или плавный пуск.

- Реле будет считать, что двигатель остановился при отпадении логического входа L1 (логическое состояние 0).

ПРИМЕЧАНИЕ: Информация о включении выключателя/контактора поступает в реле P225 по логическому входу L1 (параграф 4.11.4.1 «Фиксированные» входы). **Назначение данного логического входа для контроля статуса коммутационного аппарата является обязательным.**

4.5.1.4 Аналоговые выходы (по заказу)

В реле MiCOM P225 по заказу может быть установлен модуль аналогового выхода, для вывода данных в формате 0-20 мА или 4-20 мА для внешних устройств контроля или управления электродвигателем. Токовая цепь выхода может быть использована либо как активный или пассивный источник сигнала. Значение измеряемого параметра выводимое по аналоговому выходу выбирается из следующего списка:

- Один из трех фазных токов (действующие значения) IA RMS, IB RMS, IC RMS,
- Ток нулевой последовательности IN RMS,
- напряжение между фазами "VAC RMS"
- коэффициент мощности: "POWER FACT",
- активная мощность: "WATTS",
- реактивная мощность: "VARs".
- Тепловое состояние электродвигателя "THERM. ST (ТЕПЛ. СОСТ)"
- Ток, потребляемый электродвигателем, как процент от уставки тока тепловой защиты I Θ >: %I LOAD,

- Время ожидания разрешения на следующий пуск: "T bef Start (Время до пуска)",
- Время до отключения от тепловой защиты: "T bef Trip (Время до отключения)"
- Одна из температур измеряемая датчиками температуры (опция): T°C RTD1, T°C RTD2, T°C RTD3, T°C RTD4, T°C RTD5, T°C RTD6 ... RTD10.
- индикация самого горячего датчика RTD: "No HOTTEST RTD"

Когда аналоговый вход сконфигурирован для индикации активной или реактивной мощности, отображается ячейка. Она используется для задания максимального номинального значения аналогового входа.

Таблица соответствий аналоговых входов приведена в приложении.

4.5.1.5 Типы датчиков температуры и термисторов (опция)

Реле P225 позволяет обеспечить мониторинг 10 внешних температурных датчиков (RTD) или 3 термисторов для защиты электродвигателя при повышении температуры статора и подшипников (меню "PROTECTION (УСТАВКИ)").

Тип используемых температурных датчиков RTD (PT100, Ni100, Ni120, Cu10) или типов используемых термисторов (PTC/NTC) выбирается в подменю "CONFIG. SELECT (ВЫБОР.КОНФ.)".

Таблицы соответствия между температурой и сопротивлением термодатчиков приведены в приложении.

4.5.2 Подменю CT/VT RATIO (КОЭФФ. ТТ)

Подменю "CT/VT RATIO (КОЭФФ. ТТ)" используется для задания значений первичного и вторичного номинального тока линейных ТТ и ТТ нулевой последовательности, а также межфазного ТН.

ПРИМЕЧАНИЕ: при использовании схемы соединения линейных ТТ по схеме фильтра нулевой последовательности (т.е. без использования ТТ нулевой последовательности) уставки первичного и вторичного номинального тока для ТТ нулевой последовательности ("Earth CT") должны быть заданы такими же как и для линейных ТТ ("Line CTs").

4.5.3 Подменю LED 5, LED 6, LED 7 и LED 8 (ИНД 5, ИНД 6, ИНД 7, ИНД 8)

Четыре идентичных подменю LED 5, LED 6, LED 7 и LED 8 (ИНД 5, ИНД 6, ИНД 7, ИНД 8) позволяют выполнить назначение для работы четырех программируемых светодиодных индикаторов в реле MiCOM P225.

Один или несколько светодиодов могут быть запрограммированы на загорание по сигналу, появляющемуся от внутренних функций реле (защита, автоматика, состояние внутренних логических функций) или внешних сигналов (логические входы реле).

Один светодиод загорается, если появляется хотя бы один из сигналов, связанных с данным светодиодом (логика "ИЛИ"). Светодиод гаснет в таких случаях:

- После подтверждения (чтения) данных, вызвавших его срабатывание
- Или при исчезновении сигнала или информации, вызвавших его срабатывание (загорание)
- Информация "EMERG. RESTART (АВАРИЙНЫЙ ПЕРЕЗАПУСК)" активируется:
 - Либо при получении сигнала об аварийном перезапуске по логическому входу, назначенному как "EMERG. RESTART (АВАРИЙНЫЙ ПЕРЕЗАПУСК)". Светодиод горит до тех пор, пока на логическом входе присутствует сигнал.
 - либо после получения дистанционной команды об аварийном перезапуске по сети связи. Светодиод погаснет при появлении информации об успешном пуске электродвигателя "SUCCESSFUL START (УСПЕШНЫЙ ПУСК)"

- Информация "FORBIDDEN START (ЗАПРЕЩЕ ПУСК)" активируется, если присутствует хотя бы один из четырех блокирующих сигналов:
 - Запрет пуска электродвигателя по тепловому состоянию "Θ FORBID. START (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕПЛОВОМУ СОСТОЯНИЮ)"
 - Запрет пуска от функции контроля количества пусков "START NB LIMIT (ЗАПРЕТ ПО КОЛИЧЕСТВУ ПУСКОВ)"
 - Запрет от функции контроля минимального времени между двумя последовательными пусками "T betw 2 start (Время между двумя пусками)"
 - Запрет от функции контроля минимального времени между остановом и пуском "ABS"
- Информация об останове электродвигателя "MOTOR STOPPED (ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН)" активируется, если деактивируется логический вход L1 (зажимы 22-24). Информация остается активной до тех пор, пока не будет снято напряжение с логического входа L1.
- Информация о работающем электродвигателе "MOTOR RUNNING (ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ)" активируется при появлении сигнала на логическом входе L1 (зажимы 22-24). Информация остается активной пока не будет снято напряжение с логического входа L1.
- Информация об успешном пуске электродвигателя "SUCCESSFUL START (УСПЕШНЫЙ ПУСК)" активируется по завершении процесса пуска, если по истечении выдержки времени таймера t lstart выполняются следующие условия:
 - Отсутствует информация о затормаживании ротора при пуске электродвигателя "LOCKED ROTOR (РОТОР ЗАТОРМОЖЕН)"
 - Отсутствует информация о затянувшемся пуске "EXCES. LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)"

Эта информация остается активной до отключения электродвигателя (исчезновения напряжения на логическом входе L1).

4.5.4 Подменю "ALARM CONFIG. (КОНФИГ. СИГНАЛ.)"

Это подменю позволяет пользователю сконфигурировать программный и аппаратный контроль предохранительного RAM и батареи 3,6 В:

- если выбрано "YES (ДА)": передается сигнал "RAM ERROR", если в предохранительном RAM произошел сбой, и передается сигнал "BATTERY ERROR", если отказывает батарея 3,6 В.
- если выбрано "NO (НЕТ)": сигналы не передаются при отказе контрольного RAM или батареи 3,6 В.

4.5.5 Подменю "INPUT CONFIG. (КОНФИГ. ВХОДОВ)"

- Это позволяет пользователю задать логическое состояние каждого логического входа:
 - если выбрано значение "1": логический вход активен при подаче на него напряжения и неактивен при снятии напряжения.
 - если выбрано значение "0": логический вход неактивен при подаче на него напряжения и активен при снятии напряжения.

По умолчанию логические входы активны при подаче на них напряжения и неактивны при снятии напряжения (логические входы заданы как "1"). В данном руководстве объяснения алгоритмов действия реле, схемы соединений и процедуры наладки относятся для логических входов, заданных как "1". Поэтому мы рекомендуем не изменять эту настройку логических входов.

Изменение этой настройки логических входов требуется только для некоторых специфических ситуаций.

- В некоторых версиях исполнения реле пользователь может выбрать тип сигнала напряжения, поступающего на логические входы, в "CONTROL VOLT (НАПР.УПР.)".
 - если выбран постоянный ток, на логические входы должно подаваться напряжение постоянного тока "Vdc" (стандартная настройка)
 - если выбран переменный ток, на логические входы должно подаваться напряжение переменного тока "Vac".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЭТА ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫБОРА НЕ ДОСТУПНА ВО ВСЕХ ВЕРСИЯХ РЕЛЕ.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда на логические входы подается напряжение переменного тока, снижается эффективность определения состояния логического входа.

4.6 Меню "MEASUREMENTS1 (ИЗМЕРЕНИЯ1)" и "MEASUREMENTS2 (ИЗМЕРЕНИЯ2)"

- Измененные значения токов фаз и тока нулевой последовательности представляются в виде эффективных значений параметров. Для частоты сети 50 Гц вычисляется среднеквадратичное значение всех гармоник до 10-й включительно; для сети 60 Гц расчет эффективного значения ведется до 8-й гармоники включительно.
- Измерение межфазного напряжения переменного тока VAC в виде эффективных значений параметров.
- Расчет симметричных составляющих ведется только по первой гармонике тока. Значения симметричных составляющих прямой и обратной последовательностей вычисляются по трем фазным токам, а ток нулевой последовательности рассчитывается по измерениям тока на входе тока нулевой последовательности. Для расчета симметричных составляющих используются следующие формулы:

$$\vec{I}_{\text{positive}} = 1/3 \cdot (\vec{I}_A + \alpha \cdot \vec{I}_B + \alpha^2 \cdot \vec{I}_C)$$

$$\vec{I}_{\text{negative}} = 1/3 \cdot (\vec{I}_A + \alpha^2 \cdot \vec{I}_B + \alpha \cdot \vec{I}_C)$$

$$\vec{I}_0 = 1/3 \cdot \vec{I}_{\text{earth}}$$

- Расчет частоты выполняется в таких случаях:
 - если амплитуда напряжения переменного тока VAC более 5 В.
 - если амплитуда хотя бы одного фазного тока более 10% от номинального тока In (In - это номинальное значение входов фазных токов, заданное как 1 А или 5 А в подменю "СТ RATIO (КОЭФФ.ТТ)" в строке "LINE CT SEC = (ВТОРИЧНЫЙ ТОК ЛИНЕЙНЫХ ТТ =)"). Если частоту невозможно вычислить, на дисплее реле отображается "*****"
- Регистратор максимального значения фазного тока фиксирует максимальный ток одной из фаз за исключением фазы пуска электродвигателя. Данная переменная выводится как среднеквадратичное (эффективное) значение.
- Значение "I2/I1" - это соотношение симметрических составляющих "тока обратной последовательности" и "тока прямой последовательности".
- Активная, реактивная и фиксируемая мощности вычисляются, принимая во внимание то, что напряжение в системе сбалансировано.
- Счетчики активной и реактивной энергии указывают на энергию, потребляемую электродвигателем. Когда показания счетчика достигают 20 ГВтч и 20 ГВАРч соответственно, происходит их автоматический сброс. Сброс счетчиков можно произвести, нажав на клавишу  (без пароля). Учет энергии обновляется каждую секунду.
- Коэффициент мощности - это соотношение активной и фиксируемой мощностей.

4.7 Меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)"

Набор измерений относящихся к работе индицируется в меню "PROCESS" позволяет контролировать использование и работу электродвигателя.

- "%I FULL LOAD" - это процентное соотношение эквивалентного тока расчета теплового состояния I_{eq} , потребляемого электродвигателем, и уставки тока расчета теплового состояния I_{Θ} (подменю 4.10.1 "[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ. ПЕРЕГР.)").
- Значение теплового состояния электродвигателя может быть сброшено пользователем:
 - нажатием клавиши **Ⓢ** после ввода пароля
 - или путем настройки логического входа на значение "⊖ RESET (⊖ СБРОС)"
 - или при помощи получения команды по порту связи RS485
- Расчет времени до отключения "T before TH TRIP" (время до отключения по тепловому состоянию) от защиты от теплового перегруза выполняется при следующих условиях:
 - Достигнуто тепловое состояние уставки сигнализации "⊖ ALARM (⊖ СИГНАЛ)"
 - Эквивалентный ток расчета теплового состояния I_{eq} превышает ток уставки защиты от теплового перегруза I_{Θ}
 - Учитывается отношение, характеризующее степень перегрузки электродвигателя I_{eq}/I_{Θ} .

Если перечисленные выше условия не выполняются, то на дисплее реле P225 выводится индикация "****".

- Управление количеством разрешенных пусков электродвигателя "PREMIT START NB (РАЗРЕШ. КОЛ-ВО ПУСКОВ)" принимает во внимание все критерии, ограничивающие или запрещающие пуски, которые формируются следующими функциями: «ограничение количества пусков», «минимальное время перерыва между двумя последовательными пусками», «минимальное время перерыва между остановом и пуском», «ограничение пуска по тепловому состоянию». Если ограничения, связанные с количеством пусков, отсутствуют, то на дисплей реле выводится индикация « **** ».
- Температура каждого датчика RTD указывается в градусах Цельсия.
- Сообщение "No HOTTEST RTD" указывает на номер самого горячего датчика RTD.
- Индикация времени до получения разрешения на следующий пуск "T before START (Время до пуска)" может быть выведена на дисплей реле, если в это время действует запрет на пуск. Данная информация принимает во внимание все критерии ограничения пусков или из запрета, которые могут поступить от следующих функций: «ограничение количества пусков», «минимальное время перерыва между двумя последовательными пусками», «минимальное время перерыва между остановом и пуском», «ограничение пуска по тепловому состоянию».
- Показания счетчика учета количества пусков увеличиваются при каждом пуске электродвигателя. Напротив, разрешение на самозапуск электродвигателя не увеличивает показания этого счетчика.
- Счетчик подсчета общего времени работы электродвигателя суммирует все время работы электродвигателя.

4.8 Меню "TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ)"

В меню статистики отключений доступна для индикации следующая информация:

- Общее количество операций отключения (электродвигателя)
- Количество отключений по видам повреждений.

Возможны две причины отключения электродвигателя:

- Отключение при повреждении: если реле P225 обнаруживает повреждение (превышение уставки), оно генерирует команду отключения;
- Оперативное (ручное) отключение: оператор системы может послать команду отключения по любому из трех каналов, обеспечивающих передачу команды в реле:
- По логическому входу (функции EXT1 и EXT2)
- По порту связи RS232 на передней панели реле
- Средствами удаленного доступа по заднему порту связи RS485

ПРИМЕЧАНИЕ: - Команды отключения, учитываемые функцией статистики отключений в MiCOM P225, - это команды, посланные на отключение через выходное реле отключения (логический выход RL1). Это реле является одним логических выходов MiCOM P225. Конфигурация реле выполняется в подменю "TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ)".

- Команды отключения электродвигателя, которые направляются на отключение выключателя электродвигателя минуя реле RL1, не учитываются в статистике отключений реле MiCOM P225.

4.9 Меню "COMMUNICATION (ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ)"

Реле MiCOM P225 может поддерживать связь с системой управления по протоколам MODBUS™, Courier или IEC 60870-5 через задний порт RS485. Эти протоколы базируются на принципе ведущий-ведомый. Следовательно, реле P225 может быть интегрировано в цифровую систему управления в качестве ведомого устройства системы. В этой системе ведущее устройство (master), например ПК, имеет возможность:

- Считывать из реле и изменять уставки,
- Выполнять дистанционные измерения, считывать сообщения сигнализации, контролировать изменение состояния (состояния логических входов/выходов, изменения активной группы уставок), чтение записей регистратора аварий, чтение осциллограмм и формы пускового тока и напряжения,
- Передача дистанционных команд управления, например, команды включения или отключения выключателя/контактора (пуск/останов электродвигателя), дистанционного пуска выключателя или дистанционное квитирование реле.

4.10 Меню "PROTECTION G1 (РАБОТА 1)" и "PROTECTION G2 (РАБОТА 2)"

Меню "PROTECTION G1 (РАБОТА 1)" и "PROTECTION G2 (РАБОТА 2)" полностью идентичны и позволяют пользователю запрограммировать две различных конфигурации и уставок защит электродвигателя в меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)".

Каждое из двух меню состоит из 10 подменю, соответствующих различным функциям защиты:

- "[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)"
- "[50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З)"
- "[50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ)"
- "[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)"
- "[48] EXCES. LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)"
- "[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛИНИВАНИЕ РОТОРА)"
- "[27] UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЕ)"
- "[59] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)"
- "[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ)"
- "[49/38] RTD" или "[49] THERMISTOR" ("ТД ДАТЧИКИ" или "ТЕРМИСТОР") (по заказу)

Оператор может ввести в работу любую из этих функций или вывести их из работы в соответствующих подменю меню "PROTECTION G1 (РАБОТА 1)" и "PROTECTION G2 (РАБОТА 2)".

Параметры функций, выведенных из работы, не отображаются на ЖКД и не доступны при установлении связи с реле.

При превышении уставки срабатывания функции запускается таймер, связанный с данной функцией и имеющий заранее заданную уставку. По истечении выдержки времени таймера и при сохранении сигнала о превышении уставки данной функции немедленно генерируется выходной сигнал данной функции, который может быть связан с одним из выходных реле.

Все алгоритмы функций защиты, за исключением тепловой модели, базируются на измерении величины основной гармоники тока.

Тепловая модель основана на модели, работающей с эффективными (RMS) значениями общего тока и токовой составляющей обратной последовательности.

СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ (АКТИВНА/НЕАКТИВНА) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Функции защиты в реле MiCOM P225 автоматически* активируются или деактивируются в зависимости от режима работы электродвигателя (двигатель остановлен, идет пусковой режим, режим самозапуска или режим нормальной работы). В таблице, приведенной ниже, показано состояние функций защиты в зависимости от режима работы электрической машины.

Функция защиты	Двигатель остановлен	Пусковой режим	Нормальная работа	Режим самозапуска
Тепловая модель	Активирована (Tr)**	Активирована (Te)**	Активирована (Te1)**	Активирована (Te2)**
К.З	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
К.З на землю	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
Несимметрия	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
Затяжной пуск	Деактивирована	Активирована	Деактивирована	Активирована
Затормаживание ротора при работе	Деактивирована	Деактивирована	Активирована	Деактивирована
Заклинивание ротора при пуске	Деактивирована	Активирована	Деактивирована	Деактивирована
Мин. напряжение	Деактивирована	Активирована****	Активирована	Активирована
Макс. напряжение	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
Потеря нагрузки	Деактивирована	Активирована***	Активирована***	Активирована***
Повышение температуры	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована

* Эти функции защиты активируются в реле только в том случае, если они были предварительно введены в работу пользователем

** Постоянная времени, используемая защитой от тепловой перегрузки, зависит от величины нагрузки и режима, в котором работает двигатель в данное время. Постоянная времени, показанная в скобках, используется реле.

*** Функция «Потеря нагрузки» активируется по истечении выдержки времени таймера "Tinhib". Уставка таймера задается пользователем. Таймер запускается при определении режима пуска электродвигателя.

**** Пользователь может запретить эту функцию при пуске.

4.10.1 Подменю "[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)"

В реле MiCOM P225 выполняется моделирование теплового состояния электрической машины по данным измерения/вычисления токов прямой и обратной последовательностей таким образом, чтобы учесть их влияние на нагрев статора и ротора. Составляющие гармоники тока относятся к нагреву двигателя. По этой причине тепловая модель использует общий ток Irms, выраженный эффективным значением. Ток обратной последовательности, потребляемый статором, генерирует в роторе ток большей амплитуды что ведет к значительному повышению температуры обмотки ротора. В реле MiCOM P225 вычисляется эквивалентный ток Ieq, учитывающий влияние тока прямой и обратной последовательности, который используется для создания тепловой модели защищаемого объекта по измерениям тока электродвигателя.

Эквивалентный ток Ieq вычисляется по следующей формуле:

$$I_{eq} = (I_{RMS}^2 + K_e \cdot I_{negative}^2)^{0.5}$$

Опираясь на эквивалентный ток, используемый защитой от теплового перегруза, тепловое состояние электродвигателя θ рассчитывается в реле MiCOM P225 каждый цикл (каждые 20 мс для системы с частотой 50 Гц) по следующей формуле:

$$\theta_{i+1} = (I_{eq} / I_{\theta})^2 \cdot [1 - \exp(-t / T)] + \theta_i \cdot (-t / T)$$

В которой:

- K_e – это регулируемая уставка коэффициента влияния на нагрев тока обратной последовательности
- $\Theta >$ – это уставка тока защиты от теплового перегруза
- Θ_i – это значение теплового состояния, рассчитанное выше (за один цикл ранее, т.е. 20 мс для системы с частотой 50 Гц)
- t – это время итерационного цикла (20 мс для системы с частотой 50 Гц, 16,67 мс для системы с частотой 60 Гц)
- T – это постоянная времени электродвигателя. В зависимости от режима работы электродвигателя реле использует одну из трех различных постоянных времени:
 - Реле использует постоянную времени нагрева T_{e1} , если тепловое состояние электродвигателя I_{eq} находится между 0 и 2. $I_{\Theta >}$ (работа двигателя в нагрузочном или перегрузочном режиме);
 - Реле использует постоянную времени пуска T_{e2} , если тепловое состояние электродвигателя I_{eq} больше чем 2. $I_{\Theta >}$ (пусковой режим или пуск с заклиненным ротором);
 - Постоянная времени остывания T_r применяется при отключении электродвигателя (на логическом входе L1 присутствует логический «0», зажимы на реле 22-24). В этом случае электродвигатель более не потребляет электрический ток, и его тепловое состояние Θ постепенно снижается с течением времени по следующей формуле:

$$\theta_{i+1} = \theta_i \cdot \exp(-t / T_r)$$

Сигнал о тепловом перегрузе "THERM. OV (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)" генерируется при достижении теплового состояния Θ значения 100%.

ПРИМЕЧАНИЕ: - При перерыве в подаче питания реле P225 значение текущего теплового состояния Θ защищаемого объекта сохраняется в энергонезависимой памяти. При восстановлении питания реле возобновляется расчет теплового состояния Θ с прежнего значения, если до перерыва питания оно было менее 90%. В случае, если тепловое состояние Θ до отключения питания было более 90%, то, во избежание преждевременного отключения от защиты от тепловой перегрузки, после восстановления питания P225 расчет теплового состояния возобновляется со значения 90%.

- Текущее тепловое состояние Θ электродвигателя выводится на дисплей в меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)".

- Текущее тепловое состояние Θ электродвигателя можно сбросить (см. пункт 4.7 "Меню PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)").

- Даже, если функция защиты теплового перегруза не используется в данном реле P225, уставка тока этой функции $I_{\Theta >}$ должна быть задана, поскольку она используется функциями затянувшегося пуска "EXCES LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)" и защитой при заклинивании ротора при работе электрической машины "STALLED ROTOR (ЗАКЛИН. РОТОРА)".

- В приложении приведены примеры кривых перегрузки электрической машины по температуре.

4.10.1.1 Функция запрета отключения защитой от теплового перегруза при пуске электродвигателя: "Θ INHIBIT (Θ ЗАПРЕТ)"

Данная функция позволяет выполнить блокирование выходного сигнала от защиты при тепловом перегрузе "THERM. OV. (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)" в режиме пуска электродвигателя. Это может быть использовано для некоторых типов электродвигателей, у которых рост температуры при пуске происходит быстрее, чем в режиме заклиненного ротора. Если пользователь вводит в работу данную функцию, то данный запрет активируется сразу, как только начинается отсчет выдержки времени t_{start} (конфигурация выполняется в подменю "[48] EXCES.LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)". Запрет снимается по истечении выдержки таймера t_{start} (окончание интервала времени, отведенного на пусковой режим).

Активирование данной функции ведет к тому что, в течение пускового режима электродвигателя тепловое состояние Θ имеет ограничение (предельное значение) на уровне 90%. Это означает, что отключение от защиты по тепловому перегрузу не может быть при любых характеристиках нагревания электродвигателя. По окончании интервала времени, отведенного на фазу пуска электродвигателя, снимается ограничение по максимальному значению теплового состояния (т.е. тепловое состояние может превысить значение 90%).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данная функция не оказывает влияния на формирование сигналов "Θ ALARM (Θ СИГНАЛ)" и "Θ FORBID.START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)".

- При вводе в работу данной функции электродвигатель по-прежнему защищен по повышению температуры путем контроля времени, отведенного на фазу пуска электродвигателя.

4.10.1.2 Функция коррекции модели теплового состояния электродвигателя по температуре окружающей среды (опция): "RTD1 INFLUENCE (ВЛИЯНИЕ ТД1)"

Когда температура окружающей среды превысит $+40^{\circ}\text{C}$, допустимый ток двигателя снижается относительно его номинального значения. Уставки параметров защиты, пригодные в нормальных условиях, не подходят, когда температура окружающей среды поднимется свыше $+40^{\circ}\text{C}$. Защита MiCOM P225 имеет возможность учета этого необходимого снижения допустимых параметров двигателей. Тепловое отображение (модель) можно изменить в соответствии с результатами измерения температуры окружающей среды. Когда эта функция введена пользователем в работу при окружающей температуре выше $+40^{\circ}\text{C}$, значение уставки тепловой защиты I_{Θ} автоматически изменяется для приведения защиты в соответствие с внешними температурными условиями. Правило для учета влияния окружающей температуры на тепловую модель следующее:

Для температуры окружающей среды ниже или равной $+40^{\circ}\text{C}$ тепловая модель не меняется;

- Для температуры окружающей среды от $+40^{\circ}\text{C}$ до $+65^{\circ}\text{C}$ уставку тепловой защиты I_{Θ} изменяется умножением на коэффициент, определяемый по следующей формуле:

- Умножающий коэффициент = $1 - (\text{температура окружающей среды в град. Цельсия} - 40) / 100$;

- Для температуры окружающей среды выше или равной $+65^{\circ}\text{C}$ уставка тепловой защиты I_{Θ} умножается на коэффициент 0,75.

Нижеприведенная таблица дает соотношение между окружающей температурой и влиянием на тепловую модель защищаемого объекта:

Температура окружающей среды (в $^{\circ}\text{C}$)	$+40^{\circ}\text{C}$	$+45^{\circ}\text{C}$	$+50^{\circ}\text{C}$	$+55^{\circ}\text{C}$	$+60^{\circ}\text{C}$	$+65^{\circ}\text{C}$
Корректирующий коэффициент для уставки тепловой защиты I_{Θ}	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

ПРИМЕЧАНИЕ: - Эта функция может быть использована только, если реле имеет опцию "10 RTD monitoring (Мониторинг 10 ТД)";

- Датчик, используемый для реализации этой функции, - это RTD1 (ТД 1) (зажимы 2d-2b-2z). Для использования этой функции датчик, измеряющий температуру окружающей среды в месте установки двигателя, должен быть подключен к зажимам реле 2d-2b-2z.

- Оператор может программировать температурные пороговые значения RTD1 (ТД 1) (подменю [49/38] RTD), если он ввел в работу функцию "RTD1 INFLUENCE (ВЛИЯНИЕ ТД1)".

4.10.1.3 Функция сигнализации перегрева: "Θ ALARM (Θ СИГНАЛ)"

Назначением этой функции является выдача предупреждающего сигнала, показывающего, что тепловой уровень двигателя превысил заданный предел: "ALARM (СИГНАЛ)". До того, как произойдет отключение от данной функции, могут быть проведены необходимые корректирующие действия.

Как только будет превышена уставка теплового состояния "Θ ALARM (Θ СИГНАЛ)", защита MICOM P225 вычисляет и показывает на дисплее в меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)", (см.п. 4.7 меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)") расчетное время, оставшееся до отключения от функции тепловой перегрузки "THERM OV (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.)" Время до отключения действительно при сохранении постоянной кратности перегрузки.

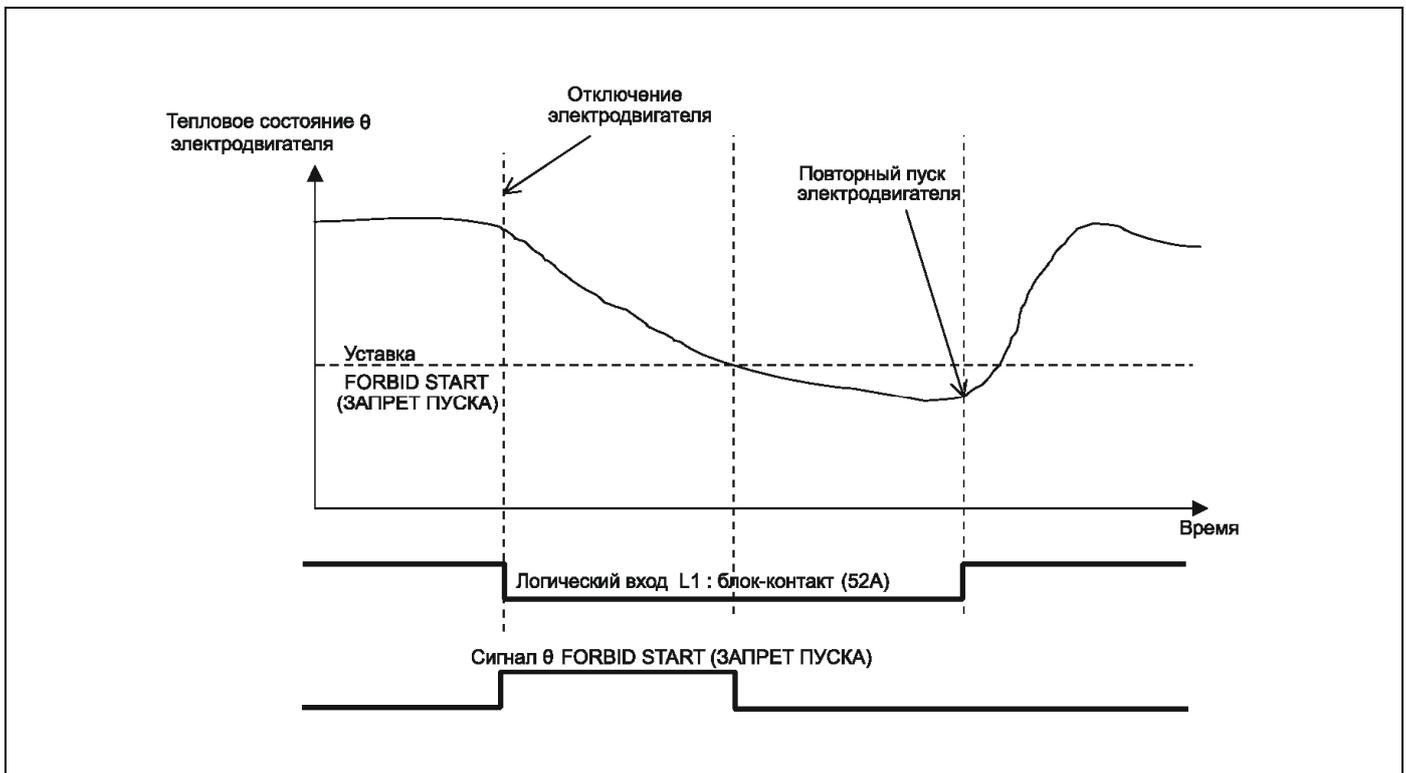
4.10.1.4 Функция запрета пуска по тепловому состоянию: "Θ FORBID. START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)"

Эта функция дает возможность запретить или не запретить пуск нагретого двигателя в зависимости от его теплового состояния. Когда эта функция введена в работу пользователем, следующий пуск запрещается для двигателя до тех пор, пока тепловой уровень Θ выше, чем установленный предел "Θ FORBID. START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)". В этом случае следует подождать, пока двигатель остынет. Когда значение теплового уровня и упадет ниже предела "Θ FORBID. START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)", пуск двигателя будет разрешен.

Информация, запрещающая пуск по тепловым критериям "Θ FORBID. START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)" активизируется, если выполняются два следующих условия:

- Двигатель отключен: на дискретном логическом входе L1 установлен уровень логического «0» (зажимы 22-24).
- Значение теплового состояния Θ выше значения заданного уставкой "Θ FORBID. START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)".

Следующая схема показывает действие температурных условий, запрещающих пуск электродвигателя:



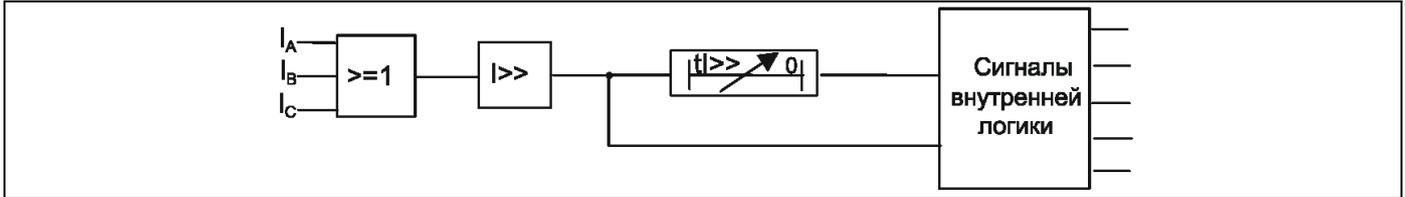
4.10.2 Подменю "[50/51] SHORT-CIRCUIT (K3)"

Функция "[50/51] SHORT-CIRCUIT (K3)" служит для защиты электродвигателя от коротких замыканий между фазами по принципу максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени.

В этом меню задается уставка тока срабатывания $I_{>>}$ и выдержка времени $t_{l>>}$.

Защита MiCOM P225 генерирует сигнал, если ток превышает уставку $I_{>>}$ в течение времени превышающим уставку таймера $t_{l>>}$.

В дополнение к выходному сигналу с выдержкой времени в распоряжении пользователя имеется сигнал без выдержки времени (превышении уставки $I_{>>}$).



- ПРИМЕЧАНИЕ:
- На таймере $t_{l>>}$ может быть задана минимальная (нулевая) выдержка времени.
 - Если функция "[50/51] SHORT CIRCUIT (K3)" введена в работу, то она остается в работе независимо от режима работы электродвигателя (нормальный режим, двигатель остановлен, режим пуска, режим с заклинненным ротором).
 - В случае наступления насыщения фазных трансформаторов тока реле MiCOM P225 обнаруживает возникновение КЗ при следующих условиях:
 - ток КЗ не превышает предельное значение тока насыщения ТТ более чем в 200 раз
 - отсутствует остаточная намагниченность сердечника ТТ в момент возникновения КЗ
 - отсутствует постоянная составляющая в токе в момент возникновения КЗ
 - уставка защиты от м/ф КЗ задана не более 0,9 от предельного значения тока насыщения ТТ

4.10.3 Подменю "[50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ)"

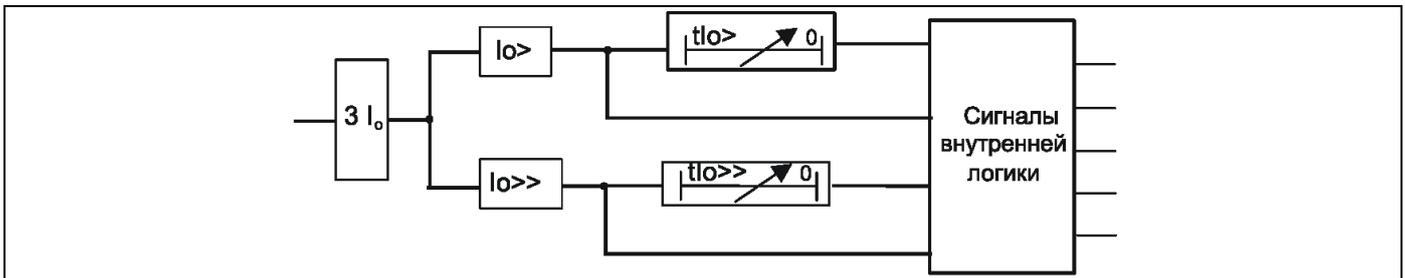
Функция "[50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ)" служит для защиты двигателя от замыканий одной или более фаз на землю, она использует токовую защиту нулевой последовательности с независимой выдержкой времени.

Замыкания на землю создают ток нулевой последовательности, измеряемый либо тремя фазными ТТ, соединенными на сумму токов, либо непосредственно ТТ нулевой последовательности с сердечником, охватывающим проводники 3-х фаз.

Две независимые ступени ЗНЗ ($I_{0>}$ и $I_{0>>}$) с выдержками времени ($t_{l0>}$ и $t_{l0>>}$) дают возможность пользователю выполнить, например, ступень, действующую на сигнал, и ступень, действующую на отключение.

Уставки ступеней задаются по току $3I_0$ (утроенный ток нулевой последовательности).

Каждая ступень защиты от замыканий на землю обеспечивает выходные сигналы без выдержки времени (мгновенный сигнал о превышении уставки по току срабатывания) и с выдержкой времени, связанного со ступенью таймера с регулируемой уставкой.



4.10.4 Подменю "[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)"

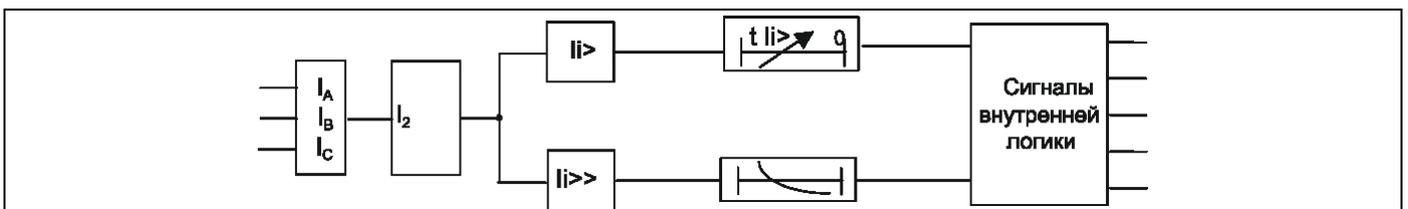
Функция "[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)" служит для защиты электродвигателя от работы в режиме несимметричной нагрузки, обрыва фазы напряжения питания и обратного чередования фаз, она основана на измерении составляющей тока обратной последовательности.

В распоряжении пользователя имеются две ступени максимальной защиты по току обратной последовательности:

- одна из них, $I_2>$, имеет независимую выдержку времени;
- другая, $I_2>>$, имеет инверсную время-токовую характеристику.

Пользователь может использовать ступень $I_2>$ для обнаружения обратного чередования фаз обрыва фазы или для выявления режима несимметричной работы электродвигателя.

Ступень $I_2>>$ имеет инверсную характеристику, которая дает возможность допускать небольшую кратковременную несимметрию, тогда как значительная несимметрия будет обнаружена значительно быстрее. Эта инверсная временная характеристика позволяет выполнять селективные отключения внешних двухфазных КЗ, возникающих в системе. Характеристика срабатывания данной функции применительно к стойкости электродвигателей к несимметричному режиму работы приведена в приложении.

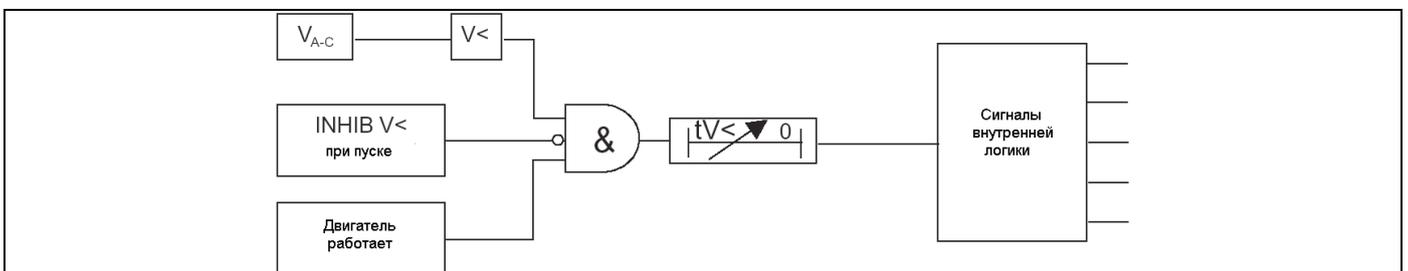


4.10.5 Подменю "[27] UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЕ)": Защита минимального напряжения

Данная функция, позволяющая обнаружить падение напряжения, применяет защиту минимального межфазного напряжения с независимой выдержкой времени.

Данная функция деактивируется при остановке электродвигателя (состояние логического входа $L1 = 0$), она также может быть деактивирована на стадии пуска электродвигателя (значение "INHIB V<" задано пользователем как "YES (ДА)").

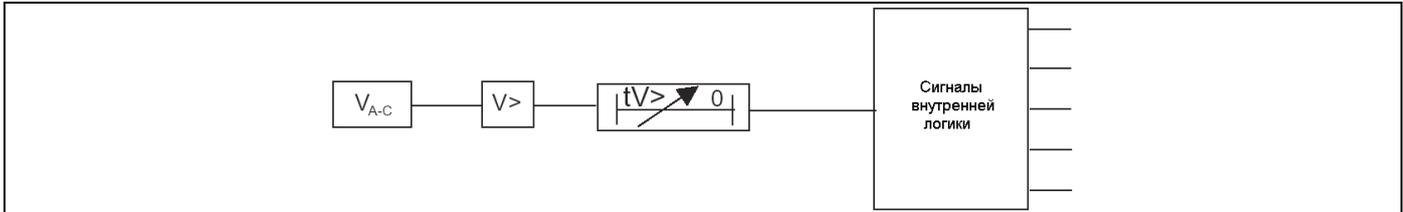
Если измеряемое напряжение (напряжение между фазами А и С) остается ниже уставки "V<" в течение периода времени, равного или превышающего "tV<", реле P225 выдает сигнал о падении напряжения "tV<".



4.10.6 Подменю "[59] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)": Защита максимального напряжения

Данная функция, позволяющая обнаружить рост напряжения, применяет защиту максимального межфазного напряжения с независимой выдержкой времени.

Если измеряемое напряжение (напряжение между фазами А и С) остается выше уставки "V>" в течение периода времени, равного или превышающего "tV>", реле P225 выдает сигнал о максимальном напряжении "tV>"

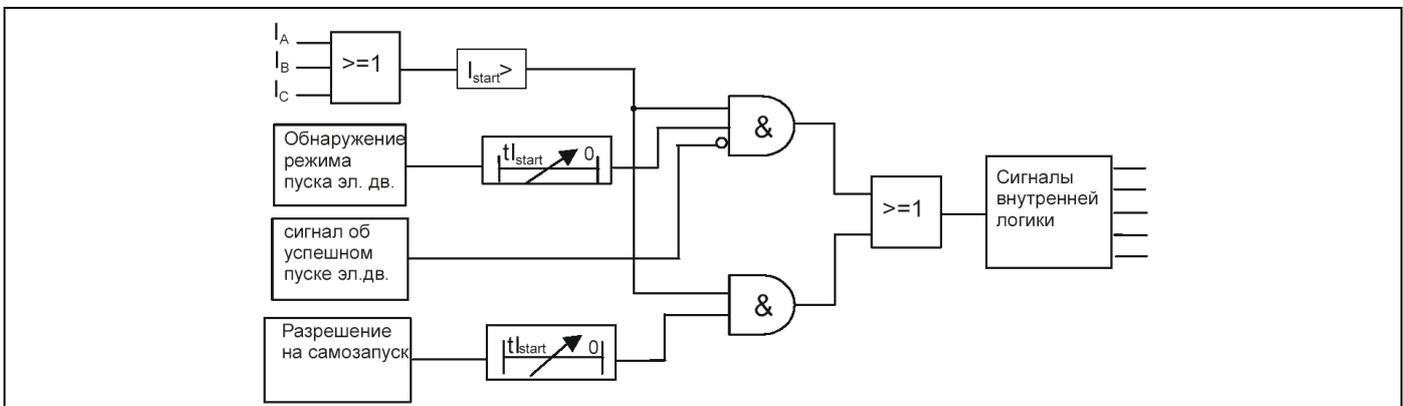


4.10.7 Подменю "[48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)": защита от затяжного пуска

Функция "[48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)" защищает двигатель, если пуск длится слишком долго. Для этого она использует ступень пускового тока I_{start} и выдержку времени пуска tI_{start} . Эта ступень и выдержка времени могут задаваться с учетом отстройки от пускового тока.

Эта функция активизируется (инициируется выдержка времени tI_{start}), как только защита MiCOM P225 обнаружит пуск (критерии для распознавания пускового режима выбираются в меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)"). Она деактивируется по истечении пусковой выдержки времени tI_{start} .

Если по истечении времени tI_{start} ток, потребляемый двигателем, не упал ниже уставки I_{start} , функция выдает сигнал "EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК) tI_{start} ".



Сигнал «Успешный пуск» формируется по окончании выдержки времени таймера контроля пуска электродвигателя tI_{start} , если до этого не подавалась команда отключения.

ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме нормальной работы функция защиты при затянувшемся пуске "EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)" может быть заново активирована в режиме самозапуска, который может быть вызван перерывом питания электродвигателя, если самозапуск электродвигателя допускается по условиям технологического процесса (выполнена соответствующая конфигурация в меню "AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)").

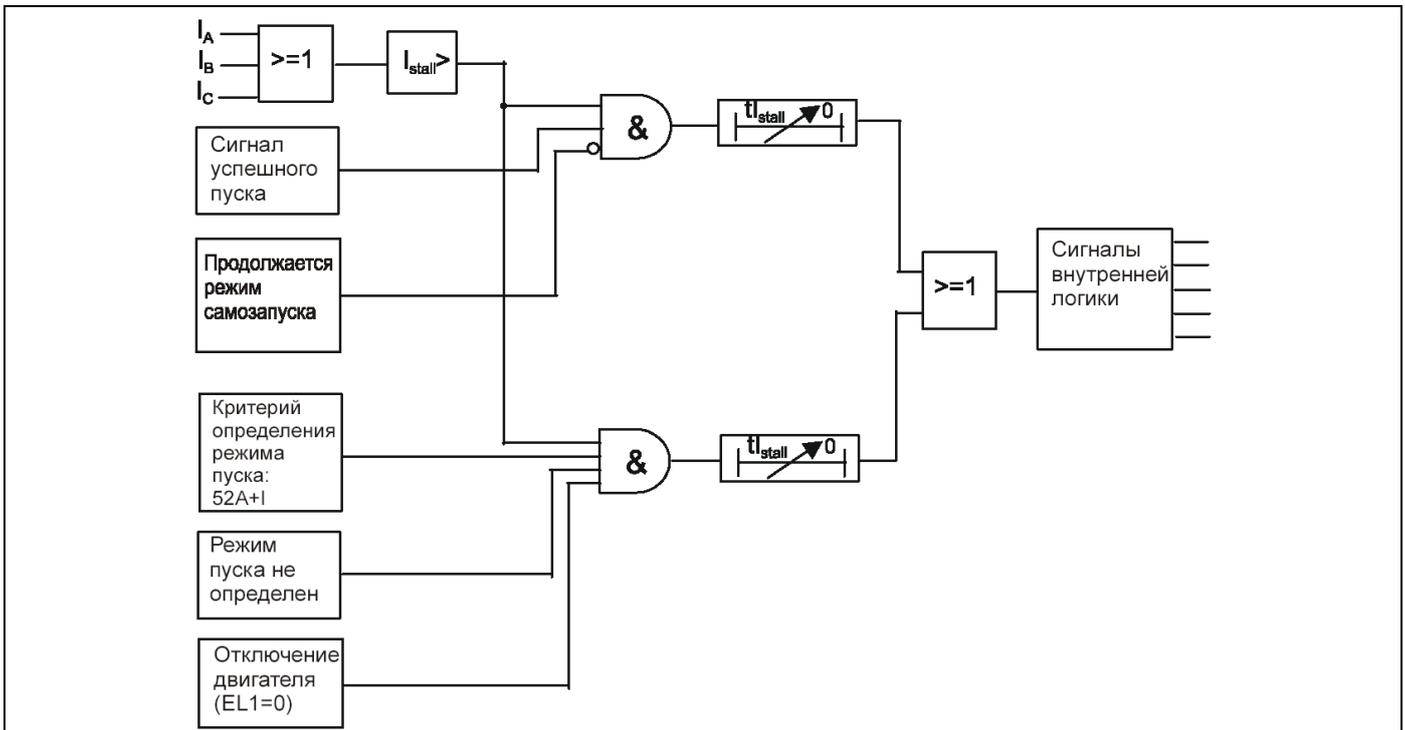
4.10.8 Подменю "[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)"

4.10.8.1 Заклинивание ротора при работающем электродвигателе

Эта функция, предназначенная для обнаружения заклинивания при работе двигателя, активизируется немедленно после пуска, т.е. по истечении выдержки времени t_{lstart} (задается в подменю "[48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)", пункт 4.10.7.)

Данная функция предполагает задание уставок для двух параметров: уставка тока статора при заклинивании ротора I_{stall} и связанная с ней выдержка времени t_{lstart} .

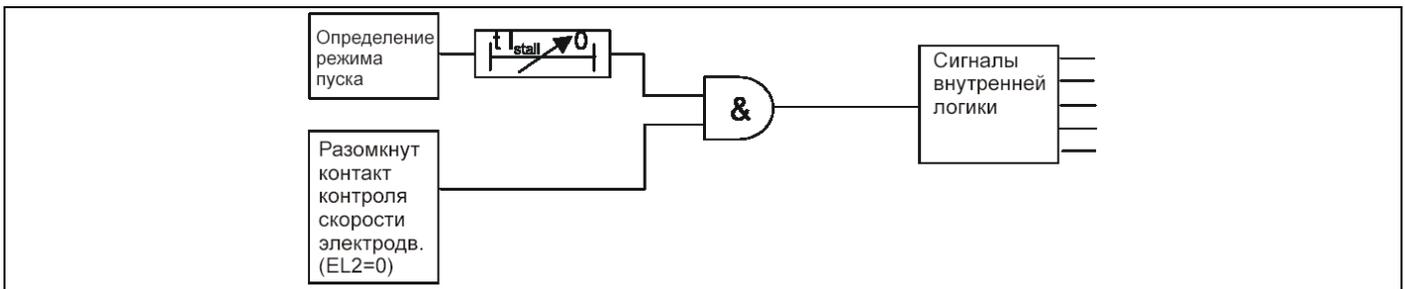
Обнаружение максимального тока при заклинивании ротора в время работы электродвигателя в MiCOM P225 выполнено на принципе контроля превышения тока выше значения уставки I_{stall} на время, превышающее уставку таймера t_{lstart} .



- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- При наступлении условий разрешения самозапуска (задается в меню "АУТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА)") данная функция деактивируется на время пускового режима, определяемого выдержкой времени t_{lstart} .
 - При пуске электродвигателя, если в качестве критерия определения режима пуска задано «включение контактора/выключателя и превышение уставки I_{start} ($52a+I$)», но реле P225 получает только один из этих сигналов (либо информацию о включении коммутационного аппарата либо ток статора превышает уставку I_{start}), то функция защиты от режима заклинивания ротора при работе электродвигателя активизируется.

4.10.8.2 Заклинивание ротора при пуске

Эта функция, позволяющая обнаружить, что ротор электродвигателя заклинило при пуске, активизируется только на время пускового режима, т.е. в течение выдержки времени t_{lstart} . При этом функция использует сигнал о скорости вращения электродвигателя, получаемый по логическому входу, и таймер t_{lstop} – заклинивания ротора (контакт устройства контроля скорости вращения электрической машины подключается к дискретному входу согласно: п. 4.11.4.2 «Программируемые входы»). При определении начала режима пуска электродвигателя активизируется функция «заклинивание ротора при пуске»: начинается отсчет выдержки времени t_{lstop} . По истечении этого времени логический вход двигателя, заданный как "SPEED SW (ПЕРЕК. СКОР.)" должен быть в логическом состоянии логической «1» для индикации того, что скорость двигателя не равна 0. В противном случае (нулевая скорость) это означает, что ротор заклинило (частота вращения равна нулю), и реле P225 генерирует сигнал о заклинивании ротора при пуске "LOCKED ROTOR (ЗАКЛ.РОТОРА)".



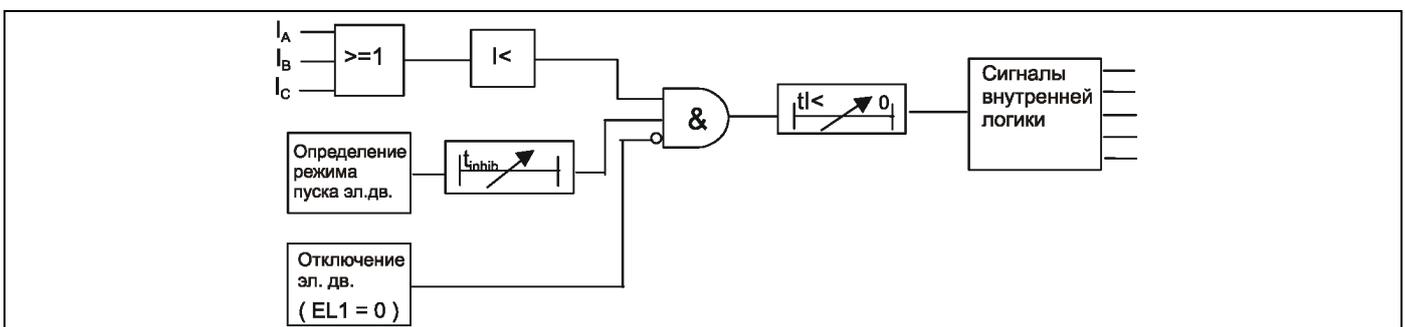
- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- Устройство контроля скорости вращения электродвигателя информирует реле P225 о вращении ротора. Замыкание данного контакта означает, что ротор электродвигателя вращается.
 - Таймер выдержки времени t_{lstop} является общим таймером функций определения «заклинивания ротора при работе» и «заклинивание ротора при пуске»
 - Если электродвигатель не оснащен устройством контроля вращения ротора, то данная функция не может быть использована и, следовательно, должна быть выведена из работы при конфигурировании P225.

4.10.9 Подменю "[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ)": защита минимального тока/режим сброса нагрузки

Функция "[37] UNDERCURRENT (СНИЖ.ТОКА)", которая дает возможность обнаружить потерю нагрузки (например, спуск воды из насоса или обрыв ленты конвейера), использует защиту минимального тока с независимой выдержкой времени. Пользователь устанавливает следующие параметры:

- Уставку минимального тока $I_{<}$
- Выдержку времени $t_{I<}$ ступени минимального тока;
- Выдержку времени запрета пуска T_{inhib} (t запрета)

Эта функция деактивируется при отключении электродвигателя (логический «0» на логическом входе L1), а также на время отсчета выдержки времени таймера запрета T_{inhib} (t запрета). Когда реле P225 определяет начало режима пуска электродвигателя, эта функция активизируется по истечении выдержки времени запрета пуска T_{inhib} (t запрета). Выдержка времени T_{inhib} (t запрета) используется для двигателей с ненагруженным пуском, которые нагружаются постепенно в конце пуска. При работе электродвигателя (при условии, что выдержка времени таймера T_{inhib} истекла), если один из фазных токов, потребляемых двигателем, снижается ниже значения уставки $I_{<}$ на время, превышающее уставку таймера $t_{I<}$, то реле P225 генерирует сигнал потери нагрузки « $t_{I<}$ ».



4.10.10 Подменю "[49/38] RTD (ТД)": тепловая защита на термодатчиках (по заказу)

Функция "[49/38] RTD SENSORS (ДАТЧИКИ ТД)" предназначена для обнаружения аномальных повышений температуры двигателя путем прямых её измерений. Это достигается мониторингом 10 ТД (дистанционных Температурных Датчиков). ТД могут быть выбраны таких типов: PT100, Ni120, Ni100 или Cu10 (типы датчиков выбираются в меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)". Для каждого датчика ТД пользователь задает:

- Степень сигнализации RTD # ALARM (ТД# СИГНАЛ);
- Выдержку времени ступени сигнализации t RTD # ALARM (t ТД# СИГНАЛ)
- Степень отключения RTD # TRIP (ОТКЛ.ТД #);
- Выдержку времени ступени отключения t RTD # TRIP (t ОТКЛ.ТД #).

Сигнал о повышении температуры генерируется в том случае, если температура, измеряемая датчиком, превышает заданную уставку сигнализации в течение времени, превышающего уставку таймера, связанного со ступенью сигнализации.

Команда отключения при повышении температуры генерируется в том случае, если температура, измеряемая датчиком, превышает заданную уставку отключения в течение времени, превышающего уставку таймера, связанного со ступенью отключения.

Реле MiCOM P225 постоянно контролирует работу датчиков ТД. Сигнал о неисправности датчиков генерируется при следующих условиях:

- Обрыв провода к ТД;
- Закорачивание ТД.

При обнаружении повреждения ТД появляется сообщение сигнализации "RTD/Therm ERROR (ТД/ОШИБКА)" и функции/ступени защит, связанные с этим ТД, деактивируются.

ТД могут размещаться:

- На обмотке статора (защита статора, косвенная защита ротора, обнаружение неисправности системы охлаждения),
- На подшипниках (для обнаружения нарушения смазки),
- Вне двигателя (измерение температуры окружающей среды), на уровне забора охлаждающего воздуха.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Символ # соответствует номеру ТД.

- Все ТД должны обязательно быть одинакового типа (PT100, Ni120, Ni100 или Cu10);
- Возможно подключение только тех ТД, которые необходимы для контроля;
- ТД1 может использоваться для измерения температуры окружающей среды и, следовательно, корректировки теплового образа защищаемого объекта (см.п. 4.10.1.2).

4.10.11 Подменю "[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)": тепловая защита с помощью терморезисторов (опция)

Функция "[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)", как и предыдущая функция, служит для обнаружения недопустимого повышения температуры. Для работы используются термисторы типа PTC или NTC (используемый тип указывается в меню "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)").

Реле P225 обеспечивает мониторинг изменений двух термисторов. Каждый вход для подключения термистора связан с независимой уставкой (Thermist #) с фиксированной выдержкой времени 2 секунды. Для каждого из термисторов пользователь задает значение уставки срабатывания в Ом.

Сигнал "Thermist #" появляется в случае, если сопротивление термистора превышает заданную уставку на время более 2 секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ: – Символ # соответствует номеру термистора.

- Дополнительная функция "Мониторинга 3 термисторов" несовместима с функцией "Мониторинг 10 RTD".

4.11 Меню "AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)"

Меню "AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)" состоит из 14 подменю:

- [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)
- MIN TIME BETW 2 START (МИН.Т М-ДУ 2 ПУСК)
- REACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК.РАЗР)
- INPUTS (ВХОДЫ)
- AND LOGIC EQUATION (УРАВНЕНИЕ ЛОГ. И)
- AND LOGIC T EQUA DEALY (УРАВН.ЗАДЕРЖ.Л.И)
- AUX OUTPUT RLY (ДОП.ВЫХОД.РЕЛЕ)
- LATCH OUTPUT RALYS (ФИКС.ВЫХОД.РЕЛЕ)
- TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОД.РЕЛЕ ОТКЛ)
- LATCH TRIP ORDER (ФИКС.КОМ.ОТКЛ.)
- CD FAIL (УРОВ)
- ABS
- BUS VOLTAGE CONTROL (КОН.НАПР.НА ШИНАХ)
- CB SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)

4.11.1 Подменю "[66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)": ограничение числа пусков за период

Функция "[66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)" позволяет ограничить число пусков в течение контролируемого интервала времени. Слишком частые пуски могут быть очень тяжелыми для двигателя (перегрев), для его пусковой системы (пусковое сопротивление, электролитическая ванна, ...) или могут быть ограничены требованиями технологического процесса.

Функция "[66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)" использует следующие регулируемые параметры:

- Длительность интервала контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотсчета);
- Допустимое число «горячих» пусков "HOT START NB (ЧИСЛО ГОР. ПУСК)";
- Допустимое число «холодных» пусков "COLD START NB (ЧИСЛО ХОЛ.ПУСК)";
- Выдержка времени запрета пуска $T_{interdiction}$ (Тзапрета).

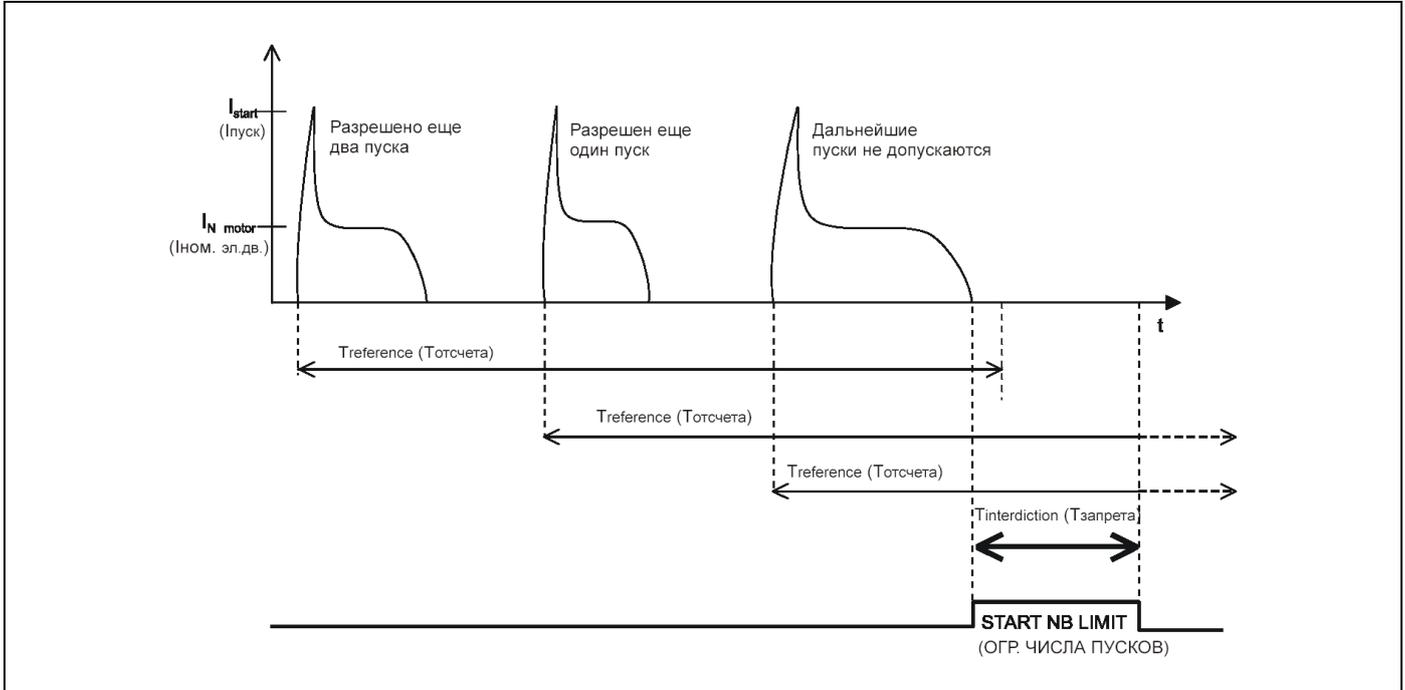
Каждый раз, как только реле определяет начало пуска электродвигателя, запускается отсчет выдержки времени контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотсчета), и число пусков, регистрируемое счетчиком в соответствии с температурой двигателя (горячий или холодный), увеличивается на единицу.

Каждую остановку двигателя (изменение состояния логического входа L1 из состояния 1 в состояние 0) реле P225 определяет, достигли ли показания обоих счетчиков предельных значений. Если значение одного из счетчиков достигло заданного значения, P225 выдает сигнал, запрещающий пуск "START NB LIMIT (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ)" на время, равное выдержке времени запрета пуска $T_{interdiction}$ (Тзапрета). По истечении выдержки времени сигнал сбрасывается, и можно запускать двигатель снова.

ПРИМЕРЫ: Возьмем для примера холодные пуски, когда допустимое число холодных пусков установлено на 3 за период $T_{reference}$ (Тотсчета).

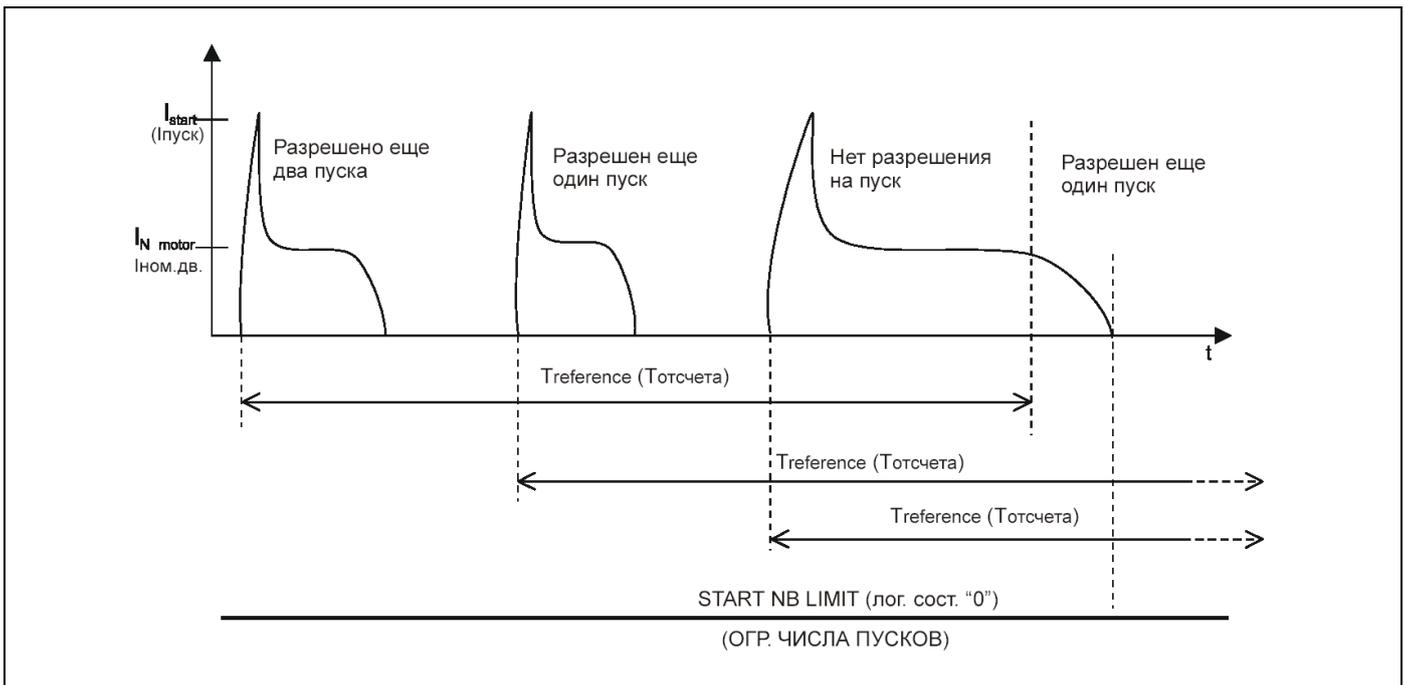
Случай № 1.

Допустимое число холодных пусков достигнуто, и двигатель остановился до истечения периода $T_{reference}$, следовательно, сразу после остановки электродвигателя запускается таймер $T_{interdiction}$. Следующий пуск может быть выполнен только по истечении времени таймера $T_{interdiction}$ (Тзапрета).



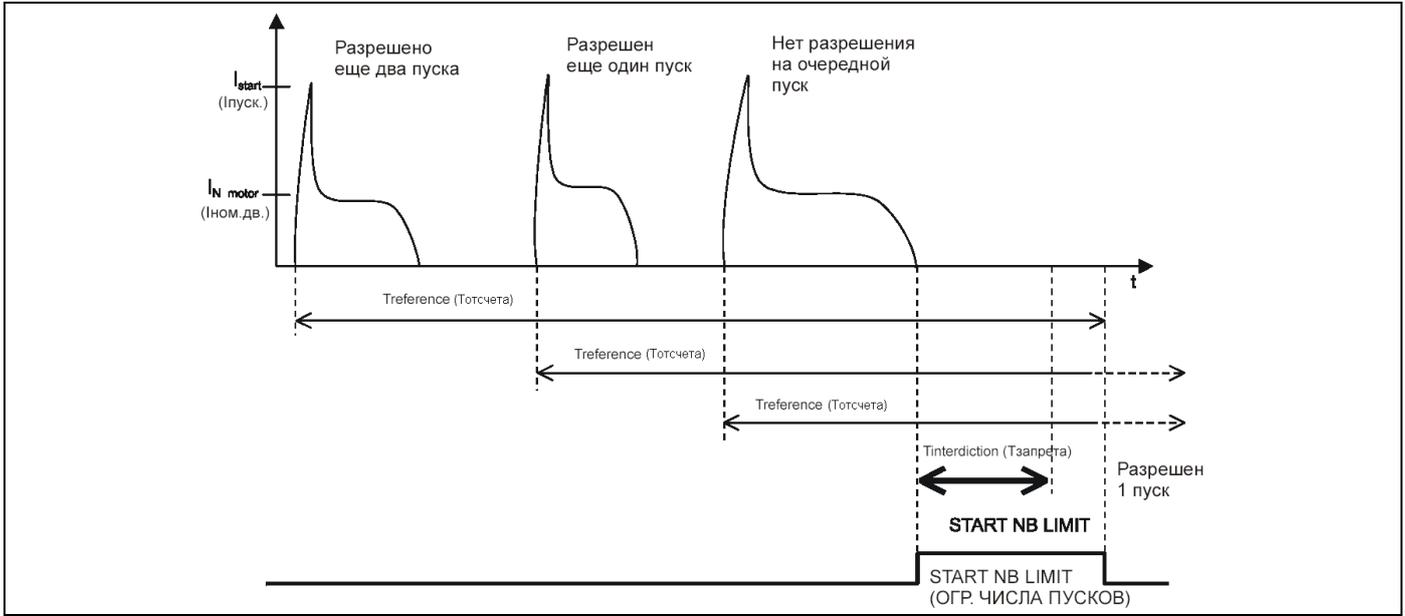
Случай №2.

Допустимое количество холодных пусков достигнуто, но двигатель не остановлен до истечения выдержки таймера периода контроля $T_{reference}$ (Тотсчета), следовательно, таймер запрета $T_{interdiction}$ (Тзапрета) не пускается, и запрет на очередной пуск отсутствует.



Случай №3.

Допустимое количество пусков достигнуто, но отсчет выдержки времени таймера запрета Tinterdiction (Тзапрета) заканчивается раньше, чем отсчет периода контроля количества пусков Treference (Тотсчета). В этом случае пуск электродвигателя будет запрещен несмотря на возврат таймера запрета, т.к. сигнал ограничения количества пусков "START NB LIMIT (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ)" продлевается до истечения выдержки времени таймера отсчета периода контроля количества пусков Treference (Тотсчета).



- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- Пуск считается «холодным», если тепловое состояние электродвигателя не превышает 50% на момент определения начала пуска.
 - Пуск считается «горячим» если тепловое состояние электродвигателя превышает 50% на момент определения начала пуска.
 - В том случае, когда к моменту истечения выдержки времени таймера запрета Tinterdiction (Тзапрета) достигнуто предельное значения одного из счетчиков (горячих или холодных пусков), сигнал "START NB LIMIT (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ)" не снимается до тех пор, пока не будет снижено на единицу значение соответствующего счетчика (см. Случай №3).
 - Число разрешенных пусков или время до получения разрешения на очередной пуск (если нет разрешенных на данное время) доступно для вывода на дисплей в меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)" (раздел 4.7 меню "PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)").

4.11.2 Подменю "MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК)": минимальное время между двумя пусками

Чрезмерного нагрева двигателя или пусковой системы, вызванного двумя пусками подряд, можно избежать с помощью функции "MIN TIME BETW 2 START (МИН.Т М-ДУ 2 ПУСК)".

Она основана на использовании регулируемой выдержки времени: минимального времени между двумя пусками "T betw 2 start (Т между 2 пусками)".

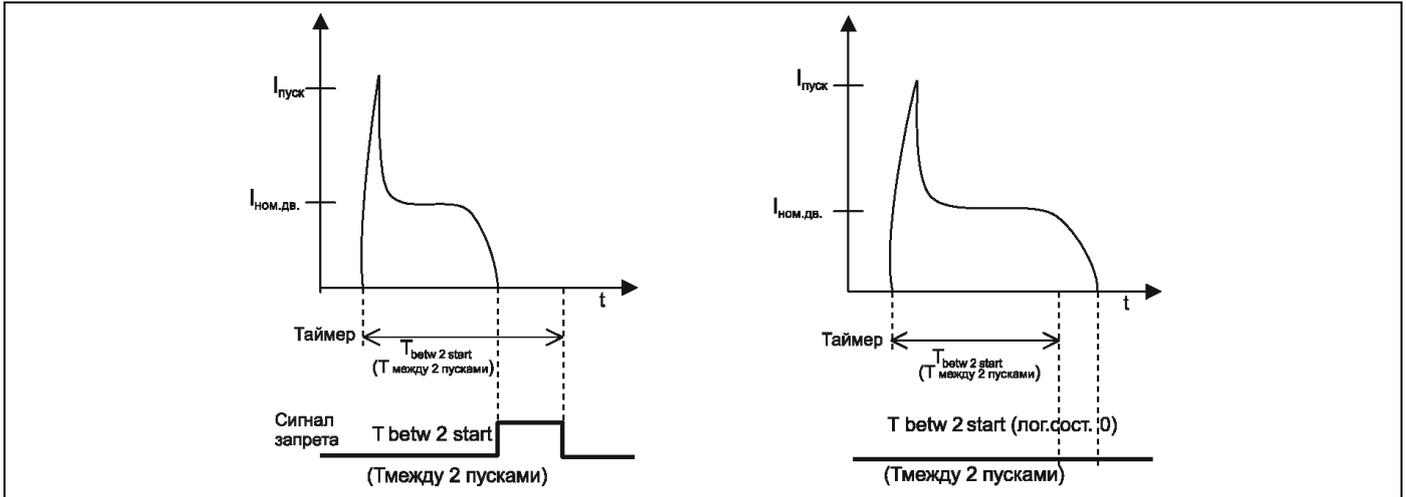
Таймер функции запускается, если реле P225 обнаруживает пуск электродвигателя. При остановке двигателя, если выдержка времени "T betw 2 start (Т между 2 пусками)" не истекла, сигнал, запрещающий пуск "T betw 2 start (Т между 2 пусками)" присутствует до истечения данной выдержки времени.

Примеры:**Случай № 1**

Электродвигатель остановлен до истечения выдержки времени таймера "Tbetw 2 start (T между 2 пусками)".
Сигнал, запрещающий пуск "Tbetw 2 start (T между 2 пусками)" генерируется во время отсчета интервала времени таймера "Tbetw 2 start (T между 2 пусками)".

Случай № 2

Электродвигатель остановлен после истечения выдержки времени таймера "Tbetw 2 start (T между 2 пусками)".
Сигнал запрещающий пуск не генерируется.



4.11.3 Подмену "REACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК РАЗР.)": разрешение самозапуска/разрешение сбрасывания нагрузки

Снижение напряжения в сети вызывает снижение скорости вращения ротора. При восстановлении напряжения начинается процесс самозапуска электродвигателя для восстановления номинальной скорости. Самозапуск проявляется как увеличение тока до примерно такого же значения, как и при заклинивании ротора, его продолжительность зависит от степени и длительности снижения напряжения.

Реле MiCOM P225 получает информацию о снижении/исчезновении напряжения в сети питания электродвигателя. Сравнивая продолжительность снижения напряжения с регулируемой выдержкой времени T_{reacc} ($T_{\text{самоз}}$), реле P225 разрешает или не разрешает самозапуск двигателя.

Изменяемая уставка минимального напряжения "Detection V Dip (ОБНАР. ПАД НАПР.)" позволяет обнаружить падение напряжения. Изменяемая уставка максимального напряжения "Restoration V Dip (ВОССТ. НАПР.)" позволяет обнаружить восстановление напряжения.

Пользователь задает время $T_{\text{самоз}}$. Это время соответствует максимальной длительности отсутствия напряжения, при которой допустим самозапуск двигателей.

При получении дискретного сигнала о потере напряжения в реле MiCOM P225 начинается отсчет выдержки времени T_{reacc} ($T_{\text{самоз}}$).

При этом возможны два варианта развития событий:

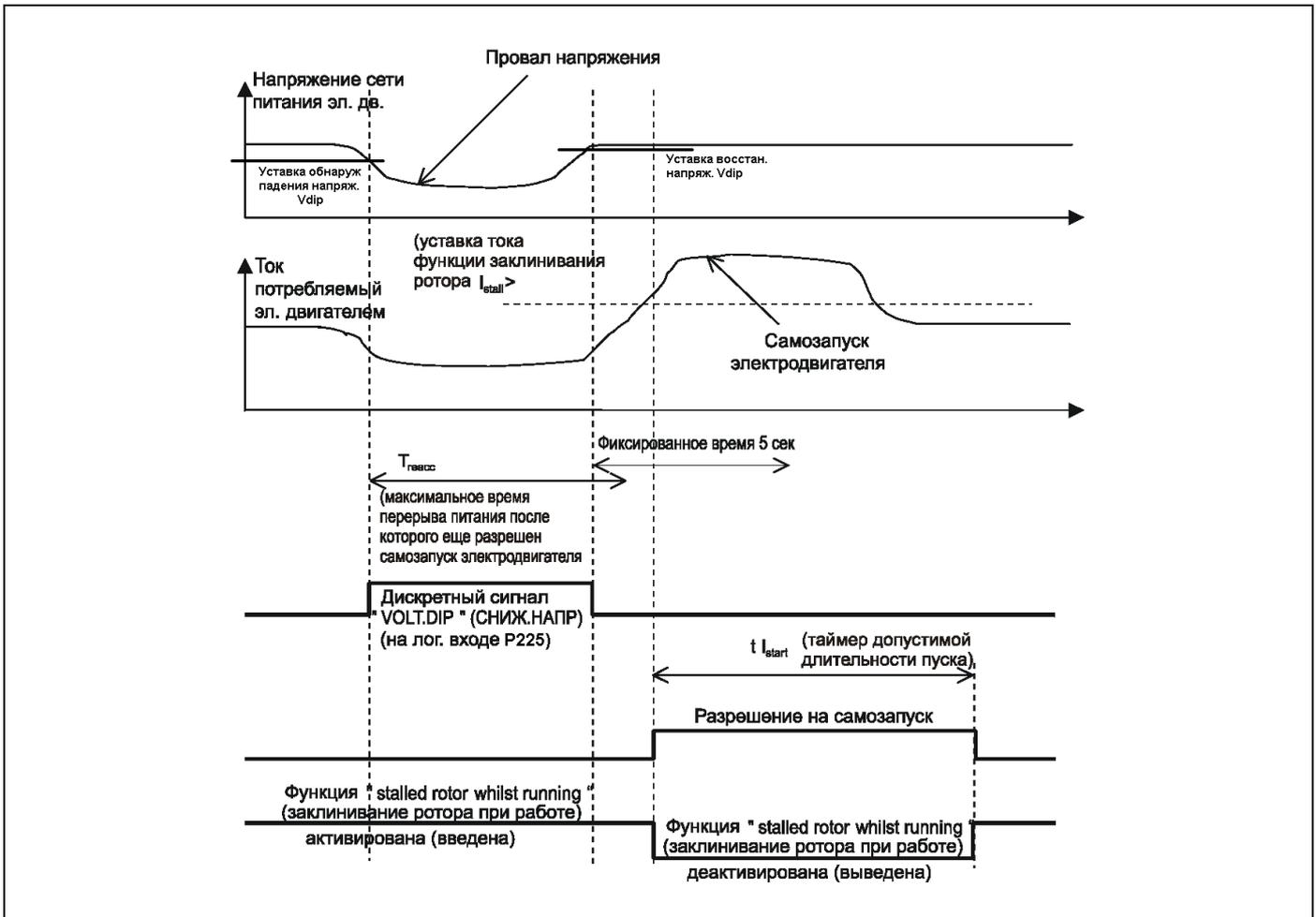
- Если продолжительность провала напряжения меньше, чем время T_{reacc} ($T_{\text{самоз}}$), и, если за 5 секунд после восстановления напряжения (оно превысило значение "Restoration V Dip (ВОССТ. НАПР.)") ток, потребляемый двигателем, превышает уставку I_{stall} ($I_{\text{зак}}$) (функция "[51LR/50S] BLOCK ROTOR (ЗАКЛИН. РОТОРА)", тогда:
 - P225 начинает мониторинг режима пуска (инициация выдержки времени t_{start} ($t_{\text{пуск}}$), функция "EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)" и деактивирует функцию «заклинивание ротора во время работы двигателя»;
 - по истечении времени, допустимого для пуска t_{start} ($t_{\text{пуск}}$), реле P225 вновь активирует функцию «заклинивание ротора во время работы двигателя»;

- Если продолжительность провала напряжения меньше, чем время T_{reass} ($T_{самоз}$), и после восстановления напряжения (оно превысило значение "Restoration V Dip (ВОССТ. НАПР.)") ток, потребляемый двигателем, не превышает уставку I_{stall} ($I_{зак}$) в течение 5 секунд после такого восстановления, тогда:
 - режим работы реле P225 не изменяется.
- Если в конце времени T_{reass} ($T_{самоз}$) провал напряжения по-прежнему присутствует (продолжительность провала напряжения больше, чем время T_{reass} ($T_{самоз}$), тогда:
 - реле P225 выдает сигнал "VOLTAGE DIP (ПАДЕНИЕ НАПР.)". Назначение этого сигнала на выходное реле отключения (RL1) позволяет при необходимости остановить двигатель.

Примеры

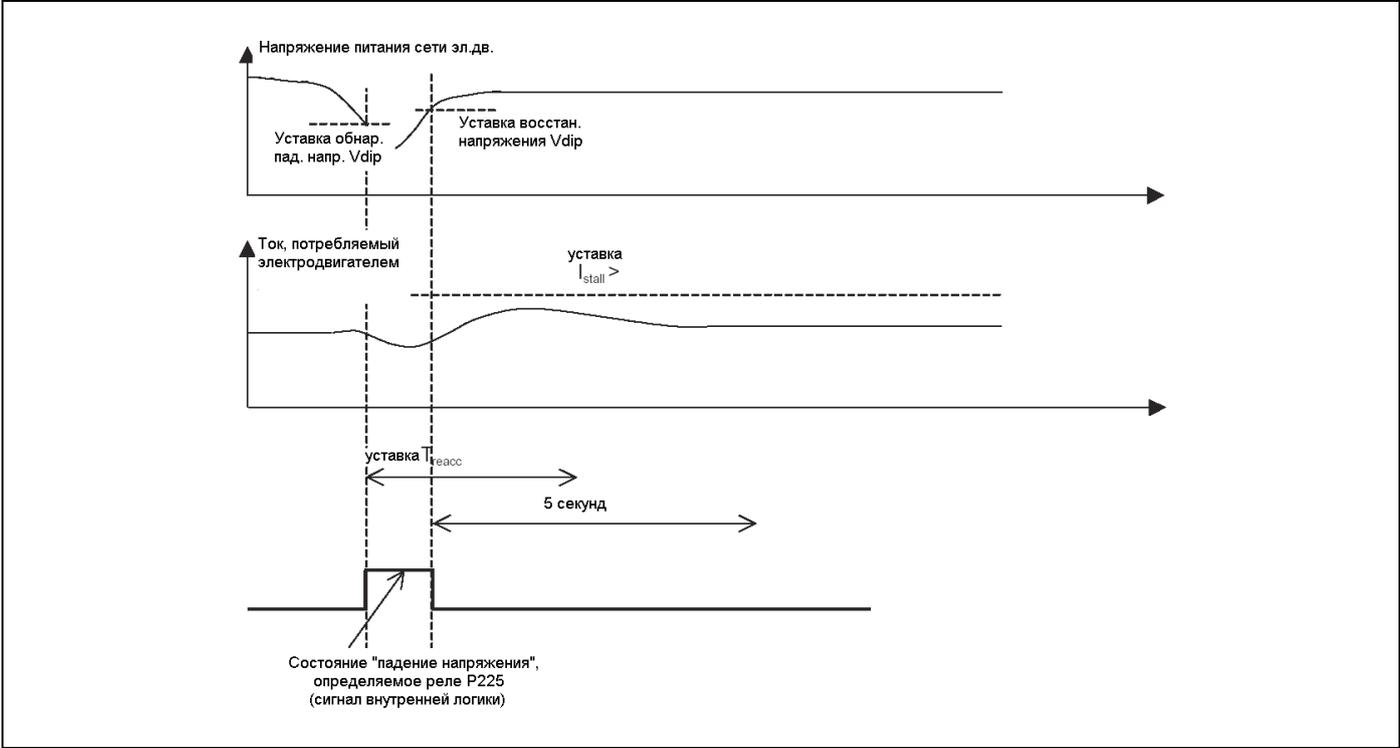
Случай № 1

Продолжительность перерыва питания меньше, чем максимально допустимое время для разрешения самозапуска электродвигателя T_{reass} ($T_{самоз}$), напряжение восстанавливается и самозапуск разрешается.



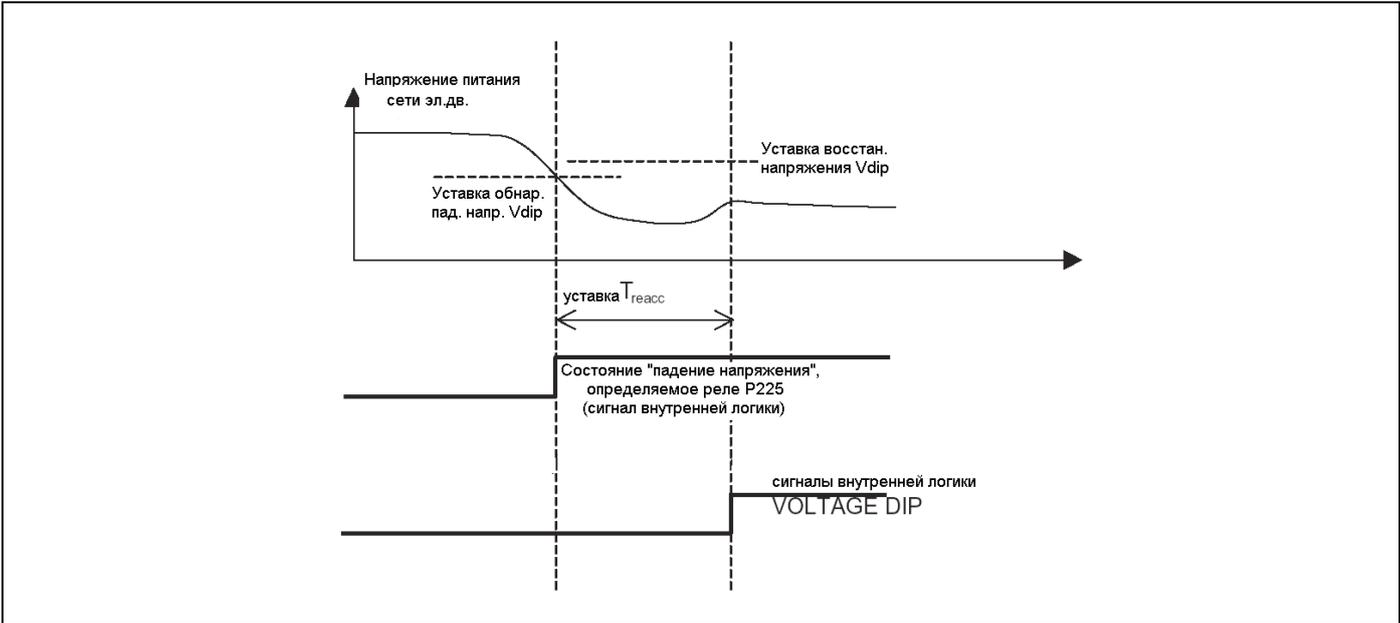
Случай № 2

Продолжительность перерыва питания меньше, чем выдержка времени T_{reacc} , самозапуск электродвигателя не происходит в течение 5 секунд после восстановления напряжения. Режим работы реле P225 не изменяется



Случай № 3

Продолжительность перерыва питания больше чем выдержка времени T_{reacc} , реле P225 выдает сигнал "VOLTAGE DIP (ПАДЕНИЕ НАПР.)" в конце периода T_{reacc} . Он может использоваться для остановки электродвигателя.



4.11.4 Бинарные входы

MiCOM P225 имеет 6 логических входов, 5 из которых - программируемые

4.11.4.1 Логические входы фиксированного назначения

В MiCOM P225 два логических входа имеют фиксированное назначение:

Логический вход L1 (зажимы 22-24) предназначен для контроля положения контактора с предохранителями или выключателя (52а). Этот вход должен быть подключен к блок-контакту, повторяющему положение коммутационного аппарата (контакт 52а разомкнут при отключенном коммутационном аппарате и, соответственно, замкнут при включенном). **Подключение данного логического входа является обязательным.**

4.11.4.2 Подменю "INPUTS (ВХОДЫ)": программируемые входы

Пользователь имеет возможность программировать 5 логических входов P225. Этими входами являются вход L2 (зажимы 26-28), L3 (зажимы 13-15), L4 (зажимы 17-19), L5 (зажимы 21-23) и L6 (зажимы 25-27). Выбор назначений для этих входов выполняется в меню INPUTS (ВХОДЫ).

4.11.4.2.1 Аварийный пуск

Аварийный пуск может быть необходим в целях безопасности. Когда на дискретный вход, предназначенный для функции "EMERG ST (АВАРИЙН ПУСК)" подано напряжение (логическое состояние «1»), реле P225 реагирует следующим образом:

- Значение теплового состояния Θ ограничивается на уровне 90% так, чтобы не произошло отключение от защиты по тепловому перегрузу "THERM. OV (ТЕПЛ. ПЕРЕГ.)" во время пуска (см.п. 4.10.1.1 Функция запрета теплового отключения во время пуска: " Θ INHIBIT (Θ ЗАПРЕТ)"). По истечении выдержки времени таймера t_{start} ($t_{пуск}$), контролирующего время пуска, будет снято ограничение и значение теплового состояния Θ сможет превысить уровень 90%;
- Блокируется сигнал теплового запрета пуска " Θ FORBID START (Θ ЗАПРЕТ ПУСКА)";
- Блокируется сигнал запрета пуска "START NB LIMIT (ОГРАН.ЧИСЛО ПУСК)" функции «ограничение числа пусков»;
- Блокируется сигнал запрета пуска "T betw 2 start (T между 2 пусками)" функции «минимальное время между двумя пусками».
- Блокируется сигнал запрета пуска "ABS" функции «минимальное время между остановом и пуском».

Двигатель, следовательно, может запускаться, и во время пуска не произойдет отключения от защиты от теплового перегруза.

- ПРИМЕЧАНИЕ:
- Дискретный вход "EMERG ST (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)" должен поддерживаться в активированном состоянии до конца пуска двигателя.
 - Команда аварийного пуска может быть послана в реле защиты P225 дистанционно, т.е. через сеть передачи информации.
 - Сигнал "EMERG ST (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)" не формирует команду включения коммутационного аппарата (пуск двигателя), но делает пуск двигателя возможным.

4.11.4.2.2 Переключение между двумя конфигурациями (перевод с одной группы уставок на другую)

- Если в подменю "INPUT CONFIG. (КОНФИГ. ВХОДОВ)" был выбран "PICK UP (ПОДХВАТ)"

Переключение с одной конфигурации на другую может быть выполнено по получении сигнала "подхвата" (минимальная длительность сигнала 15 мс) логического входа, настроенного в "SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)".

Смена одной конфигурации на другую может быть произведена также при помощи меню оператора или по сети связи (см. п.4.5.1.1 "Configuration Group")

- Если в подменю "INPUT CONFIG. (КОНФИГ. ВХОДОВ)" был выбран "LEVEL (УРОВЕНЬ)"

Группа уставок G1 активна, когда на логический вход, настроенный в "SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)", не поступает напряжение ("низкое" состояние).

Группа уставок G2 активна, когда на логический вход, настроенный в "SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)", поступает напряжение ("высокое" состояние).

Изменение группы уставок невозможно, если одна из следующих защитных функций активирована (например, если превышена уставка срабатывания):

- функция "[50/51] SHORT-CIRCUIT (КЗ)"
- функция "[50N/51N] EARTH FAULT (ЗАМЫК.НА ЗЕМЛЮ)"
- функция "[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)"
- функция "[27] UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЕ)"
- функция "[29] OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЕ)"
- функция "[48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ. ПУСК)"
- функция "[50S/51LR] BLOCK ROTOR (ЗАКЛИН.РОТОРА)"
- функция "[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ)"
- функция "[49/38] RTD (ДАТЧИКИ ТД)" (опция)
- функция "[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)"

4.11.4.2.3 Устройство контроля скорости электродвигателя

Логический вход, настроенный на "SPEED SW (ПЕРЕК. СКОР.)", может быть подключен к датчику скорости, известному как "устройство контроля скорости электродвигателя".

"Устройство контроля скорости электродвигателя" должно быть разомкнуто, когда ротор не вращается, и должно замыкаться, когда оно обнаруживает вращение ротора. Подключение этого логического входа к "устройству контроля скорости электродвигателя" необходимо для использования функции защиты от заклинивания ротора при пуске.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда ни один логический вход не настроен на "SPEED SW (ПЕРЕК. СКОР.)", функция защиты от заклинивания ротора при пуске (см. п. 4.10.8.2) не может быть использована, поэтому ее нужно деактивировать.

4.11.4.2.4 Пуск осциллографа

Назначение на программируемый логический вход функции "DIST TRIG (НАЧАТЬ ЗАПИСЬ)" позволяет пользователю выполнить пуск осциллографа путем активирования данного входа. При подаче напряжения на дискретный вход, назначенный как "DIST TRIG (НАЧАТЬ ЗАПИСЬ)", инициализируется запись переходного режима. При данном назначении оптовход активируется возрастающим фронтом напряжения.

4.11.4.2.5 Внешнее квитирование (подтверждение)

Назначение на логический вход функции внешнего квитирования "EXT RESET (ВНЕШ.СБРОС)" предоставляет пользователю возможность квитирования сообщений сигнализации и деблокирования выходных реле, установленных на «самоподхват» (см. пп. 4.11.8 и 4.11.10) путем активирования этого логического входа.

4.11.4.2.6 Дополнительные входы 1 и 2

Назначения оптовходов реле P225 на функции "EXT1" и "EXT2" («ДОП 1» и «ДОП 2») позволяют ввести в реле два дополнительных внешних сигнала. С каждым из входных дополнительных сигналов связан свой таймер с регулируемой выдержкой времени tEXT1 и tEXT2 (Т ДОП 1 и Т ДОП 2) соответственно.

Внутренний логический сигнал "EXT1" («ДОП 1») в реле принимает состояние логической «1», если соответствующий дискретный вход активирован на время, большее или равное времени таймера tEXT1 (Т ДОП 1). Логическое состояние внутреннего сигнала "EXT1" («ДОП 1») становится логическим «0», если внешний сигнал снимается с оптовхода реле.

Внутренний логический сигнал "EXT2" («ДОП 2») в реле принимает состояние логической «1», если соответствующий дискретный вход активирован на время, большее или равное времени таймера tEXT2 (Т ДОП 2). Логическое состояние внутреннего сигнала "EXT2" («ДОП 2») становится логическим «0», если внешний сигнал снимается с оптовхода реле.

По истечении выдержки времени таймеров tEXT1 (Т ДОП 1) и tEXT2 (Т ДОП 2) происходит следующее:

- Посылается соответствующее сообщение сигнализации
- Загорается светодиод "ALARM (СИГНАЛЫ)"
- Выполняется соответствующая запись регистратора событий

4.11.4.2.7 Дополнительные входы 3 и 4

Работа реле P225 при назначении оптопроводов на функции "EXT3" и "EXT4" («ДОП 3» и «ДОП 4») идентична работе при назначениях "EXT1" и "EXT2" («ДОП 1» и «ДОП 2») за исключением того, что по истечении выдержки времени таймеров tEXT3 (Т ДОП 3) и tEXT4 (Т ДОП 4):

- не появляется сообщение сигнализации,
- не загорается светодиод "ALARM (СИГНАЛЫ)",
- а выполняется лишь регистрационная запись в памяти реле.

4.11.4.2.8 Сброс теплового состояния

Когда логический вход настроен на сигнал "Θ RESET (Θ СБРОС)", пользователь может сбросить значение теплового состояния Θ (см. п. 4.10.1), подав напряжение на логический вход.

4.11.4.2.9 Контроль цепи отключения

Один или два логических входа могут быть заданы как "TRIP CIRC (ЦЕПЬ ОТКЛ.)", чтобы контролировать цепь отключения (см. п. 4.11.14.1).

4.11.4.2.10 Без назначения

Если для дискретного входа реле выбрано назначение "NONE (БЕЗ)", то он становится неактивным. Реле P225 перестает реагировать на наличие или отсутствие напряжения на данном входе.

4.11.5 Подменю "AND LOGIC EQUAT (УРАВН. ЛОГИКИ И)": программируемые элементы логики "И"

Функция "AND LOGIC EQUAT (УРАВН. ЛОГИКИ И)" позволяет оператору программировать 4 уравнения логики «И», известные как А, В, С и D.

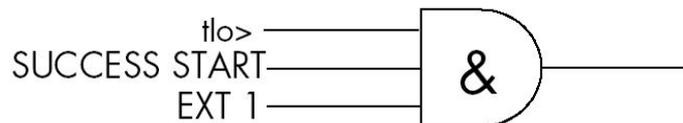
Каждое уравнение может быть логикой «И» одного, двух или нескольких внутренних логических сигналов (функции защиты и автоматики) или внешних сигналов (состояние логических входов «ДОП 1», «ДОП 2», «ДОП 3» и «ДОП 4») в защите P225.

В этом меню пользователь составляет каждое из 4 логических уравнений, создавая элемент логики «И» между несколькими элементами данных. Данные подставляются в логическое уравнение путем установки соответствующей цифры на «1». Если цифра установлена на «0», данные не подставляются в соответствующее логическое уравнение.

Примеры:

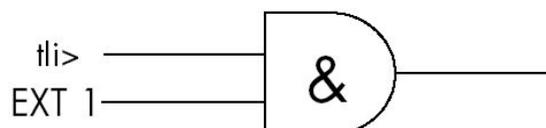
Вы хотите составить 2 логических уравнения «И». Для первого уравнения вы хотите применить логику «И» для следующих данных:

- защита от замыканий на землю с выдержкой времени 1-го элемента (tlo>);
- успешный пуск "SUCCESS START (УСПЕШ.ПУСК)";
- логическое состояние одного из бинарных входов ("EXT1" - "ДОП 1").



Для второго уравнения вы хотите применить логику «И» для следующих данных:

- 1-я ступень защиты от несимметричного режима (tli>);
- логическое состояние одного из дискретных входов ("EXT1" - "ДОП 1").



Программирование меню "AND LOGIC EQUAT (УРАВН. ЛОГИКИ И)" происходит таким образом. В данном примере первое уравнение будет уравнение А, а второе уравнение – В:

t10>	D C B A
	0 0 0 1

Ввод информации о срабатывании ступени ЗНЗ (t10>) в логическое уравнение А.

t12>	D C B A
	0 0 1 0

Ввод информации о срабатывании ступени ТЗОП (t12>) в логическое уравнение В.

EXT1	D C B A
	0 0 1 1

Ввод информации о наличии выходного сигнала функции EXT1 логические уравнения А и В.

SUCCESS	D C B A
START	0 0 0 1

Ввод информации о наличии сигнала функции "SUCCESS START (УСПЕШНЫЙ ПУСК)" в логическое уравнение А.

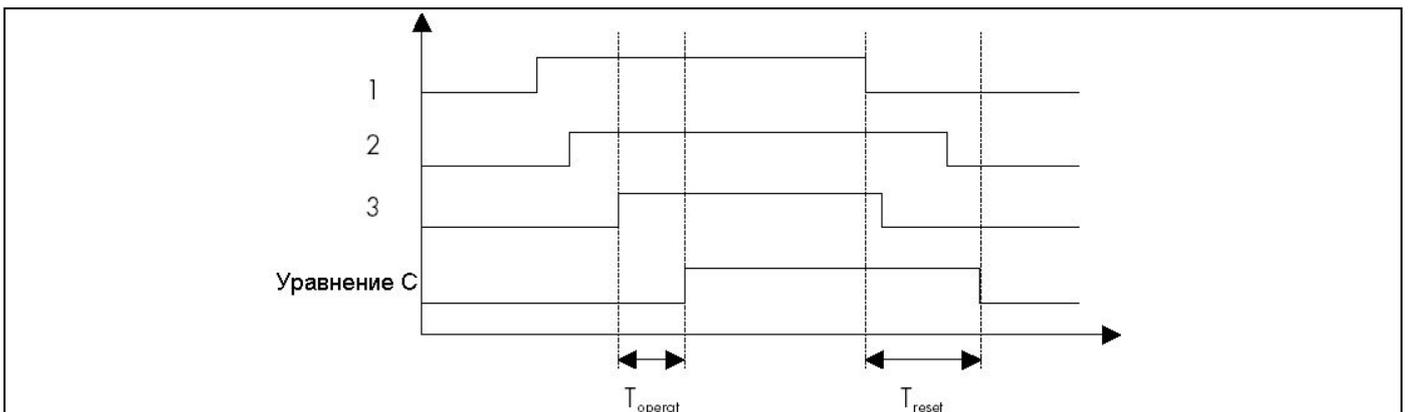
4.11.6 "AND LOGIC EQUAT T DELAY (УРАВ. ЗАДЕРЖ. ЛОГ И)": таймеры логических уравнений «И»

Каждому из 4 программируемых логических уравнений можно задать 2 выдержки времени: одна выдержка времени срабатывания и одна выдержка времени возврата. Эти 8 независимых выдержек времени задаются в подменю "AND LOGIC EQUAT T DELAY (УРАВ.ЗАДЕРЖ.ЛОГ. И)".

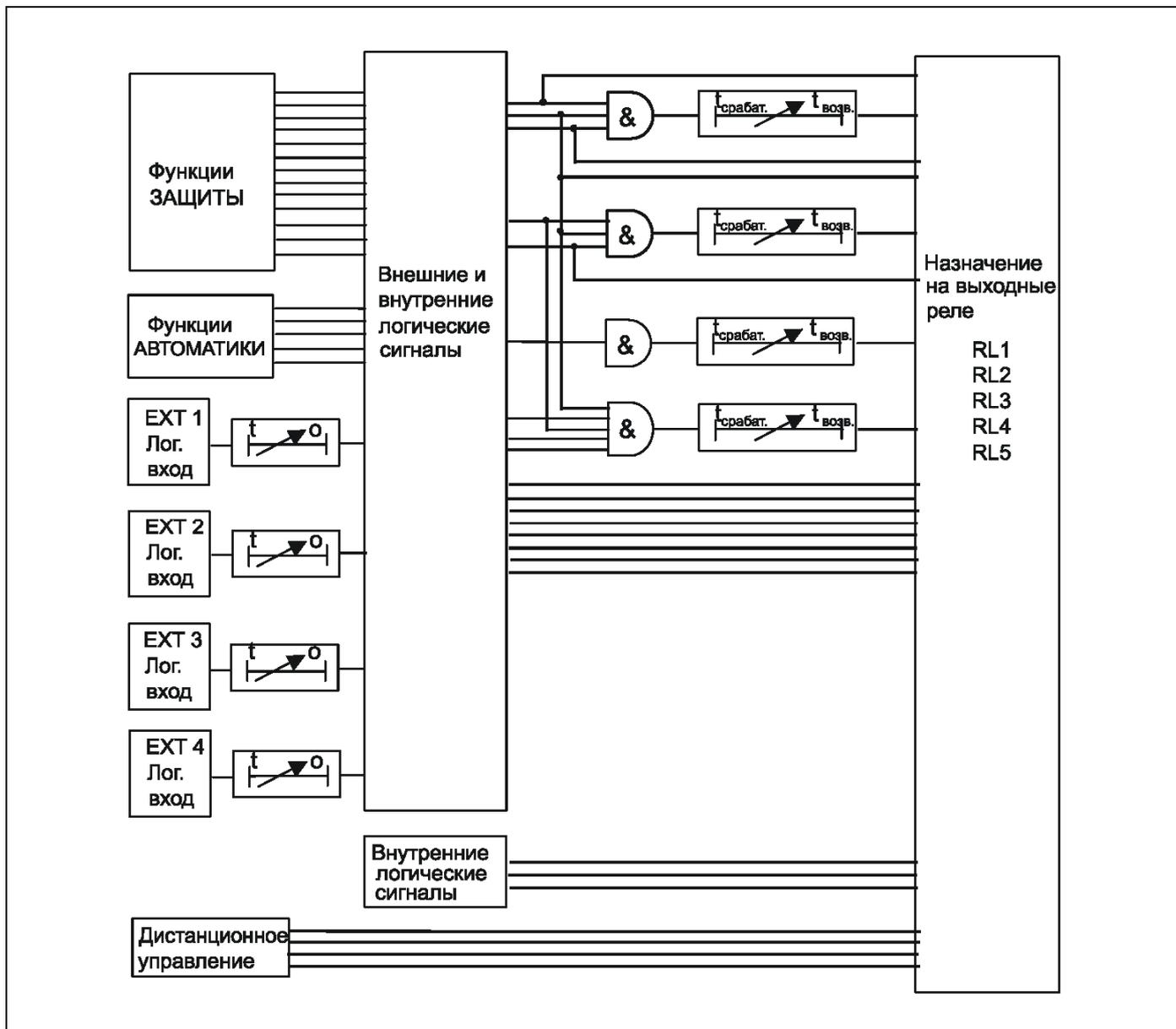
- Отсчет выдержки времени срабатывания T_{operat} (Тср) начинается только, если выполнены все условия логического уравнения (элемент И). Это позволяет отложить подтверждение выполнения условий логического уравнения на время T_{operat} (Тср).
- Отсчет выдержки времени возврата T_{reset} (Твоз) начинается, как только нарушается условия логического уравнения (например, исчезает один из сигналов, введенных в логическое уравнение). Это позволяет уравнению оставаться достоверным после исчезновения элемента данных в течение времени T_{reset} (Твоз).

Пример

Логическое уравнение С, полученное из комбинации (логика И) трех сигналов - 1, 2 и 3 - с выдержкой времени T_{operat} (Тср) и T_{reset} (Твоз).



На логической схеме ниже показаны различные функциональные возможности реле МіСOM P225:



4.11.7 Подменю "AUX OUTPUT RLY (ДОП. ВЫХ. РЕЛЕ)": дополнительные программируемые выходные реле

В этом меню пользователь связывает внешнюю и/или внутреннюю информацию (логические сигналы) MICOM P225 с выходными реле (реле RL2, RL3, RL4 и RL5). Все выходные реле имеют переключающиеся контакты (1 общая точка, 1 нормально замкнутый контакт и 1 нормально разомкнутый контакт). Выходное реле срабатывает, когда появляется по крайней мере один из сигналов, назначенный на срабатывание данного реле (логика ИЛИ). Реле отпадает, когда исчезают все сигналы, назначенные на срабатывание данного реле.

Категории сигналов, назначаемых на срабатывание выходных реле:

- Внутренние сигналы:
 - логические состояния функций защит (мгновенные сигналы, сигналы с выдержкой времени);
 - логические состояния функций автоматики или режима (запрет пуска, успешный пуск);
 - результат уравнений логики «И»;
- внешние сигналы:
 - сигналы, полученные через дискретные входы (ДОП 1, ДОП 2, ДОП 3 и ДОП 4);
 - сигналы, полученные через сеть связи (команды дистанционного управления).

4.11.8 Подменю "LATCH OUTPUT RELAYS (ФИКС. ВЫХОД. РЕЛЕ)"

В данном меню выполняется назначение каждого вспомогательного выходного реле (RL2, RL3, RL4 или RL5) для выполнения ими самоудерживания или самовозврата.

Когда реле настроено на самоудерживание и получает сигнал напряжения, оно остается запитанным даже после остановки подачи сигнала. Чтобы отключить такое выходное реле, необходимо квитировать P225.

- ПРИМЕЧАНИЕ: – Имеется 3 возможных варианта квитирования P225 и, следовательно, отключения одного выходного реле в случае самоудерживания:
- нажать кнопку ;
 - отправить команду квитирования на сконфигурированный логический "EXT RESET (ВНЕШ.СБРОС)";
 - отправить дистанционно команду квитирования по сети связи (команда дается диспетчером)
- При утрате питания выходное реле отпадает. При восстановлении питания на выходное реле вновь поступает напряжение, вне зависимости от статуса повреждения (отсутствует оно или нет).

4.11.9 Подменю "TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.)": конфигурирование выходного реле отключения

Логические сигналы, которые должны управлять срабатыванием реле RL1 (зажимы 2-4-6), могут быть назначены в подменю "TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.)". Для передачи команды отключения на коммутационный аппарат выходное реле имеет переключающиеся контакты.

Реле RL1 (реле отключения) имеет такие же электрические и механические характеристики, что и остальные выходные реле.

Памятка: Определенное число функций MICOM P225 использует в своей работе факт срабатывания выходного реле отключения (реле RL1), а именно:

- Статистика отключений (см. п. 4.8);
- Фиксирование выходного реле отключения (см. п. 4.11.8);
- Функция "CB Fail (УРОВ)" (см. п. 4.11.11);
- Функция TCS (см. п. 4.11.14.1);
- Управление коммутационным аппаратом (см. п. 4.11.14);
- Запись параметров повреждений (см. п. 4.12.1);
- Пуск осциллографа (см. п. 4.12.2);
- Отображение данных контроля работы коммутационного аппарата (см. п. 4.12.3)

4.11.10 Подменю "LATCH TRIP ORDER (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.)": фиксация команды выходного реле отключения

В данном подменю пользователь имеет возможность установить «подхват» выходного реле от функции, вызвавшей его срабатывание.

Таким образом, если одна из перечисленных функций выдает команду на срабатывание выходного реле RL1, данные реле остаются в сработавшем состоянии после исчезновения сигнала, вызвавшего срабатывание. Для возврата выходных реле в исходное состояние необходимо выполнить ручное квитирование в P225.

ПРИМЕЧАНИЕ: - установка режима самоудерживания выходных реле выполняется индивидуально для каждой из перечисленных функций. Пользователь имеет возможность выбора следующей уставки для функции фиксации срабатывания выходных реле.

- существует три возможных варианта квитирования P225 для снятия удерживания выходных реле:
 - Нажать клавишу (C)
 - Послать сигнал квитирования на оптоход реле, назначенный как "EXT RESET (ВНЕС. СБРОС)"
 - Выполнить квитирование дистанционно посылкой соответствующей команды по сети связи (команда подаваемая диспетчером)
- выходные реле, находящиеся на самоудержании, отпадают при исчезновении напряжения питания P225. После восстановления питания ранее находившиеся в режиме самоудержания реле вновь подтягиваются независимо от наличия/отсутствия КЗ (аварийный режим продолжается или повреждение локализовано).

4.11.11 Подменю "CB FAIL (УРОВ)": защита от отказа выключателя

Защита от отказа выключателя используется для быстрого обнаружения того, что выключатель не отключился (фазные токи повреждения еще присутствуют) после сигнала на отключение.

Эта функция основана на уставке тока " $I < BF$ " и задержке времени "tBF"; обе эти уставки могут конфигурироваться пользователем.

Если эта функция налажена пользователем, она активируется каждый раз, когда реле RL1 выдает команду на отключение.

Задержка "tBF" инициируется при подаче напряжения на выходное реле RL1. Затем для каждой фазы реле MiCOM обнаруживает первое пересечение кривой тока вне зоны, созданной уставкой " $I < BF$ ". При обнаружении этого пересечения реле MiCOM инициирует еще одну задержку времени с фиксированным значением, равным 20 выборкам.

Значение дискретизации реле составляет 32 выборки/цикл. Поэтому, длительность фиксированной задержки составляет 12,5 мс при 50 Гц и 10,4 мс при 60 Гц. Пока работает этот таймер на протяжении 12,5 мс, реле проверяет, вышел ли ток снова из токовой зоны. Там, где ток не подавляется полюсом выключателя, он выйдет из зоны через полцикла, т.е. 16 выборок (10 мс при 50 Гц).

Реле перезапускает 20-выборочный таймер всегда, когда оно обнаруживает, что ток покинул нынешнюю токовую зону " $I < BF$ ".

Для каждого промежутка 20 выборок реле проверяет то, что при выходе тока из зоны, он выходит в направлении, противоположном предыдущему:

- Если нет противоположного пересечения тока, реле решает, что полюс выключателя разомкнут.
- Если противоположное пересечение тока имеет место, реле решает, что полюс выключателя по-прежнему замкнут.

По истечении задержки времени tBF реле проверяет состояние каждого полюса выключателя (по описанному выше принципу). Если один или несколько полюсов не разомкнуты, реле MiCOM выдает аварийное сообщение: "CB FAIL (УРОВ)".

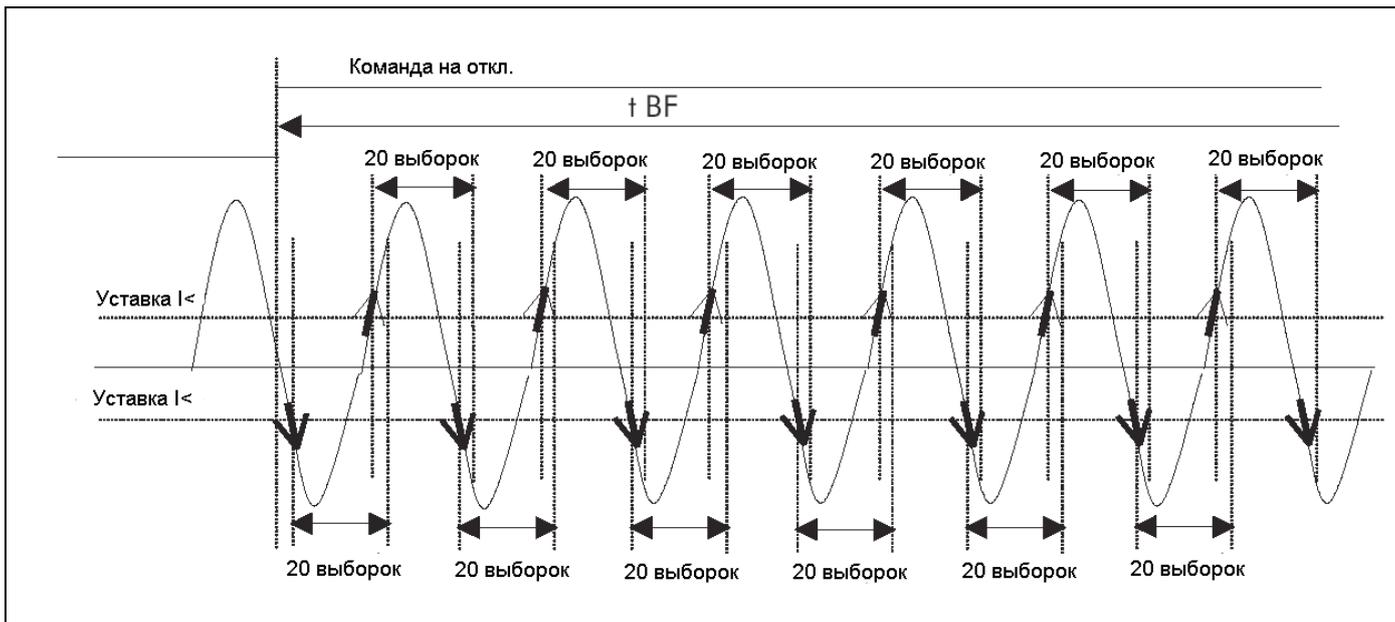


РИСУНОК 4 - ПРИНЦИП ОБНАРУЖЕНИЯ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Случай №1:

На рисунке ниже показано правильное размыкание выключателя до истечения задержки времени tBF. В таком случае аварийного сигнала не выдается.

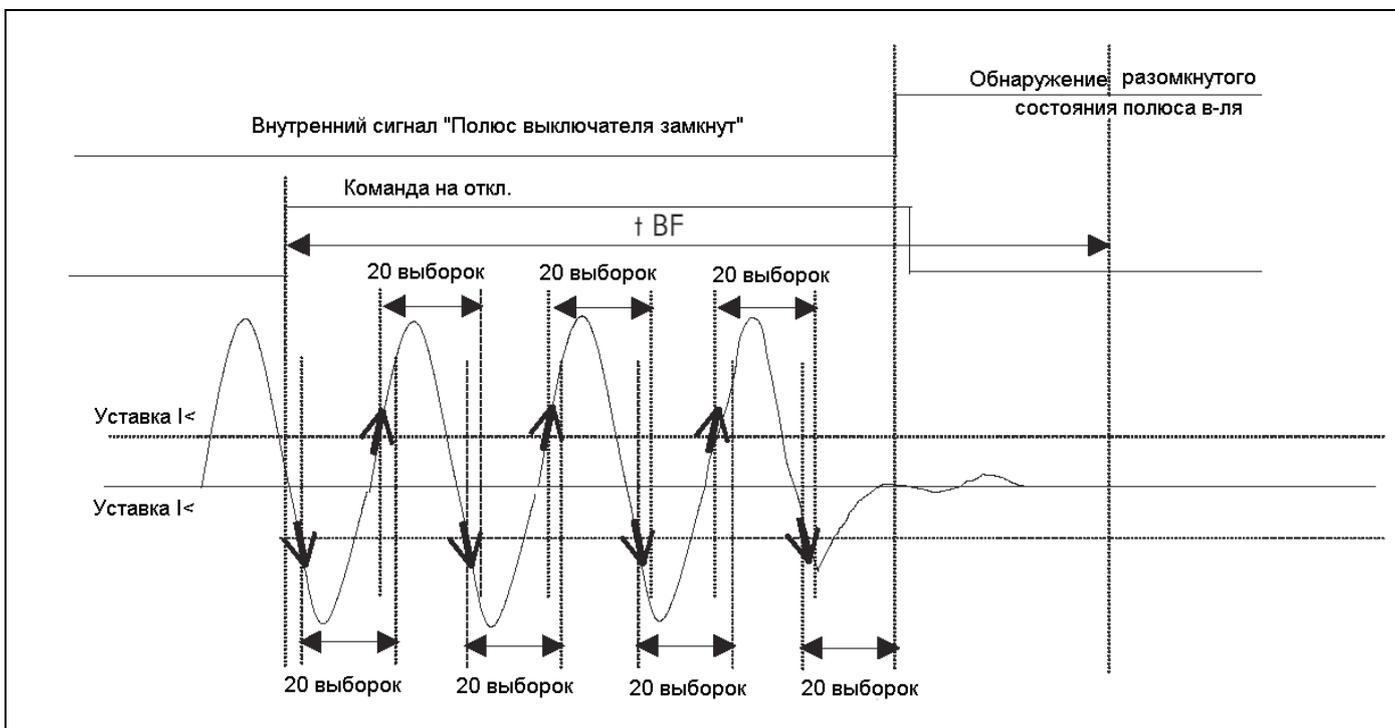


РИСУНОК 5 - РАЗМЫКАНИЕ ПОЛЮСА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПЕРЕД ОТПАДАНИЕМ tBF

Случай № 2:

На рисунке ниже выключатель не размыкается до истечения задержки tBF. В этом случае реле выдает индикацию "CB FAIL (УРОВ)".

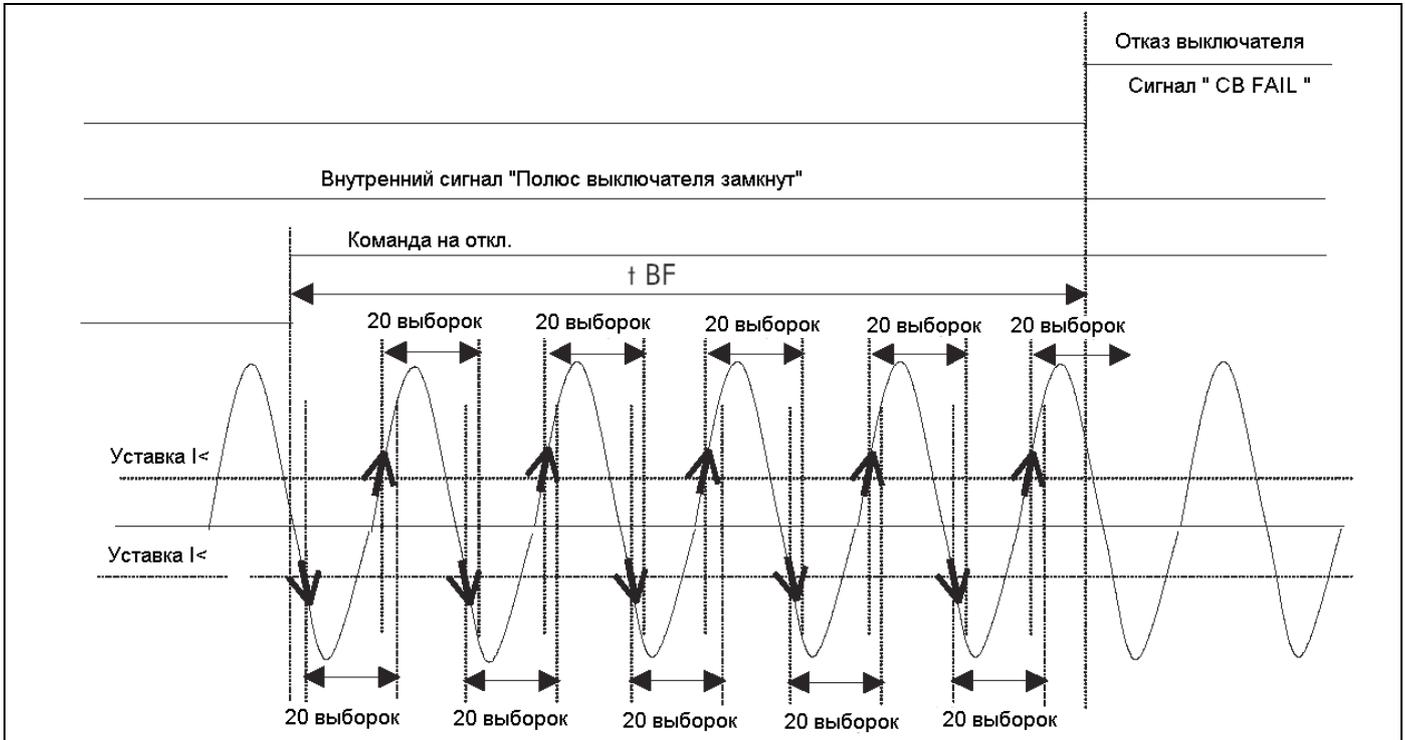


РИСУНОК 6 - ПОЛЮС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ДО ИСТЕЧЕНИЯ tBF

Случай №3:

На рисунке ниже показано правильное размыкание выключателя. После устранения повреждения фазный ток не уменьшается немедленно. Это часто происходит из-за размагничивания фазного ТТ. В подобном случае, когда обнаружение отказа выключателя основано исключительно на уставке минимального тока, диагностика отказа выключателя будет ошибочной.

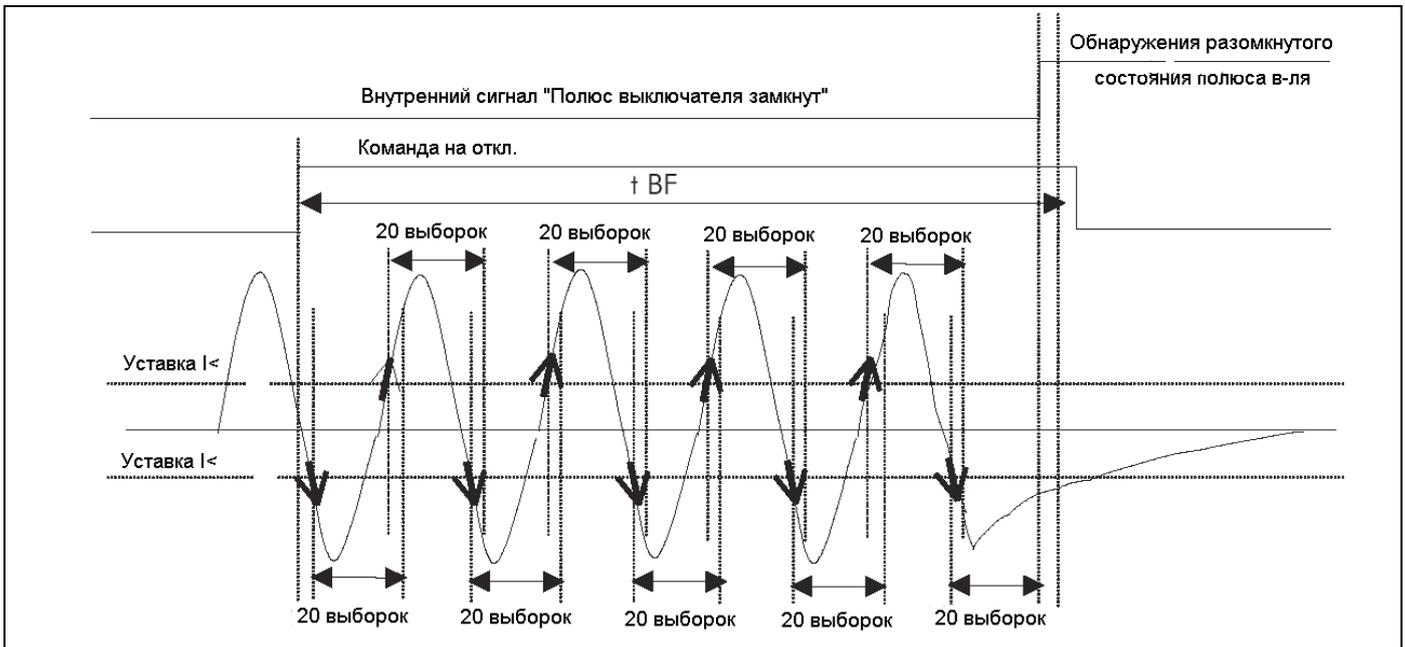
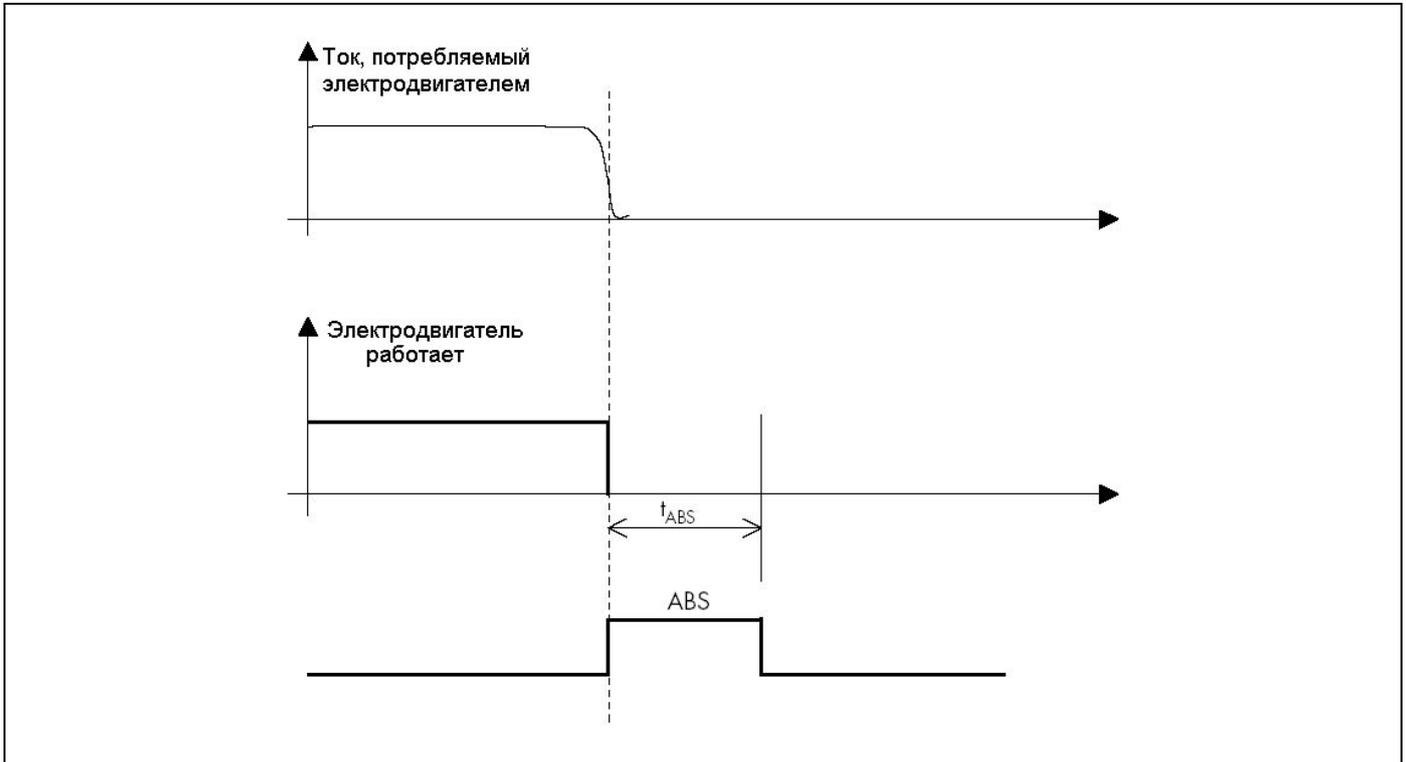


РИСУНОК 7 - ЧТО ПРОИСХОДИТ ИЗ-ЗА РАЗМАГНИЧИВАНИЯ ФАЗНОГО ТТ

4.11.12 Подменю "ABS": Минимальное время перерыва между остановом и пуском

Функция "ABS" предлагает время перерыва между остановом и пуском электродвигателя. Это время ожидания дает возможность остановить вращение перед новым запуском электродвигателя. Здесь используется регулируемая задержка времени t_{ABS} . Эта задержка инициируется при обнаружении остановки электродвигателя. Пока этот таймер действует, выдается индикация "ABS", которая исчезает по истечении задержки t_{ABS} .



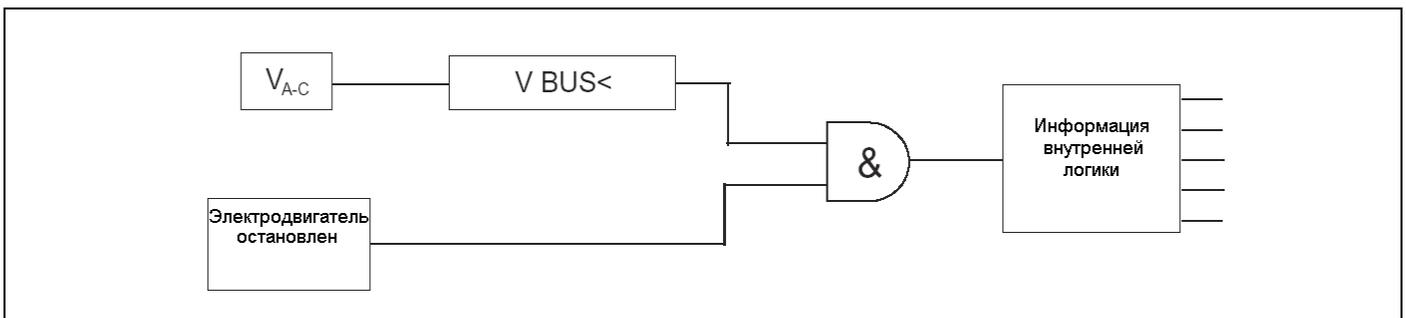
4.11.13 Подменю "VOLTAGE CHECK (ПРОВЕРКА НАПР.)": Определение присутствия напряжения перед пуском

Эта функция дает возможность проверки того, достаточен ли уровень напряжения в системе для производства качественного пуска электродвигателя.

Функция действует только тогда, когда реле "видит" электродвигатель как остановленный.

При остановленном электродвигателе реле P225 выдает индикацию "BUS VOLTAGE (НАПР.НА ШИНАХ)", если измеренное напряжение (между фазами А и С) находится ниже уставки "V BUS (НАПР. ШИНЫ)".

Подхват и отпадение индикации "BUS VOLTAGE (НАПР.НА ШИНАХ)" являются мгновенными.



4.11.14 Подменю "CB SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)": Контроль выключателя

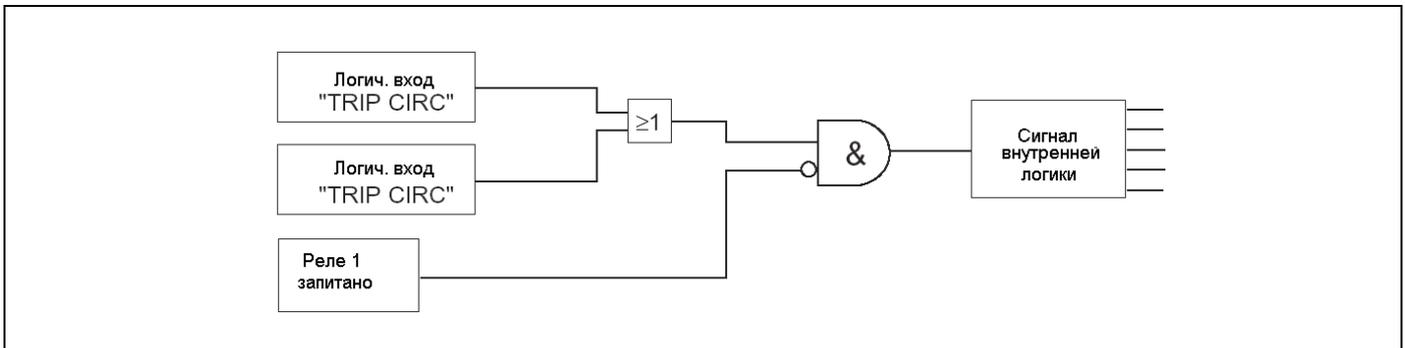
4.11.14.1 Контроль цепи отключения

Функция "TRIP CIRCUIT SUPERV (КОНТР. ЦЕПЕЙ ОТКЛ.)" контролирует целостность цепей отключения.

Один или два логических входа должны быть назначены как "TRIP CIRC (ЦЕПЬ ОТКЛ.)" (см. п. 4.11.4.2.9), затем подключены к силовой цепи катушки отключения.

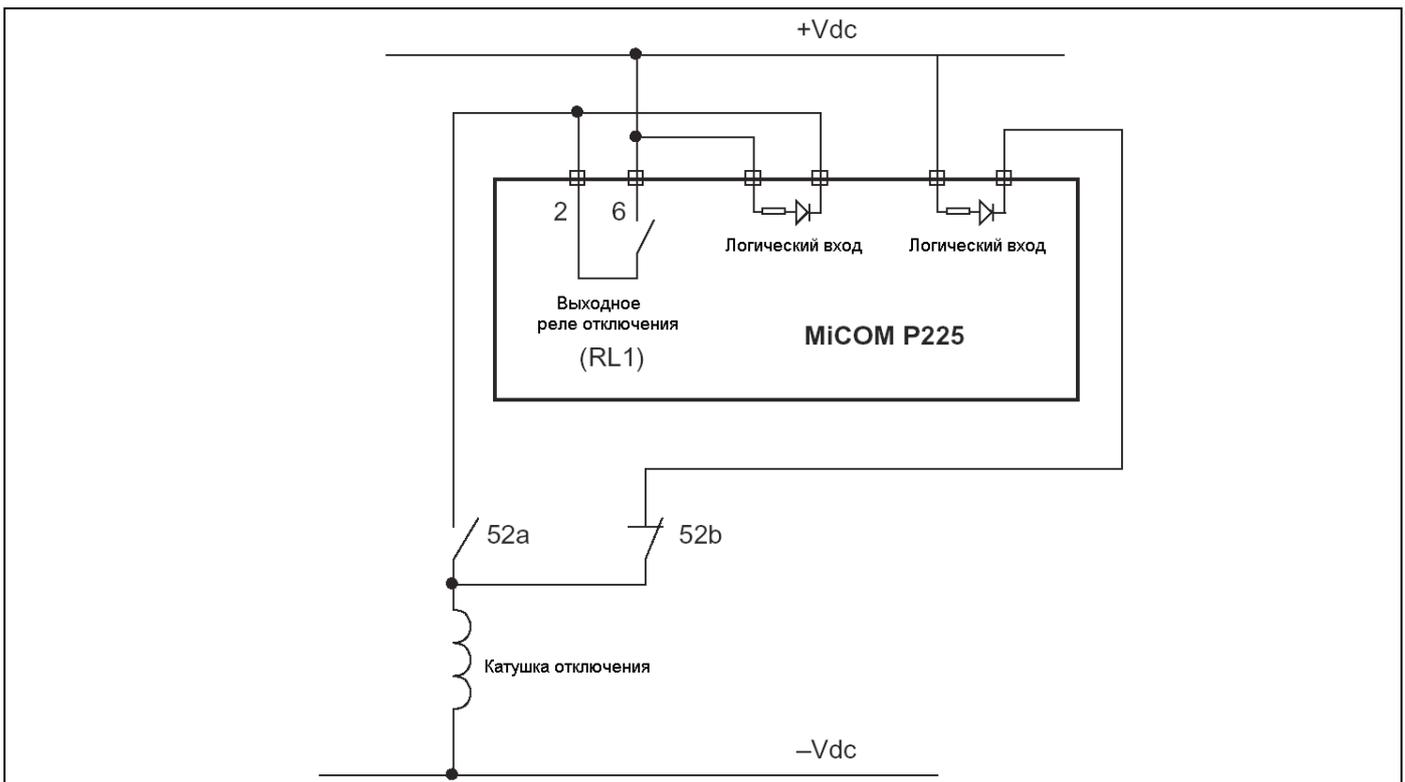
Когда функция "TRIP CIRCUIT SUPERV (КОНТР. ЦЕПЕЙ ОТКЛ.)" назначена как "YES (ДА)", реле MiCOM непрерывно проверяет цепь отключения, вне зависимости от того, разомкнуты или замкнуты полюсы выключателя. Эта функция запрещается, когда реле защиты отправляет команду отключения на выключатель по выходному реле RL1.

Если при времени, равном tSUP, состояние логических входов назначено как "TRIP CIRC (ЦЕПЬ ОТКЛ.)", равное 0, реле MiCOM выдает аварийный сигнал "TRIP CIRC. FAIL (ОТКАЗ ЦЕПЕЙ ОТКЛ.)".



Пример схемы соединений:

Эта схема применения требует, чтобы 2 логических входа были заданы как "TRIP CIRC (ЦЕПЬ ОТКЛ.)", и были доступны дополнительные контакты 52a (o/o) и 52b (c/o). Реле MiCOM P225 проверяет целостность цепи вне зависимости от разомкнутого или замкнутого положения полюсов выключателя.



4.11.14.2 Контроль выключателя

Устройство защиты MiCOM P225 предоставляет пользователю возможность контроля технического состояния коммутационного аппарата (контактор или выключатель). При этом контролируются три показателя работы коммутационного аппарата, и для каждого из них у пользователя есть регулируемая уставка сигнализации. Эти уставки основаны на:

- Контроле времени отключения коммутационного аппарата. Это время от момента, когда P225 посылает команду в выходное реле RL1, до момента, когда P225 получает информацию на логическом входе RL1 (зажимы 22-24), указывающую, что коммутационный аппарат отключен.
- Подсчете количества команд отключения. Это количество команд отключения, которые были даны на выходное реле отключения RL1.
- Пофазном контроле суммы токов или квадратов токов (A или A2), отключенных коммутационным аппаратом. При суммировании в расчет принимается ток в момент, когда выходное реле RL1 получает команду отключения.

Когда одна из уставок вышеназванных ступеней будет превышена, на дисплее реле появляется соответствующее сообщение сигнализации. Кроме этого, эта информация (превышение одной из уставок контроля состояния коммутационного аппарата) может быть назначена пользователем на срабатывание одного или нескольких дополнительных выходных реле (реле RL2, RL3, RL4 или RL5).

Для того, чтобы адаптировать MiCOM P225 к любому типу коммутационного аппарата, пользователь имеет возможность задать также две выдержки времени:

Первая выдержка времени - это длительность команды отключения TRIP T (Тоткл): Для каждой команды отключения, посланной на реле RL1, реле остается в сработанном (подтянутом) состоянии в течение времени TRIP T (Тоткл) (если не была использована конфигурация «фиксирования срабатывания выходного реле отключения»).

Вторая выдержка времени – это длительность команды включения, CLOSE T (Твкл). Команда включения выключателя, переданная через сеть связи ("CLOSE ORDER (КОМАНДА ВКЛ.)" дистанционного управления), продлевается на дополнительном выходном реле в течение выдержки времени CLOSE T (Твкл). Это выходное реле, которое назначено на срабатывание по команде "CLOSE ORDER (КОМАНДА ВКЛ.)" (в меню "AUX OUTPUT RLY (ДОП.ВЫХ.РЕЛЕ)").

- ПРИМЕЧАНИЕ:** - Для суммирования отключенных токов показатель степени «n», может быть установлен на 1 или 2.
- В любом случае команды, посланные на выходное реле отключения (RL1) (команда отключить) поддерживаются по крайней мере в течение 100 мс.

4.12 Меню "RECORD (ЗАПИСИ)"

Меню "RECORD (ЗАПИСИ)" состоит из трех подменю:

- "FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)"
- "DISTURB RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)"
- "CB MONITORING (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ.)"

4.12.1 Подменю "FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)"

Сбор информации о каждом из пяти последних зарегистрированных повреждений отражается на дисплее в подменю "FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)"

Для каждой записи реле запоминает:

- Номер повреждения
- Время повреждения
- Дату повреждения
- Группу уставок (1 или 2), действующую во время повреждения
- Поврежденную фазу
- Функцию, обнаружившую повреждение
- Амплитуду тока КЗ (основной гармоники)
- Токи трех фаз (действующие значения)
- Ток замыкания на землю (действующее значение).
- Напряжение переменного тока между фазами (эффективное, среднеквадратич. значение)

Доступ к записям повреждений можно получить:

- Либо через интерфейс человек-машина (дисплей и клавиатура);
- Либо с помощью сети дистанционной связи (задний порт RS485);
- Либо с помощью программы MiCOM S1 (передний порт RS232).

Повреждение номер 5 - это последнее зарегистрированное повреждение, повреждение номер 1 - самое старое.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данные, записанные в энергонезависимой памяти, содержатся в течение одного года без дополнительного питания благодаря резервной батарее, установленной в специальном отделении на передней панели P225.
- Эти данные не удаляются. Они размещены в циркуляционном списке; когда он заканчивается, самое старое повреждение удаляется.
- Повреждения идентифицируются одним или несколькими сообщениями сигнализации.

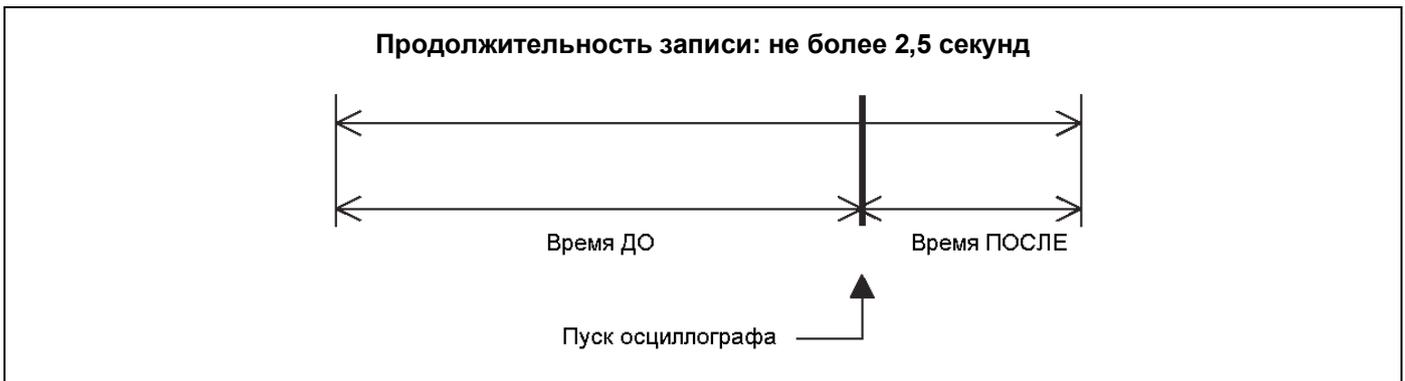
4.12.2 Подменю "DISTURBANCE RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)"

Реле защиты типа MiCOM P225 имеет возможность производить 5 осциллографических записей переходных процессов. Частота дискретизации составляет 32 выборки за период промышленной частоты, т.е. 1600 Гц для сети частотой 50 Гц или 1920 Гц для сети частотой 60 Гц, что позволяет очень точно воспроизвести аналоговые сигналы.

Для каждой записи реле запоминает:

- Токи трех фаз;
- Ток нулевой последовательности;
- Напряжение переменного тока между фазами
- Частоту;
- Состояние 6 логических входов;
- Состояние всех выходных реле (включая сторожевое реле);
- Дату и время.

Общая продолжительность записи определяется совокупностью времени до КЗ и времени после КЗ. Время ДО определяет продолжительность доаварийной записи, т.е. до пуска осциллографа, время ПОСЛЕ определяет продолжительность записи после пуска осциллографа. Общая продолжительность записи не превышает 2,5 секунд.



Пуск осциллографа может быть инициирован:

- При активировании логического входа, назначенного как "DIST TRIG (ПУСК ЗАПИСИ)" (см. п. 4.11.4.2.4 Пуск осциллографа);
- при получении дистанционной команды от оператора по сети связи (задний порт RS485);
- при получении дистанционной команды из программы MiCOM S1 (передний порт RS232);
- при возникновении одного из следующего событий:
 - превышение одной из следующих токовых уставок: I>>, Io>, Io>>, V< или V> (мгновенный сигнал защиты от КЗ, замыкание на землю I ст. и замыкание на землю II ст., мгновенное минимальное и максимальное напряжение соответственно)
 - или когда подана команда на выходное реле RL1 (реле, предназначенное для отключения коммутационного аппарата). Команда на срабатывание этого реле может быть сформирована из-за обнаружения электрического повреждения (отключение от защит) или команды ручного отключения (дистанционной команды по сети связи, внешней команды, поданной через один из дискретных входов).

Записи переходных процессов могут быть считаны из реле P225:

- либо по сети удаленной связи (задний порт RS485);
- либо по месту установки реле с использованием программного пакета MiCOM S1 установленного на ПК (передний порт RS232).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Если совокупность времени ДО и времени ПОСЛЕ соответствует общей продолжительности записи большей, чем 2,5 с, то время ПОСЛЕ автоматически уменьшается, так чтобы общее время составляло 2,5 с.

- Записанные осциллограммы не могут быть удалены какими либо операциями. Они размещены в циркулирующем списке: когда он заканчивается, самая старая информация удаляется.
- Данные, записанные в энергонезависимой памяти, могут сохраняться до одного года без дополнительного питания благодаря резервной батарее, установленной под нижней откидной крышкой на передней панели реле.
- Когда записи переходных процессов считываются из устройства защиты MiCOM P225 с помощью программы контроля и управления MiCOM S1, они сохраняются в формате COMTRADE.

4.12.3 Подменю "CB MONITORING (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ.)"

В этом меню оператор имеет доступ к данным, относящимся к коммутационным аппаратам:

- Суммирование величин токов в степени «n», отключенных выключателем каждой фазы;
- Общее число срабатываний реле RL1;
- Время отключения выключателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Эти данные подсчитываются защитой P225 согласно уставок, заданных в меню "CB SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)", и обеспечивают срабатывание сигнализации при превышении уставок, заданных пользователем.

- Метод подсчета данных устройством защиты P225 описан в п. "CB SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)"

4.13 Сообщения сигнализации

Обработка полученных сообщений сигнализации проводится прямо с передней панели. Отображение сообщений сигнализации имеет приоритет над индикацией дисплея по умолчанию (выбранным в подменю "CONFIG SELECT (ВЫБОР КОНФИГ)", следовательно, сразу после появления сообщения сигнализации оно отображается на дисплее устройства защиты MiCOM P225.

Сообщения сигнализации делятся на 2 категории:

- сигнализация двигателя;
- сигнализация повреждения устройства защиты P225 в его аппаратной или программной части или повреждения датчиков ТД / термисторов.

Отображение сообщения "HARDWARE ALARM (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)" имеет приоритет над отображением сообщения "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)".

ПРИМЕЧАНИЕ: При потере питания оперативным током сообщения сигнализации исчезают. Они восстанавливаются после возобновления питания реле оперативным током.

4.13.1 Сообщения сигнализации о состоянии двигателя "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)"

Данные, относящиеся к работе электродвигателя, выводятся на дисплей в меню "MOTOR ALARM (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)". При появлении нескольких сообщений сигнализации они записываются в память реле в порядке их появления. Вывод на дисплей производится в обратном хронологическом порядке (первым выводится последнее сообщение, последним - самое старое сообщение). Каждое сообщение имеет свой номер, на дисплее указывается также общее количество сообщений.

Пример

Данное сообщение говорит о пуске защиты от замыканий на землю с выдержкой времени (tlo>>). Данное сообщение имеет номер 2, всего записано 7 сообщений.



Дежурный персонал может прочитать (поочередно выводя на дисплей) все имеющиеся сообщения при помощи клавиши , без ввода пароля доступа.

Оператор может выполнить квитирование каждого из сообщений, используя клавишу **Ⓢ**. При этом также не требуется ввод пароля доступа. Квитирование может быть выполнено поочередно для каждого из сигналов или же для всех сигналов одновременно. Для этого после прочтения последнего сообщения необходимо подтвердить квитирование всех сигналов нажатием клавиши **Ⓢ**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если квитирование сообщений сигнализации не будет выполнено, то дисплей не перейдет к индикации по умолчанию заданной оператором.

4.13.2 Сообщения о неисправности устройства защиты "HARDWARE ALARM (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)"

Надежность и готовность устройства защиты MiCOM P225 обеспечивается процедурой циклического самоконтроля элементов и программы. При включении устройства защиты P225 запускается процедура самоконтроля, которая включает выходные реле (состояние/проверка цепи пуска), тестирование микропроцессора, памяти (вычисление контрольной суммы EEPROM, контроль RAM) и цепи сбора данных по каждому аналоговому входу.

Повреждения MiCOM P225 делятся на 2 группы:

- низкого уровня: это повреждения, классифицируемые как некритические (повреждения связи, аналогового выхода, встроенной батареи 3,6 В, датчика температуры или термистора и внутренних часов);
- высокого уровня: это серьезные (критические) повреждения (повреждения RAM (ОЗУ), данных EEPROM (ППЗУ), калибровка EEPROM, сбора данных аналоговых сигналов, сторожевого реле).

Обнаружение серьезного (критического) повреждения ведет к немедленному срабатыванию сигнализации и сторожевого реле (реле WD, клеммы 35-36-37) переходит в состояние индикации неисправности устройства P225, кроме этого, блокируется работа всех выходных реле.

Квитированные сообщения сигнализации записываются в память реле в хронологическом порядке. Вывод на дисплей производится в обратном порядке (первым выводится самое недавнее сообщение, а последним выводится самое старое сообщение). Номер каждого сообщения и общее количество сообщений сигнализации выводятся на дисплее в левом верхнем углу дисплея реле.

Дежурный персонал может прочитать (поочередно выводя на дисплей) все имеющиеся сообщения при помощи клавиши **Ⓢ**, без ввода пароля доступа.

Квитирование сообщений, относящихся к категории повреждения оборудования, НЕВОЗМОЖНО. Сообщение может быть снято лишь после устранения неисправности.

Отображение сообщения о повреждении оборудования имеет приоритет над отображением всех остальных аварийных сообщений.

ПРИМЕЧАНИЕ: При обнаружении серьезных (критических) неисправностей и при конфигурации выходного реле отключения RL1, установленной на самоудерживание, это реле тоже отпадает.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

5.1 Регистрация событий

Реле MiCOM P225 регистрирует в энергонезависимой памяти 75 событий с привязкой по времени с точностью 1 мс. При изменении состояния каждого из контролируемых сигналов реле регистрирует дату, время и поясняющий текст.

Событиями считаются изменения состояния логических входов/выходов, изменение одного или нескольких параметров уставок, логические сигналы пуска/срабатывания функций защиты и автоматики, сообщения сигнализации или сигналы пусков. Более полное описание информации, регистрируемой в реле, приведено в главе "Communication" ("Связь").

Данные записей регистратора событий могут быть считаны из реле:

- Либо средствами удаленного доступа (по заднему порту связи RS485)
- Либо с использованием ПК и программного пакета MiCOM S1 (по переднему порту RS232).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данные регистратора событий записываются в энергонезависимой памяти реле сохраняются в течение около одного года при отсутствии питания оперативным током, благодаря батарее резервирования питания памяти реле, установленной под нижней откидной крышкой на передней панели P225.

- Данные регистратора событий не могут быть удалены или стерты из памяти реле. Данные помещены в циклически обновляемую память устройства. При заполнении отведенного объема памяти наиболее старые записи замещаются новыми данными.

5.2 Регистрация формы пускового тока и напряжения

Устройство защиты MiCOM P225 записывает форму тока и напряжения последнего пуска. Для этого она записывает каждые 5 циклов (каждые 100 мс при частоте 50 Гц) максимальное значение одного из токов трех фаз и значение напряжения V_{ac} . Записываемые величины выражены действующим значением тока (RMS).

Запись начинается после обнаружения защитой пуска двигателя, останавливается по истечении времени таймера t_{start} ($t_{пуск}$), контролирующего время пуска электродвигателя.

Файл, содержащий запись формы пускового тока, может быть передан на ПК:

- Либо по сети дистанционной связи (задний порт RS485);
- Либо с помощью программы MiCOM S1 (передний порт RS232). Данные будут храниться в формате COMTRADE.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данные, записанные в энергонезависимой памяти, хранятся в памяти в течение одного года без питания оперативным током, благодаря резервной батарее, установленной под откидной крышкой на передней панели.

- Максимальная длительность записи ограничена 200 с.

5.3 Стандартное дистанционное управление при помощи порта RS485

В подменю "AUX OUTPUT RLY (ДОП.ВЫХОД.РЕЛЕ)" существует возможность назначить информацию ORDER1 на одно или несколько выходных реле. Команда связи (по порту RS485) выдает информацию ORDER1, которая удерживается в течение фиксированного периода 200 мс.

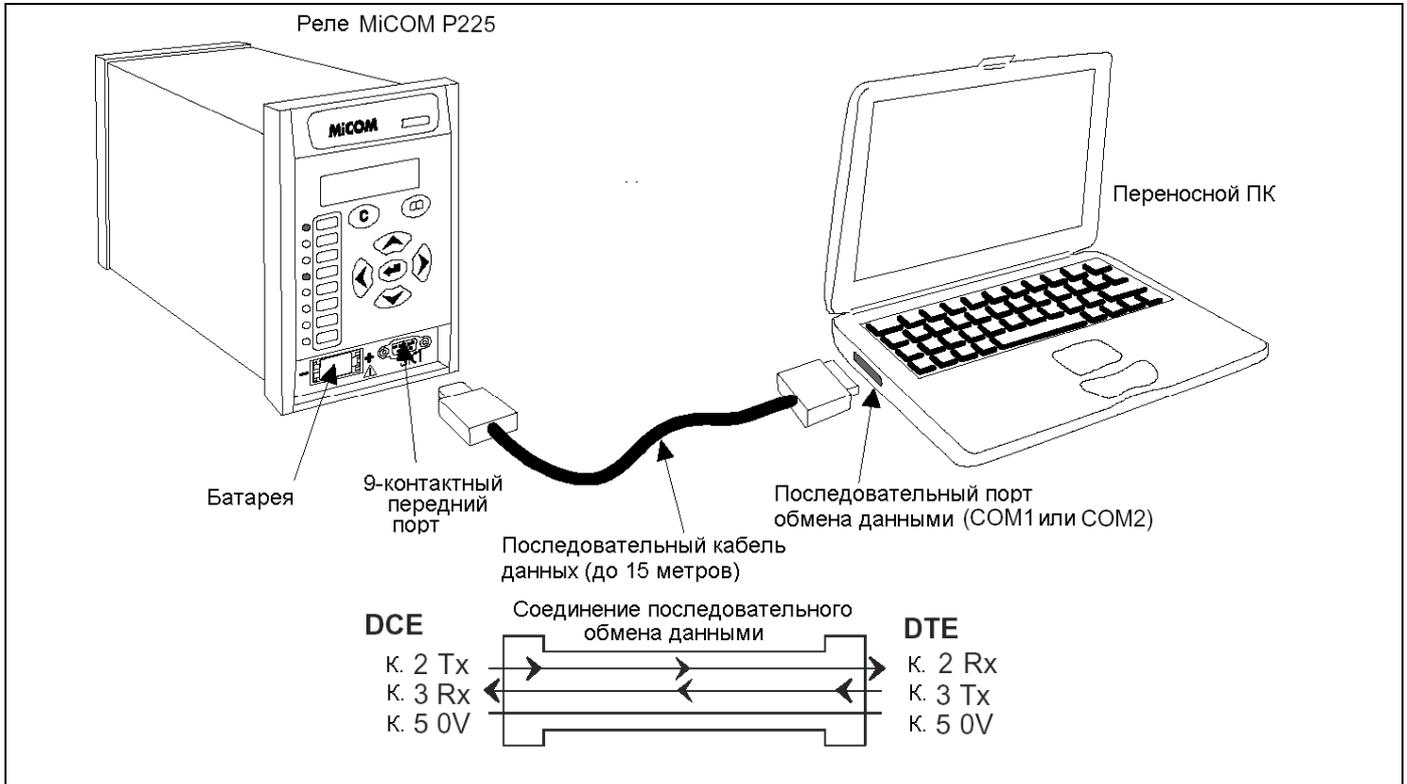
5.4 Блокировка пуска при помощи порта RS485

В подменю "AUX OUTPUT RLY (ДОП.ВЫХОД.РЕЛЕ)" существует возможность назначить информацию ORDER2 на одно или несколько выходных реле. Команда связи (по порту RS485) выдает информацию ORDER2, которая удерживается до тех пор, пока другая команда связи (по порту RS485) не выполнит "отпадание" первой. Установка выходного реле, на которое назначена информация ORDER2, в цепь катушки пуска позволяет диспетчеру дистанционно блокировать/разрешать перезапуск электродвигателя.

6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК – ЛОКАЛЬНАЯ СВЯЗЬ

6.1 Конфигурация подключения

Схема подключения показана на следующем рисунке:



Передний порт связи оснащен 9-контактным охватываемым разъемом типа D, который расположен под нижней откидной крышкой на передней панели реле. Реле обеспечивает связь по интерфейсу RS232 (совместим с IEC60870) последовательного обмена данными, который служит для установления локальной связи на удалении до 15 м (см. рисунок выше). Связь по принципу контакт-контакт не должна использоваться для организации постоянной связи с реле.

6.2 Конфигурация реле и ПК

Кроме физического подключения ПК и реле MiCOM, необходимо выполнить соответствующую конфигурацию обоих устройств для установления связи.

Конфигурация связи по интерфейсу RS232, выполненная по умолчанию:

Протокол	Modbus
Скорость	19 200 бит/сек
Адрес	Задается в меню "Communication", строка "Address"
Формат сообщения	11 бит- 1 бит старт, 8 бит данные, 1 бит четность, 1 бит стоп

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

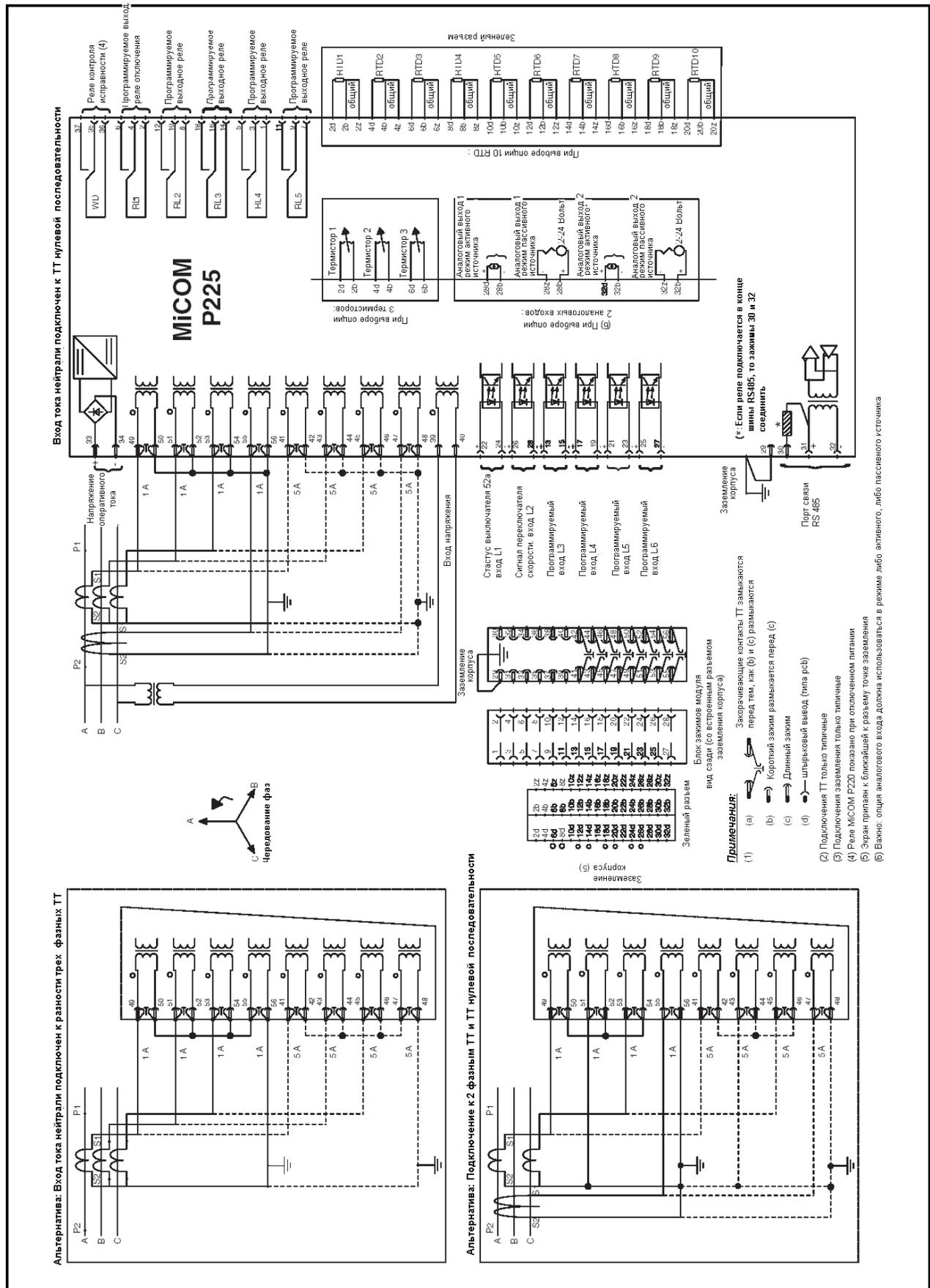
СОДЕРЖАНИЕ

1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	3
1.1 Типовая схема подключения MiCOM P225	3
1.2 Типовая схема применения	4
<hr/>	
2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ	5
2.1 Подключение к заземлению	5
2.2 Питание оперативным током	5
2.3 Токовые входы	5
2.4 Измерительный вход напряжения	5
2.5 Бинарные входы	5
2.6 Выходные реле	5
2.7 Подключение к переднему порту (RS232)	6
2.8 Задний порт RS485	7
2.8.1 Описание	7
2.8.2 Подключение	7
2.8.3 Кабель RS485	8
2.8.4 Преобразователь протокола RS232 -> K-Bus	8
2.8.5 Преобразователь RS232/RS485	8
2.9 Аналоговые выходы	8
2.9 Внешние датчики температуры (RTD)	9
2.11 Термисторы	10
2.11.1 Термисторы типа PTC	11
2.11.2 Термисторы типа NTC	11

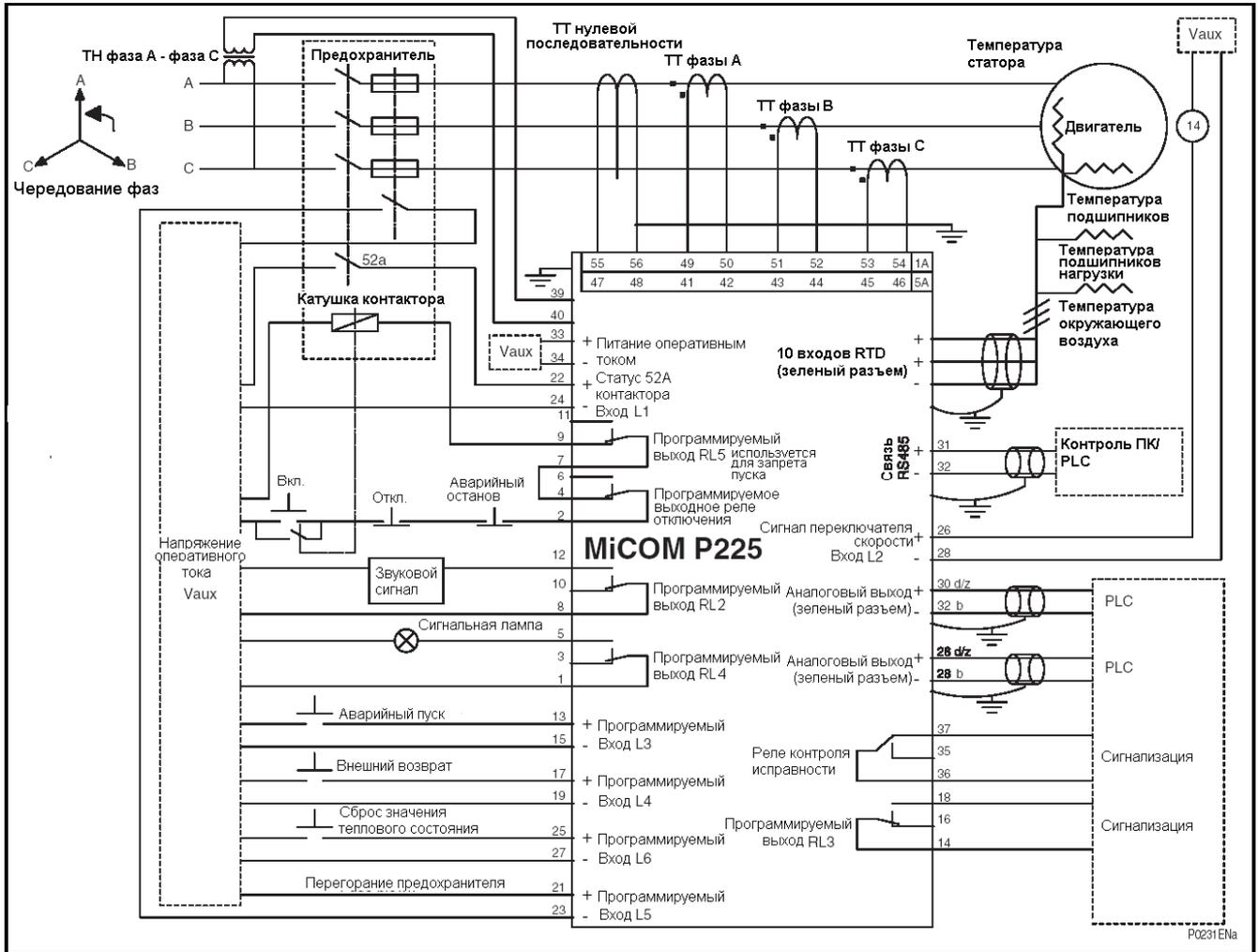
Пустая страница

1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

1.1 Типовая схема подключения MiCOM P225



1.2 Типовая схема применения



РЕЛЕ MiCOM P225 ПОКАЗАНО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

На задней стенке корпуса реле MiCOM P225 расположены не менее 2 разъемов. По заказу реле может быть оснащено третьим разъемом зеленого цвета, который служит для следующих подключений:

- 10 датчиков температуры (RTD) или 3 термисторов
- 2 аналоговых входа

2.1 Подключение к заземлению

Заземление корпуса реле должно быть выполнено в соответствии с местными стандартами.

2.2 Питание оперативным током

Реле MiCOM P225 допускает питание либо от источника постоянного оперативного тока (в диапазонах 24-60 В, 48-150 В, 130-250 В) либо от источника переменного оперативного тока (100-250 В~, 50/60 Гц). Номинальный диапазон питания реле указывается на табличке заводских данных, размещенной под верхней откидной крышкой реле на передней панели. Напряжение питания подключаются только на зажимы 33 -34.

Минимальное рекомендуемое сечение жилы провода - 1,5 мм².

2.3 Токовые входы

Реле MiCOM P225 имеет 4 аналоговых входа для подключения фазного тока и тока на землю. Номинальное значение тока на этих измерительных входах составляет либо 1 А, либо 5 А (согласно схеме подключений). Оператор на одном реле может применять совместно входы 1 А и 5 А (фаза и земля).

Минимальное рекомендуемое сечение жилы провода - 2,5 мм².

2.4 Измерительный вход напряжения

Реле MiCOM P225 имеет один вход напряжения для фаз А и С. Номинальное значение этого входа находится или в диапазоне 57-130 В, или в диапазоне 220-480 В.

Минимальное рекомендуемое сечение жилы провода - 1 мм².

2.5 Бинарные входы

Реле MiCOM P225 имеет шесть опто-изолированных бинарных входов, пять из которых являются программируемыми. Оптовходы требуют соблюдения полярности при подключении и, следовательно, могут питаться только от:

- источника постоянного напряжения (в диапазонах постоянного оперативного тока реле 24-60 В, 48-150 В).
- источника постоянного напряжения или источника переменного напряжения (в диапазонах оперативного тока реле 130-250 В постоянного тока / 100 -250 В переменного тока).

См. главу "Технические данные" данного руководства.

Функции управления и сигнализации, которые назначены на программируемые бинарные входы, выбираются в меню "АУТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА)".

Минимальное рекомендуемое сечение провода - 1 мм².

ПРИМЕЧАНИЕ: контакт 52а: (дополнительный контакт выключателя: разомкнут при отключенном выключателе) должен быть подключен к бинарному входу №1 (зажимы реле 22-24).

2.6 Выходные реле

Реле MiCOM P225 имеет шесть выходных реле. Пять реле являются программируемыми, последнее реле предназначено для сигнализации о неисправности оборудования (сторожевое реле "WATCHDOG"). Все выходные реле имеют переключающиеся контакты (1 контакт с общей точкой, 1 нормально разомкнутый, 1 нормально замкнутый).

Функции защиты и управления, которые могут быть назначены на эти реле, выбираются в меню "АУТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА)".

2.7 Подключение к переднему порту (RS232)

Передний порт связи оснащен 9-контактным охватывающим разъемом типа D, расположенным под нижней откидной крышкой. Данный порт обеспечивает последовательную передачу данных с RS232 (асинхронное соединение RS232 в соответствии с требованиями стандарта IEC60870) и предназначен для подключения компьютера к реле (на удалении не более 15 м).

Реле представляет собой устройство оборудования для передачи данных (ОПД). Следовательно, распайка 9-контактного переднего порта следующая:

Контакт №2	Tx	Передача данных
Контакт № 3	Rx	Прием данных
Контакт № 5	0 В	Общий 0 В

Реле подключается к порту последовательной передачи данных, обычно это COM1 или COM2. Компьютер обычно является устройством, управляющим процессом обмена цифровыми данными, и, следовательно, распайка последовательного порта должна быть следующей (в случае сомнений необходимо уточнить по документации на используемый ПК):

Контакт №2	Rx	Прием данных
Контакт № 3	Tx	Передача данных
Контакт № 5	0 В	Общий 0 В

Для организации успешного обмена данными контакт Tx (передача) реле должен подключаться к контакту Rx (прием) компьютера, а контакт Rx (прием) реле должен подключаться к контакту Tx (передача) компьютера. Следовательно, полагая, что ПК является устройством, управляющим обменом данными, распайка которого соответствует приведенной выше схеме, для подключения к реле требуется соединительный кабель с «прямой» распайкой жил, т.е. контакт 2 одного разъема кабеля соединен с контактом 2 разъема на другом конце кабеля, контакт 3 с контактом 3, и контакт 5 с контактом 5, соответственно.

В качестве кабеля связи между реле MiCOM и ПК используется стандартный RS232 экранированный кабель (охватываемый со стороны реле и охватывающий со стороны ПК).

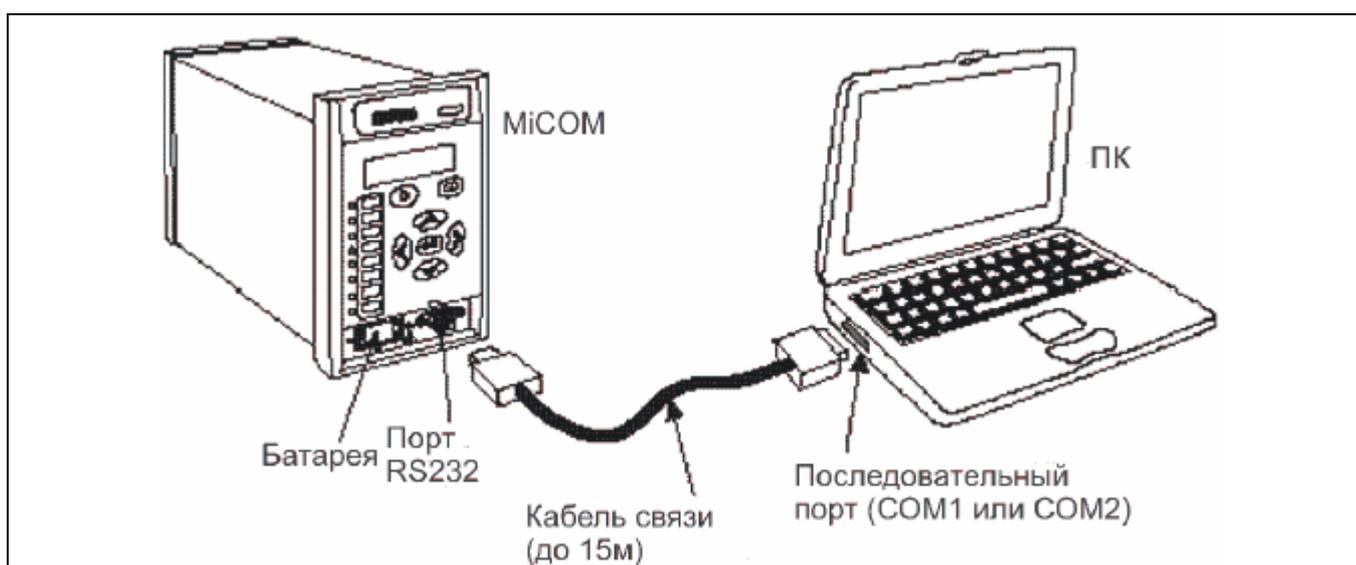


РИСУНОК 1: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК ПО ПЕРЕДНЕМУ ПОРТУ

2.8 Задний порт RS485

2.8.1 Описание

Интерфейс RS485 является изолированным и допускает работу в режиме постоянного подключения при любом используемом протоколе связи. Преимущество данного вида подключения заключается в том, что в одну линию связи может быть подключено до 31 реле при помощи электрической связи по простой витой паре.

2.8.2 Подключение

Для подключения линии связи (порт RS485) предназначены зажимы реле 31-32, в соответствии со схемой внешних подключений MiCOM P225.

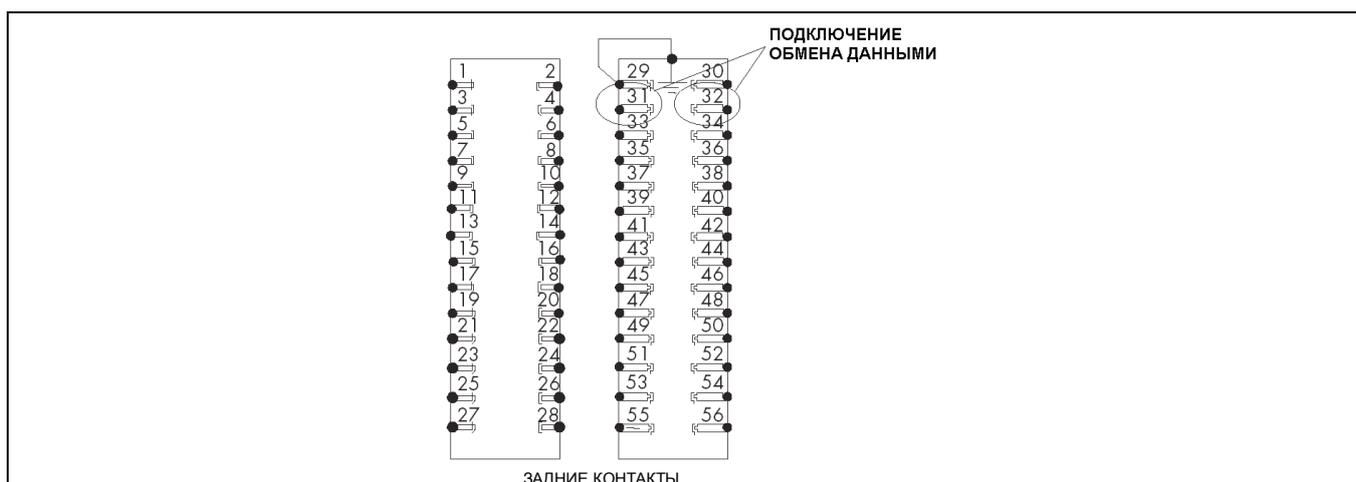


РИСУНОК 2: ПОДКЛЮЧЕНИЕ RS485

Кабель связи от ведущего устройства до наиболее удаленного ведомого устройства представляет собой непрерывную цепь из подключенных устройств, при этом не допускаются какие-либо ответвления от данной цепи. Максимальная длина кабеля связи не должна превышать 1000 м, а количество подключенных устройств не должно превышать 31. При подключении двух витых пар не требуется соблюдение полярности подключения.

Проводники передачи данных должны заканчиваться подключенным резистором 150 Ом на обоих концах кабеля. Для этого необходимо установить перемычку между клеммами 30 и 32, если реле является последним реле шины связи по RS485, как показано на рис. 3.

Клемма 29 каждого из реле MiCOM должна быть соединена с экраном кабеля связи RS485, как показано на рис. 3.

Подключение клеммы 29 к болту заземления корпуса реле должно быть выполнено только на одном реле MiCOM, подключенном к шине RS485, как показано на рис. 2 и 3.

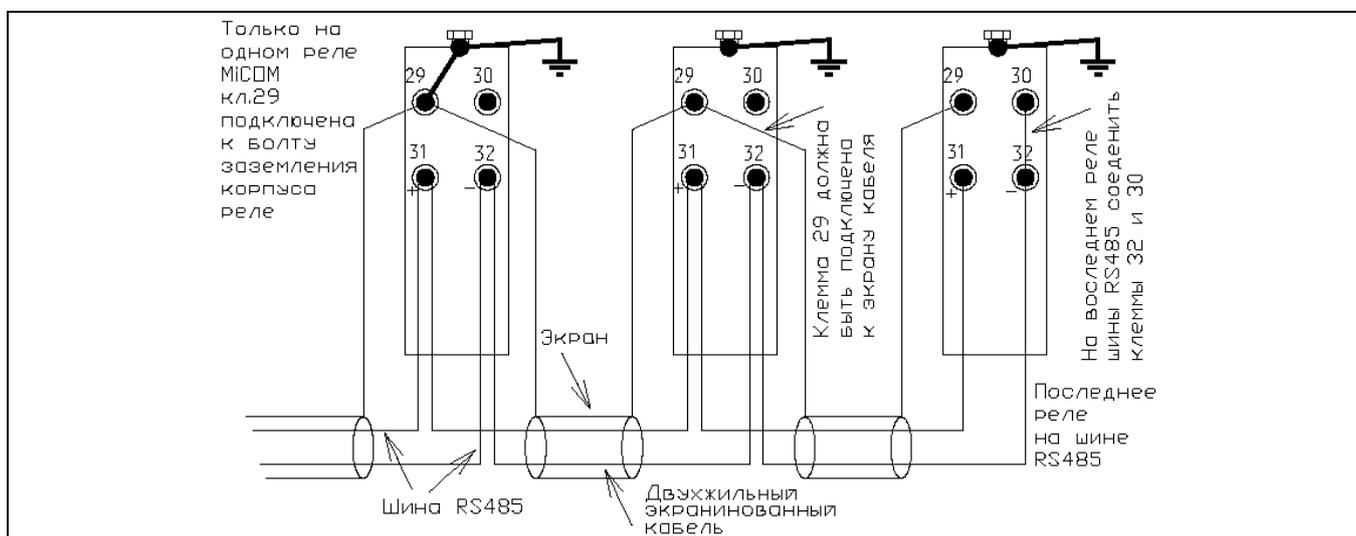


РИСУНОК 3: ПОДКЛЮЧЕНИЕ RS485

2.8.3 Кабель подключения RS485

Для подключения рекомендуется использовать двухжильный экранированный кабель общей длиной не более 1000 м с полной емкостью кабеля не более 200 нФ.

Типовая спецификация:

- Жила: медный проводник в ПВХ изоляции, 16/0,2 мм
- Номинальное сечение: 0,5 мм² на жилу
- Экран: общая оплетка, оболочка из ПВХ
- Линейная емкость между проводником и землей: 100 пФ/м

2.8.4 Преобразователь протокола RS232 -> K-Bus

Может быть использованы преобразователи типа KITZ 101, 102 и 201.

Конфигурация параметров связи: 19200 Бод, 11 бит, полная дуплексная связь.

2.8.5 Преобразователи RS232/RS485

Компанией Schneider Electric выполнено тестирование следующих преобразователей интерфейса RS232/RS485:

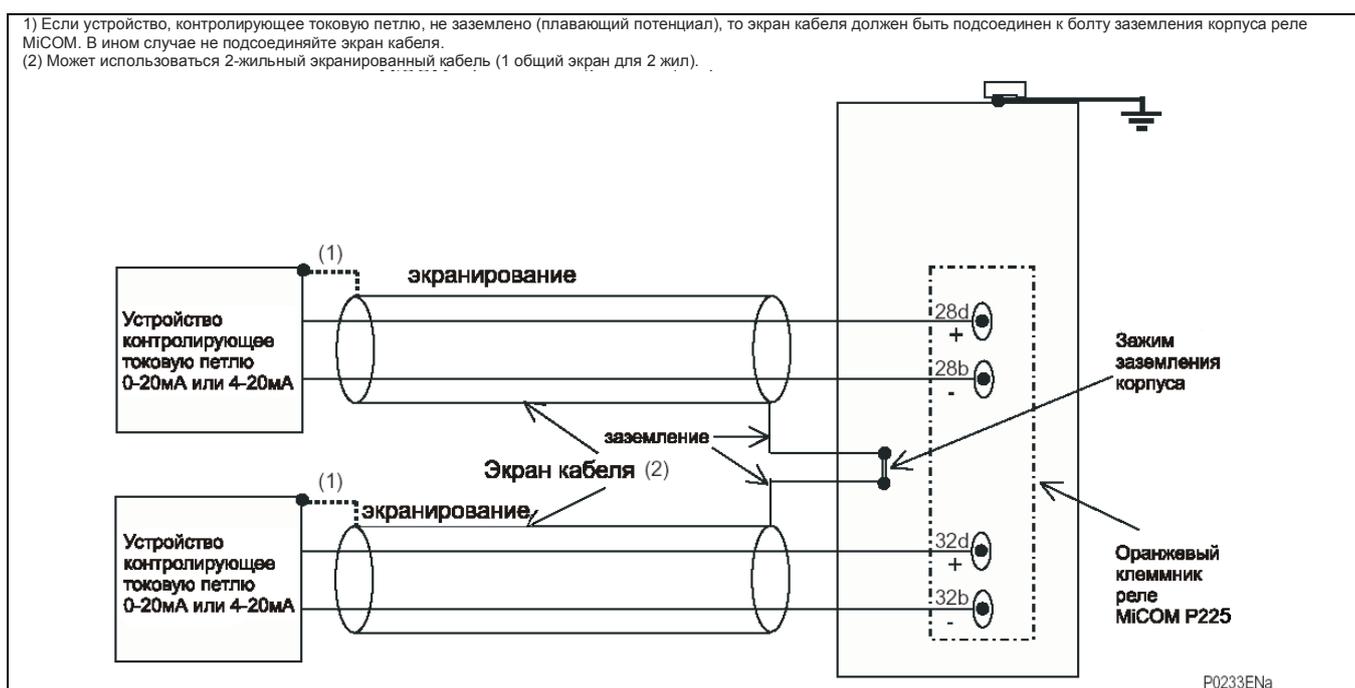
- RS_CONV1 : преобразователь пригоден для коротких линий связи при подключении до 4 реле.
- RS_CONV32 : промышленный преобразователь, пригоден для линий связи при подключении до 31 реле.

2.9 Аналоговые выходы

Реле MiCOM P225 может быть оснащено двумя дополнительными аналоговыми выходами, выведенных на клеммы 28d-28b-28z и 32d-32b-32z (соединитель зеленого цвета), которые могут быть использованы для вывода некоторых данных и значений измеряемых параметров в токовую петлю в направлении автоматической системы управления. Выбор типа аналоговых выходов (варианты: 0-20 мА или 4-20 мА) и типа выводимых данных выполняется в подменю 'CONFIG. SELECT' (ВЫБОР. КОНФИГ.).

Для подключения к аналоговым выходам рекомендуется использование двухжильного экранированного кабеля. Экран кабеля должен быть подключен под болт заземления корпуса реле.

ПРИМЕЧАНИЕ: Возможно использование аналоговых выходов, работающих в режиме пассивного источника (зажимы 28z-28b и 32z-32b) или в режиме активного источника (28d-28b и 32d-32b). Это логика "ИЛИ".



2.10 Внешние датчики температуры (RTD)

Реле P225 по заказу может иметь возможность подключения к 10 РТД, что позволяет контролировать температуру (конфигурация функции выполняется в меню 'PROTECTION G1' (РАБОТА 1) или 'PROTECTION G2' (РАБОТА 2). Выбор данных типов датчиков РТД выполняется в подменю 'CONFIG. SELECT' (ВЫБОР КОНФИГ.).

При подключении датчиков температуры рекомендуется использовать 3-жильные экранированные кабели с полным сопротивлением менее 25 Ом при использовании датчиков РТД типов РТ100, Ni100 или Ni120. При использовании датчиков РТД типа Cu10, полное сопротивление должно быть менее 2,5 Ом, Проводник должен иметь минимальное номинальное напряжение 300В эфф. Импеданс жил подключенных к зажимам 2d и 2b (см. рис.5) должно быть одинаковым. Экран кабеля должен быть соединен с зажимом заземления корпуса реле.

Типовая спецификация:

- Жила: 7/0,2 мм медный проводник в термостойкой ПВХ изоляции
- Номинальное сечение: 0,22 мм² на жилу
- Экран: оплетка из меди с никелевым покрытием, оболочка из термостойкого ПВХ (поливинилхлорида)
- Импеданс проводника: строго одинаковый для двух жил из трех. Допустимое различие точности менее 1%.

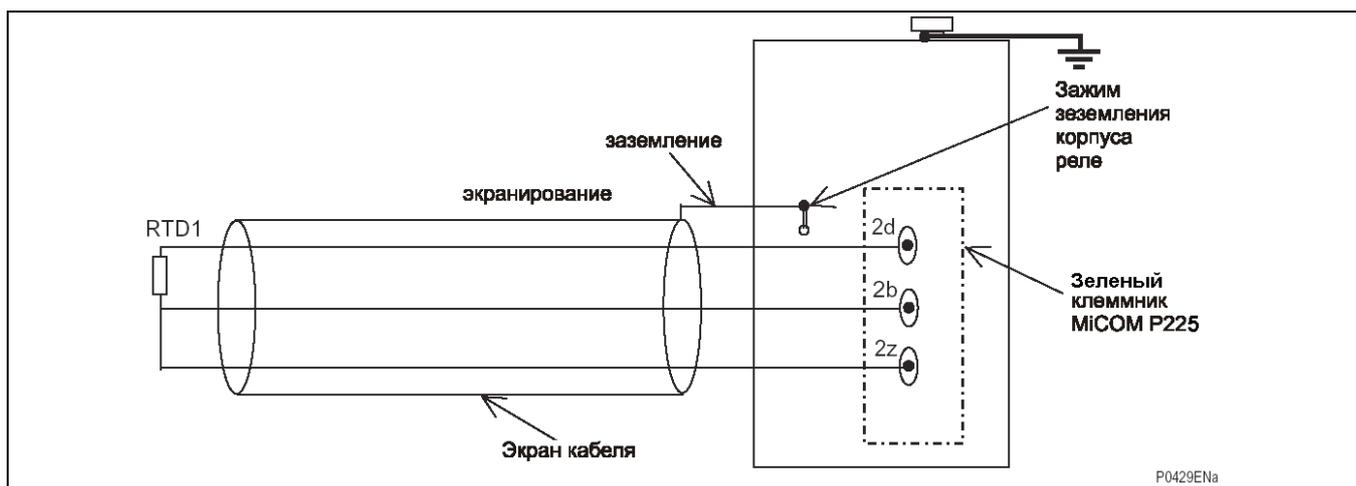


РИС. 5: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ (RTD)

2.11 Термисторы

Реле P225 по заказу может иметь возможность подключения к 3 термисторам, что позволяет выполнить защиту при повышении температуры защищаемого объекта, (конфигурация функции выполняется в меню 'PROTECTION G1' (РАБОТА 1) или 'PROTECTION G2' (РАБОТА 2). Выбор типа используемых термисторов выполняется в подменю 'CONFIG. SELECT' (ВЫБОР КОНФИГ.).

Для подключения термисторов к реле рекомендуется использовать 2-жильный экранированный кабель с полным сопротивлением менее 100 Ом. Проводник должен иметь минимальное номинальное напряжение 300 В эфф. Импеданс обоих жил кабеля должен быть одинаков. Экран кабеля должен быть подключен под винт заземления корпуса реле.

Типовая спецификация:

- Жила: 7/0,2 мм медный проводник в термостойкой ПВХ изоляции
- Номинальное сечение: 0,22 мм² на жилу
- Экран: оплетка из меди с никелевым покрытием, оболочка из термостойкого ПВХ (поливинилхлорида)

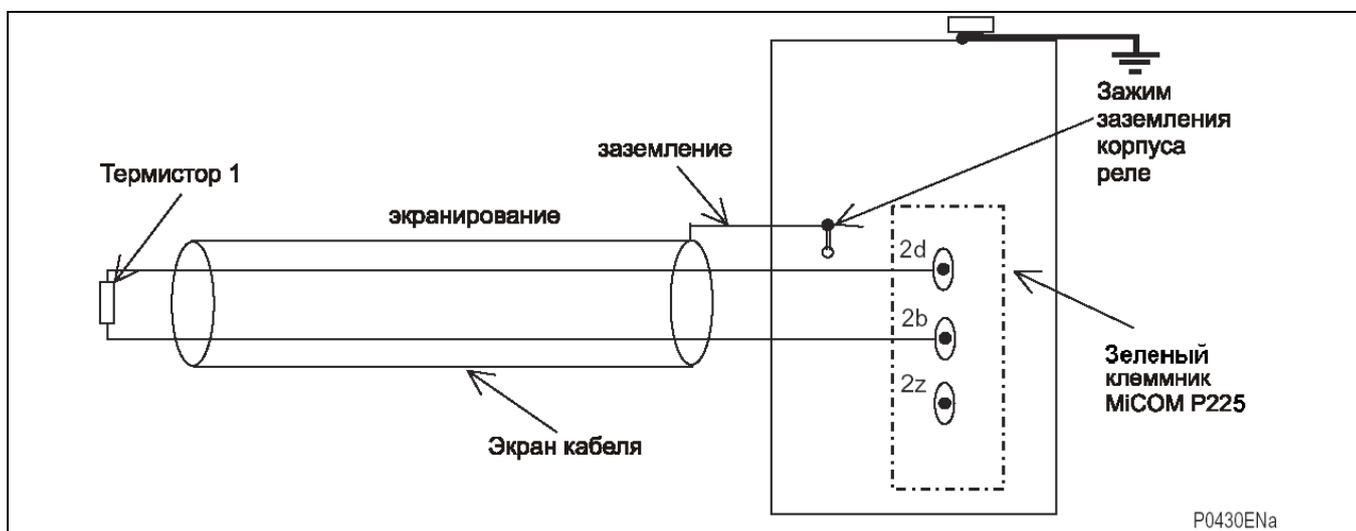


РИС. 6: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИСТОРОВ

2.11.1 Термисторы типа PTC

При использовании термисторов типа PTC имеется возможность подключения к одному и тому же входу нескольких термисторов соединенных последовательно, как показано на рис.7.

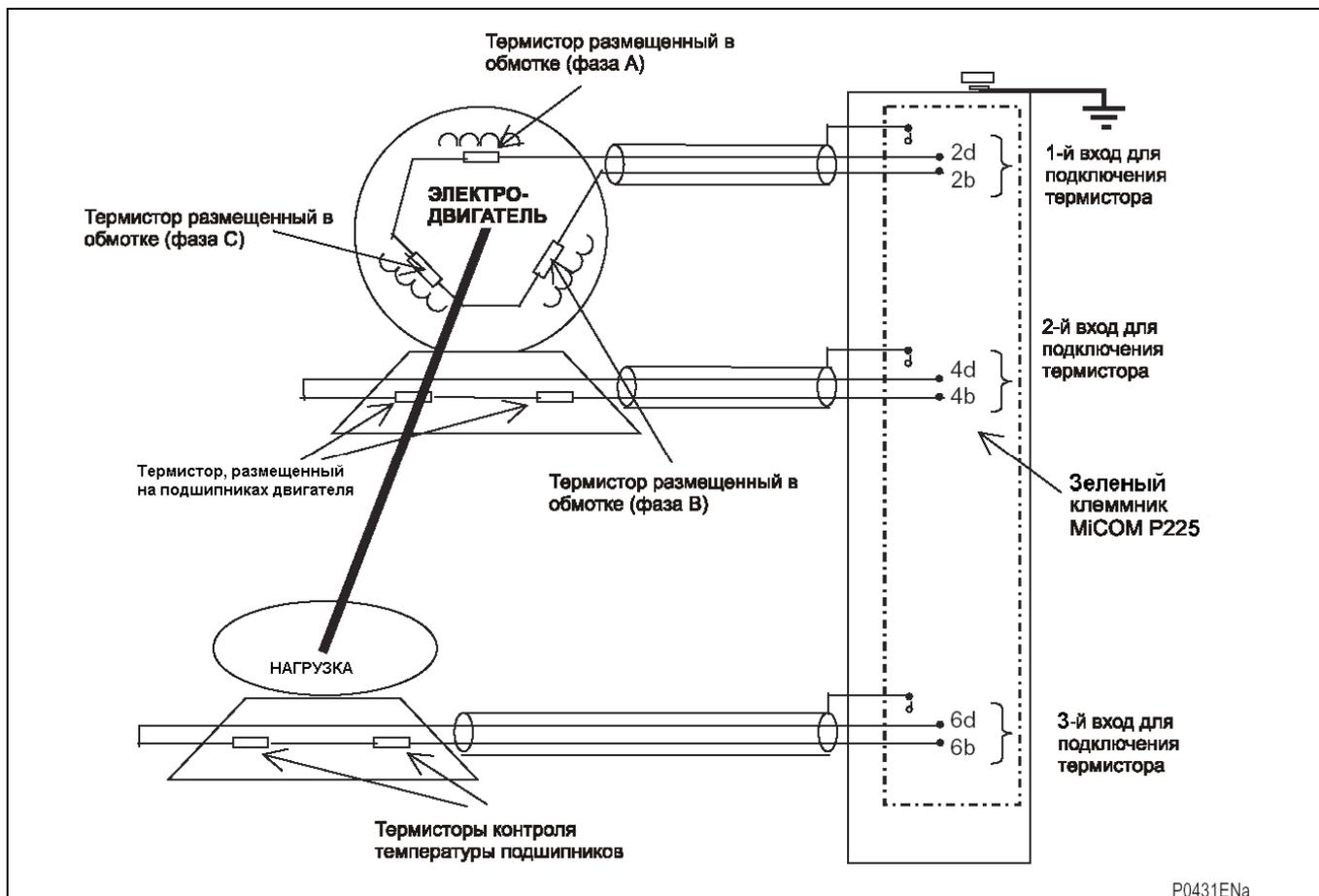


РИС. 7: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИСТОРОВ ТИПА PTC

2.11.2 Термисторы типа NTC

При использовании термисторов типа NTC к каждому входу реле MiCOM рекомендуется подключать только один термистор.

В исключительном случае допускается параллельное подключение нескольких термисторов типа NTC к одному термисторному входу. Однако, мы не рекомендуем использовать такую схему подключения.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

МЕНЮ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ (OP PARAMETERS)	3
2.	МЕНЮ КОНФИГУРАЦИИ (CONFIGURATION)	4
2.1	Подменю выбора конфигурации (CONFIG. SELECT)	4
2.2	Подменю коэффициентов трансформации ТТ и ТН (CT/VT RATIO)	5
2.3	Подменю светодиодов (LED)	6
2.4	Подменю конфигурации сигнализации (ALARM CONFIG.)	8
2.5	Подменю конфигурации входов (INPUT CONFIG.)	9
3.	ПОДМЕНЮ ИЗМЕРЕНИЙ (MEASUREMENTS 1 И MEASUREMENTS 2)	10
4.	МЕНЮ ПРОЦЕССА (PROCESS)	12
5.	МЕНЮ СТАТИСТИКИ ОТКЛЮЧЕНИЙ (TRIP STATISTICS)	13
6.	МЕНЮ СВЯЗИ (COMMUNICATION)	14
7.	МЕНЮ ЗАЩИТЫ (PROTECTION G1 И G2)	15
7.1	Подменю тепловой защиты от перегрузки ([49] THERMAL OVERLOAD)	15
7.2	Подменю защиты от КЗ ([50/51] SHORT-CIRCUIT)	16
7.3	Подменю защиты от замыканий на землю ([50N/51N] EARTH FAULT)	17
7.4	Подменю защиты от несимметрии ([46] UNBALANCE)	18
7.5	Подменю защиты минимального напряжения ([27] UNDERVOLTAGE)	19
7.6	Подменю защиты максимального напряжения ([59] OVERVOLTAGE)	20
7.7	Подменю защиты от чрезмерно долгого пуска ([48] EXCES LONG START)	21
7.8	Подменю защиты от заклинивания ротора ([51LR/50S] BLOCK ROTOR)	22
7.9	Подменю защиты от потери нагрузки ([37] LOSS OF LOAD)	23
7.10	Подменю защиты по температуре ([49/38] RTD)	24
7.11	Подменю защиты по температуре ([49] THERMISTOR)	25
8.	МЕНЮ АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ (AUTOMAT. CTRL)	26
8.1	Подменю количества пусков ([66] START NUMBER)	26
8.2	Подменю миним. времени между 2 пусками (MIN TIME BETW 2 START)	27
8.3	Подменю разрешения самозапуска (REACCEL AUTHORIZ)	28
8.4	Подменю входов (INPUTS)	29
8.5	Подменю логических уравнений И (AND LOGIC EQUAT)	30
8.6	Подменю выдержки времени логического уравнения И (AND LOGIC EQUAT T DELAY)	32
8.7	Подменю выходных реле (AUX OUTPUT RLY)	33

8.8	Подменю выходных реле с удерживанием (LATCH AUX OUTPUT RLY)	36
8.9	Подменю выходного реле отключения (TRIP OUTPUT RLY)	37
8.10	Подменю удерживания команды отключения (LATCH TRIP ORDER)	39
8.11	Подменю УРОВ (CB FAIL)	41
8.12	Подменю минимального времени между остановкой и пуском (ABS)	42
8.13	Подменю контроля напряжения на шинах (BUS VOLTAGE CTRL)	43
8.14	Подменю контроля выключателя (CB SUPERVISION)	44
<hr/>		
9.	МЕНЮ ЗАПИСЕЙ (RECORD)	45
9.1	Подменю записей повреждений (FAULT RECORD)	45
9.2	Подменю осциллографа (DISTURB RECORD)	46
9.3	Подменю мониторинга выключателя (CB MONITORING)	47

1. МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ (OP PARAMETERS)

OP PARAMETERS	Для перемещения по меню OP PARAMETERS нажмите клавиши  и  .
PASSWORD = * * * *	Изменение пароля: введите старый пароль и подтвердите его. Затем нажмите клавишу  , введите новый пароль и подтвердите весь ввод клавишей  . Для указания того, что пароль изменился, появится сообщение NEW PASSWORD OK.
DESCRIPTION = P225	Отображает модель реле MiCOM.
REFERENCE = XXXX	Отображает ваш код. Он содержит буквы от A до Z. Для его ввода нажмите клавишу  для каждой буквы и используйте  и  для перемещения вперед и назад по алфавиту. После каждой буквы нажмите клавишу  для ввода следующей буквы. В конце ввода нажмите клавишу  для подтверждения вашего кода.
SOFTWARE VERSION= 3.C	Отображает код версии программного обеспечения.
FREQUENCY 50 HZ	Задание опорной частоты электрической системы. Возможен выбор из: 50 Гц или 60 Гц.
ACTIVE SETTING = GROUP 1	Отображает номер действующей группы уставок: 1: активна группа 1 (PROTECTION Group 1) 2: активна группа 2 (PROTECTION Group 2)
INPUTS 654321 ST= 000000	Отображает состояние 6 двоичных входов. Двоичные входы пронумерованы от 1 до 6, начиная справа. Состояние каждого двоичного входа показано ниже: <ul style="list-style-type: none">- состояние 0: вход неактивен- состояние 1: вход активен
OUTPUTS 54321 ST= 00000	Отображает состояние выходных реле. Выходные реле пронумерованы от 1 до 5, начиная справа. Состояние каждого выходного реле показано ниже: <ul style="list-style-type: none">- состояние 0: выход неактивен- состояние 1: выход активен
DATE 14/09/00	Выбор и отображение даты.
TIME 16:35:30	Выбор и отображение времени.

2. МЕНЮ КОНФИГУРАЦИИ (CONFIGURATION)

2.1 Подменю выбора конфигурации (CONFIG. SELECT)

CONFIGURATION	Для входа в меню CONFIGURATION нажмите клавиши \leftarrow и \rightarrow .
CONFIG. SELECT	Для перемещения по подменю CONFIG. SELECT используйте клавиши \leftarrow и \rightarrow . Для перехода в CT/VT RATIO, LED 5, LED 6, LED 7, LED 8, ALARM CONFIG. и INPUT CONFIG. нажмите клавиши \uparrow и \downarrow .
SET GRP CHANGE INPUT = LEVEL	Выбор и отображение способа переключения с одной группы уставок на другую. Выбор из: PICK-UP LEVEL
SETTING GROUP 1	Выбор и отображение группы конфигурации. Эта ячейка появляется только, если выше был выбран режим PICK-UP. Выбор из: группа 1 или группа 2 1: PROTECTION G1 2: PROTECTION G2
DEFAULT DISPLAY IA RMS	Выбор и отображение величины по умолчанию. Выбор из: IA RMS, IB RMS, IC RMS, IN RMS, THERM ST, % I LOAD, TbefSTART, TbefTRIP, VAC RMS, POWER FACT, WATTs или VARs
START DETECTION 52 A + I	Выбор и отображение критерия обнаружения пуска. Выбор из: 52A или 52A + Istart
ANALOG. OUTPUT 0 - 20 mA	Выбор и отображение типа аналогового выхода: 0-20 mA или 4-20 mA (опция)
DATA TYPE ANALOG 1 IA RMS	Выбор и отображение величины, передаваемой аналоговым выходом №1 (опция). Выбор из: IA RMS, IB RMS, IC RMS, IN RMS, THERM ST, % I LOAD, TbefSTART, TbefTRIP, VAC RMS, POWER FACT, WATTs, VARs, T°C RTD1, T°C RTD2, T°C RTD3, T°C RTD4, T°C RTD5, T°C RTD6, T°C RTD7, T°C RTD8, T°C RTD9, T°C RTD10 или No Hottest RTD
DATA TYPE ANALOG 2 WATTS	Выбор и отображение величины, передаваемой аналоговым выходом №2 (опция). Выбор тот же.
MAX VALUE ANALOG 2 1 MW	Конфигурация максимального номинального значения аналогового выхода, если выбрана величина мощности. Выбор из: 10KW, 50KW, 100KW, 200KW, 500KW, 1MW, 10MW, 500 MW, 1GW, 4GW (если реактивная мощность, то VAR).
RTD TYPE = PT100	Выбор и отображение типа температурного датчика RTD (опция): PT100, Ni100, Ni120 или Cu10
Thermist 1 type = PTC	Выбор и отображение типа термистора 1 (опция). Выбор из: PTC или NTC
Thermist 2 type = NTC	Выбор и отображение типа термистора 2 (опция). Выбор из: PTC или NTC
Thermist 3 type = PTC	Выбор и отображение типа термистора 3 (опция). Выбор из: PTC или NTC

2.2 Подменю коэффициентов трансформации ТТ и ТН (CT/VT RATIO)

CONFIGURATION	Для входа в меню CONFIGURATION нажмите клавиши  и  .
CT RATIO	Для перемещения по подменю CT/VT RATIO нажмите клавиши  и  . Для перехода в подменю CONFIG. SELECT, LED 5, LED 6, LED 7 и LED 8, ALARM CONFIG. и INPUT CONFIG. нажмите клавиши  и  .
LINE CT PRIM = * * * *	Выбор и отображение первичного номинального тока фазного ТТ. Значение вводится из 4 цифр: от 1 до 3000 с шагом 1.
LINE CT SEC= *	Выбор и отображение вторичного номинального тока фазного ТТ. Выбирается значение 1 или 5.
E/GND CT PRIM= * * * *	Выбор и отображение первичного номинального тока ТТ замыкания на землю. Значение вводится из 4 цифр: от 1 до 3000 с шагом 1.
E/GND CT SEC *	Выбор и отображение вторичного номинального тока ТТ замыкания на землю. Выбирается значение 1 или 5.
LINE VT PRIM= * * * * *	Выбор и отображение первичного номинального напряжения ТН. Значение вводится из 5 цифр: от 1 до 20000 с шагом 1.
LINE VT SEC= * * *	Выбор и отображение вторичного номинального напряжения ТН. Значение вводится из 3 цифр. Два диапазона: 57-130 Вольт или 220– 480 Вольт.

2.3 Подменю светодиодов (LED)

CONFIGURATION	Для входа в меню CONFIGURATION нажмите клавиши  и  .
LED 5	Для перемещения по подменю LED 5 нажмите клавиши  и  . Для перехода в CONFIG. SELECT, CT/VT RATIO, LED 6, LED 7 и LED 8, ALARM CONFIG. и INPUT CONFIG. нажмите клавиши  и  .
THERM OVERLOAD ? YES	Для связывания LED 5 с функцией тепловой защиты от перегрузки «thermal overload», так чтобы он зажегся при работе защиты от перегрузки, нажмите  , выберите YES с помощью клавиш  и  , затем снова нажмите  для подтверждения.
θ ALARM ? NO	Связывает LED 5 с сигнальной ступенью защиты от перегрузки θ_{ALARM}
t I >> ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI>> (защита от КЗ)
t I0 > ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI0> (защита от замыканий на землю)
t I0 >> ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI0>> (защита от замыканий на землю)
t I2 > ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI2> (защита от несимметрии)
t I2 >> ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI2>> (защита от несимметрии)
t I< ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI< (защита от снижения тока/потери нагрузки)
EXCES LONG START ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI _{start} (защита от чрезмерно долгого пуска)
t I_{stall} ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени tI _{stall} (защита от заклинивания ротора при вращающемся двигателе)
LOCKED ROTOR ? NO	Связывает LED 5 с функцией заклинивания ротора при пуске «rotor locked on starting».
EMERG RESTART ? NO	Связывает LED 5 с информацией об аварийном пуске «emergency restart».
FORBIDDEN START ? NO	Связывает LED 5 информацией о запрете пуска «forbidden start».
t RTD 1, 2, 3 ALARM ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени t _{RTD1 ALARM} , t _{RTD2 ALARM} и t _{RTD3 ALARM} (защита по температуре: опция)
t RTD 1, 2, 3 TRIP ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени t _{RTD1 TRIP} , t _{RTD2 TRIP} и t _{RTD3 TRIP} (защита по температуре: опция)

t RTD 4, 5, 6 ALARM ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени $t_{RTD4\ ALARM}$, $t_{RTD5\ ALARM}$ и $t_{RTD6\ ALARM}$ (защита по температуре: опция)
t RTD 4, 5, 6 TRIP ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени $t_{RTD4\ TRIP}$, $t_{RTD5\ TRIP}$ и $t_{RTD6\ TRIP}$ (защита по температуре: опция)
t RTD7,8, 9, 10 ALARM? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени $t_{RTD7\ ALARM}$, $t_{RTD8\ ALARM}$, $t_{RTD9\ ALARM}$ и $t_{RTD10\ ALARM}$ (защита по температуре: опция)
t RTD 7, 8, 9, 10 TRIP ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени $t_{RTD7\ TRIP}$, $t_{RTD8\ TRIP}$, $t_{RTD9\ TRIP}$ и $t_{RTD10\ TRIP}$ (защита по температуре: опция)
Thermist 1, 2, 3 ? NO	Связывает LED 5 со ступенями с выдержкой времени Thermist 1, Thermist 2 и Thermist 3 (защита по температуре: опция)
EXT 1 ? NO	Связывает LED 5 со вспомогательной выдержкой времени t_{EXT1}
EXT2 ? NO	Связывает LED 5 со вспомогательной выдержкой времени t_{EXT2}
MOTOR STOPPED ? NO	Связывает LED 5 с индикацией информации об остановке двигателя «motor stopped»
MOTOR RUNNING ? NO	Связывает LED 5 с индикацией информации о работе двигателя «motor running».
SUCCESSFUL START ? NO	Связывает LED 5 с индикацией информации об успешном пуске «successful start».
t V< ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени $tV<$ (защита минимального напряжения).
VOLTAGE DIP ? NO	Связывает LED 5 с информацией о частотной разгрузке после снижения напряжения (сравни с разрешением самозапуска).
t V> ? NO	Связывает LED 5 со ступенью с выдержкой времени $tV>$ (защита максимального напряжения).
BUS VOLTAGE ? NO	Связывает LED 5 с информацией о напряжении на шинах BUS VOLTAGE (Напряжение на шинах слишком низкое для возможного пуска).
CB FAIL. ? NO	Связывает LED 5 с информацией об отказе выключателя (CB Fail).
TRIP CIRCUIT FAIL ? NO	Связывает LED 5 с информацией о неисправности в цепи отключения TRIP CIRC FAIL (обрыв в цепи отключения).

2.4 Подменю конфигурации сигнализации (ALARM CONFIG.)

CONFIGURATION	Для входа в меню CONFIGURATION нажмите клавиши  и  .
ALARM CONFIG.	Для перемещения по подменю ALARM CONFIG. нажмите клавиши  и  . Для перехода в CONFIG. SELECT, CT/VT RATIO LED 5, LED 6, LED 7 и LED 8, и INPUT CONFIG. нажмите клавиши  и  .
BATTERY ALARM NO	Конфигурация наличия или отсутствия сигнального сообщения в случае неисправности оборудования RAM ERROR или BATTERY ERROR. Выбор: YES или NO .

2.5 Подменю конфигурации входов (INPUT CONFIG.)

CONFIGURATION

Для входа в меню CONFIGURATION нажмите клавиши  и .

INPUT CONFIG.

Для перемещения по подменю INPUT CONFIG. нажмите клавиши  и . Для перехода в CONFIG. SELECT, CT/VT RATIO LED 5, LED 6, LED 7 и LED 8 и ALARM CONFIG. нажмите клавиши  и .

INPUTS	6	5	4	3	2	1
PICK_UP	1	1	1	1	1	1

Для конфигурации активного /неактивного состояния каждого двоичного входа нажмите клавишу , используйте клавиши  и , затем подтвердите ваш выбор нажатием клавиши .

0: неактивное состояние при приложенном оперативном напряжении.

1: активное состояние при приложенном оперативном напряжении.

CONTROL VOLT=	DC
----------------------	-----------

Конфигурация типа оперативного напряжения, необходимого для питания двоичных входов.

Выбор:

DC: Напряжение постоянного тока V_{dc} (B=)

AC: Напряжение переменного тока V_{ac} (B~)

Внимание! Этот выбор возможен только в некоторых версиях изделия.

3. ПОДМЕНЮ ИЗМЕРЕНИЙ (MEASUREMENTS 1 И MEASUREMENTS 2)

MEASUREMENTS 1	Для перемещения по меню MEASUREMENTS 1 нажмите клавиши  и  .
IA RMS 0.00 A	Отображение тока фазы А (действующее значение) с учетом коэффициента трансформации фазного ТТ (подменю СТ/VT RATIO)
IB RMS 0.00 A	Отображение тока фазы В (действующее значение) с учетом коэффициента трансформации фазного ТТ (подменю СТ/VT RATIO)
IC RMS 0.00 A	Отображение тока фазы С (действующее значение) с учетом коэффициента трансформации фазного ТТ (подменю СТ/VT RATIO)
IN RMS 0.00 A	Отображение тока замыкания на землю (действующее значение) с учетом коэффициента трансформации ТТ замыкания на землю (подменю СТ/VT RATIO)
VAC RMS= 0.00 V	Отображение напряжения фаза А – фаза С (действующее значение) с учетом коэффициента трансформации ТН (подменю СТ/VT RATIO)
I1 POSITIVE 0.00 A	Отображение тока прямой последовательности
I2 NEGATIVE 0.00 A	Отображение тока обратной последовательности
I0 ZERO 0.00 A	Отображение тока нулевой последовательности
FREQUENCY 0.0 HZ	Отображение частоты энергосистемы, питающей двигатель, вычисленной из сигналов напряжения или фазного тока.
MAX PH CURRENT= CLR?=CL 0.00A	Отображение максимального значения фазного тока вне периода пуска
I2/I1RATIO * * * *	Отображение отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности.

Примечание: Токи 3 фаз, ток замыкания на землю и линейное напряжение отображаются в виде действующих значений: с учетом до 10-й гармоники при 50 Гц и до 8-й при 60 Гц.

MEASUREMENTS 2	Для перемещения по меню MEASUREMENTS 2 нажмите клавиши  и  .
WATTs = kW 0.00	Отображение активной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (подменю CT/VT RATIO)
VARs = kVAR 0.00	Отображение реактивной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (подменю CT/VT RATIO)
VAs = kVA 0.00	Отображение полной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (подменю CT/VT RATIO)
WATT-Hours = MWh 67.83	Отображение активной энергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (подменю CT/VT RATIO)
VAR-Hours= MVARh 25.24	Отображение реактивной энергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (подменю CT/VT RATIO)
POWERHours RESET CLR = [C]	Сброс показаний счетчиков активной и реактивной энергии: нажмите клавишу  .
POWER FACTOR = 0.00	Отображение коэффициента мощности

4. МЕНЮ ПРОЦЕССА (PROCESS)

PROCESS	Для перемещения по меню PROCESS нажмите клавиши \leftarrow и \rightarrow .
% I FLC 0 %	Отображение тока, протекающего в двигателе в процентах от уставки тепловой защиты I_{θ}
THERMAL STATE = CLR ? = [C] 0 %	Отображение теплового состояния двигателя (отключение при 100 %). Для испытательных фаз реле P225 вы можете сбросить тепловое состояние на нуль нажатием клавиши \odot .
T before TH TRIP * * * *	Отображение времени до возникновения теплового отключения от момента превышения уставки сигнальной ступени θ_{ALARM} .
Temperature RTD 1= °C	Отображение температуры RTD1 (опция) и аналогично для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10 (опция)
No Hottest RTD 5	Отображение номера самого горячего RTD.
PERMIT START NB * * * *	Отображение количества разрешенных пусков.
T before START 0 s	Отображение времени ожидания разрешения нового пуска.
Last Start I= 0.0 A	Отображение тока при последнем пуске.
Last Start Time 0 s	Отображение длительности последнего пуска.
MOTOR START NB CLR = [C] 0	Отображение количества пусков двигателя. Для сброса на нуль нажмите клавишу \odot .
EMERG RESTART NB CLR = [C]	Отображение количества аварийных пусков. Для сброса на нуль нажмите клавишу \odot .
MOT RUN. HOURS CLR = [C] 0 h	Отображение количества часов работы двигателя. Для сброса на нуль нажмите клавишу \odot .

5. МЕНЮ СТАТИСТИКИ ОТКЛЮЧЕНИЙ (TRIP STATISTICS)

TRIP STATISTICS	Для перемещения по меню TRIP STATISTICS нажмите клавиши \uparrow и \downarrow .
STATISTICS CLR = [C] NO	Для сброса статистики отключения на нуль нажмите клавишу \odot .
TOTAL TRIP NB 0	Отображение общего количества операций отключения (при КЗ и без).
OPERATOR TRIP NB 0	Отображение количества намеренных операций отключения (без КЗ)
THERM TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных тепловой перегрузкой.
t I >> TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных КЗ.
t IO>, t IO>> TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных замыканием на землю.
t I2 >, t I2 >> TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных несимметрией.
tV< TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных снижением напряжения.
tV> TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных повышением напряжения.
VOLTAGE DIP TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных частотной разгрузкой после снижения напряжения.
t Istart TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных чрезмерно длительным пуском.
t Istart TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных заклиниванием ротора при работающем двигателе.
LOCKED ROT TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных заклиниванием ротора при пуске.
EQUATION A TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных защитой от снижения тока/ потери нагрузки.
RTD1 TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных функцией защиты по температуре RTD1 (опция) и т.д. для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10 (опция)
Thermist 1 TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных функцией защиты по температуре thermistor 1 (опция), thermistor 2 и thermistor 3 (опция).
EQUATION A TRIP NB = 0	Отображение количества операций отключения, вызванных выполнением уравнений А, В, С или D.

6. МЕНЮ СВЯЗИ (COMMUNICATION)

Для связи по протоколу MODBUS™

COMMUNICATION	Для перемещения по меню COMMUNICATION нажмите клавиши  и  .
COMMUNICATION ? YES	Используйте средство связи (RS485) сзади реле MiCOM P225. Для активизации связи нажмите клавишу  , Выберите YES с помощью клавиш  и  , затем снова нажмите  для подтверждения.
BAUD RATE 19200 Bd	Выбор и отображение скорости передачи информации. Выбор: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 бод.
PARITY WITHOUT	Выбор и отображение четности в кадре связи. Выбор из: With (четный или нечетный) или Without.
STOP BITS 1	Выбор и отображение количества стоповых битов. Выбор: 1 или 2.
RELAY ADDRESS 1	Выбор и отображение адреса реле MiCOM P225 в сети. Выбор из: от 1 до 255.
DATE FORMAT CONFIG= IEC	Выбор и отображение формата данных. Выбор: IEC или PRIVATE.

Для связи по протоколу Courier

COMMUNICATION	Для перемещения по меню COMMUNICATION нажмите клавиши  и  .
COMMUNICATION ? YES	Используйте средство связи (RS485) сзади реле MiCOM P225. Для активизации связи нажмите клавишу  , Выберите YES с помощью клавиш  и  , затем снова нажмите  для подтверждения.
RELAY ADDRESS 1	Выбор и отображение адреса реле MiCOM P225 в сети. Выбор из: от 1 до 254.

Для связи по протоколу IEC 60870-5-103

COMMUNICATION	Для перемещения по меню COMMUNICATION нажмите клавиши  и  .
COMMUNICATION ? YES	Используйте средство связи (RS485) сзади реле MiCOM P225. Для активизации связи нажмите клавишу  , Выберите YES с помощью клавиш  и  , затем снова нажмите  для подтверждения.
DATA BITS 19200 BD	Выбор и отображение скорости передачи информации. Выбор: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 бод.
RELAY ADDRESS 1	Выбор и отображение адреса реле MiCOM P225 в сети. Выбор из: от 1 до 254.

7. МЕНЮ ЗАЩИТЫ (PROTECTION G1 И G2)

7.1 Подменю тепловой защиты от перегрузки ([49] THERMAL OVERLOAD)

PROTECTION G1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[49] THERMAL OVERLOAD	Для перемещения по подменю [49] THERMAL OVERLOAD нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
THERMAL OVERLOAD ? FUNCT ? YES	Для переключения на функцию тепловой защиты «thermal overload»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
INHIBIT ? YES	Для переключения на функцию теплового запрета пуска «thermal inhibition on starting»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
I > = 0.2 In	Токовая уставка защиты от тепловой перегрузки Iθ>: от 0,2In до 1,5In с шагом 0,01In.
Ke = 3	Уставка величины коэффициента доли обратной последовательности Ke в тепловой модели: от 0 до 10 с шагом 1.
Te1 = 1 mn	Уставка величины постоянной времени перегрузки Te1: от 1 до 180 мин с шагом 1 мин..
Te2 = 1 mn	Уставка величины постоянной времени пуска Te2: от 1 до 360 мин с шагом 1 мин.
Tr = 1 mn	Уставка величины постоянной времени остывания Tr: от 1 до 999 мин с шагом 1 мин.
RTD1 INFLUENCE ? YES	Для переключения на функцию влияния температуры RTD «influence of a RTD temperature» (опция) нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
ALARM ? YES	Для переключения на функцию тепловой сигнализации «thermal alarm» (опция) нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
ALARM = 20 %	Уставка сигнальной ступени защиты от тепловой перегрузки θALARM: от 20% до 100% с шагом 1%.
FORBID START ? YES	Для переключения на функцию теплового запрета пуска «thermal inhibition of start» (опция) нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
FORBID START ? 20 %	Уставка для теплового запрета пуска θFORBID START: от 20% до 100% с шагом 1%.

7.2 Подменю защиты от КЗ ([50/51] SHORT-CIRCUIT)

<p>PROTECTION G1</p>	<p>Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и .</p>
<p>[50/51] SHORT - CIRCUIT</p>	<p>Для перемещения по the [50/51] SHORT-CIRCUIT нажмите клавиши  и . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и .</p>
<p>I>> FUNCTION ? YES</p>	<p>Для переключения на функцию защиты от КЗ «short-circuit»: нажмите клавишу , выберите YES с помощью клавиш  и . Для подтверждения выбора нажмите клавишу .</p>
<p>I >> = 1.0 In</p>	<p>Уставка величины тока КЗ I>> : от 0,2 до 12In с шагом 0,1In.</p>
<p>t I >> = 10 ms</p>	<p>Уставка выдержки времени tI>>, связанной со ступенью I>> : от 0 до 100 с с шагом 0,01 с.</p>

7.3 Подменю защиты от замыканий на землю ([50N/51N] EARTH FAULT)

PROTECTION G1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[50N/51N] EARTH FAULT	Для перемещения по подменю [50N/51N] EARTH FAULT нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
IO> FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты от замыканий на землю «Earth fault» (Io> threshold): нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
IO> = 0.002 Iop	Токовая уставка первой степени защиты от замыканий на землю Io>: от 0,002 до 1Iop с шагом 0,001Iop.
t IO> = 0 ms	Уставка выдержки времени tIo>, связанной со степенью Io>: от 0 до 100 с с шагом 0,01 с.
IO>> FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты от замыканий на землю «Earth fault» (Io>> threshold): нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
IO>> = 0.002 Iop	Токовая уставка второй степени защиты от замыканий на землю Io>>: от 0,002 до 1Iop с шагом 0,001Iop.
t IO>> = 0 ms	Уставка выдержки времени tIo>>, связанной со степенью Io>>: от 0 до 100 с с шагом 0,01 с.

7.4 Подменю защиты от несимметрии ([46] UNBALANCE)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[46] UNBALANCE	Для перемещения по подменю [46] UNBALANCE нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
I2> FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты от несимметрии «unbalance» (I2> threshold): нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
I2 > = 0.01 In	Токовая уставка первой ступени защиты от несимметрии I2>: от 0,04 до 0,8In с шагом 0,01In.
t I2 > = 0 ms	Уставка выдержки времени tI2> , связанной со ступенью I2>: от 0 мс до 200 с с шагом 0,01 с.
I2>> FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты от несимметрии «unbalance» (I2>> threshold): нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
TMS I2>> = 1	Уставка коэффициента времени TMS характеристики, связанной со ступенью I2>>: от 0,2 до 2 с шагом 0,025.
I2 >> = 0.01 In	Токовая уставка второй ступени защиты от несимметрии I2>> :от 0,04 до 0,8In с шагом 0,01In.

7.5 Подменю защиты минимального напряжения ([27] UNDERVOLTAGE)

PROTECTION G1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[27] UNDERVOLTAGE	Для перемещения по подменю [27] UNDERVOLTAGE нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
V< FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты минимального напряжения «undervoltage»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
V< = 5 V	Уставка по напряжению V<: от 5 до 130 Вольт или от 20 до 480 Вольт.
t V<= 0 s	Уставка выдержки времени tV<, связанной со ступенью V<: от 0 до 600 с с шагом 0,01 с.
INHIB V< ? YES	Запрет функции [27] UNDERVOLTAGE во время пуска двигателя.

7.6 Подменю защиты максимального напряжения ([59] OVERVOLTAGE)

PROTECTION G1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[59] OVERVOLTAGE	Для перемещения по подменю [59] OVERVOLTAGE нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
V> FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты максимального напряжения «overvoltage»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
V> = 5 V	Уставка по напряжению V>: от 5 до 260 Вольт или от 20 до 960 Вольт.
t V>= 0 s	Уставка выдержки времени tV>, связанной со ступенью V>: от 0 до 600 с с шагом 0,01 с.

7.7 Подменю защиты от чрезмерно долгого пуска ([48] EXCES LONG START)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[48] EXCES LONG START	Для перемещения по подменю [48] EXCES LONG START нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
EXCES LONG START FUNCT ? YES	Для переключения на функцию защиты от чрезмерной длительности пуска «excessively long start»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
Istart DETECTION = 1.0 Iθ	Уставка ступени обнаружения I_{start} : от 1 до 5 Iθ с шагом 0,5 Iθ.
t Istart = 1 s	Уставка выдержки времени t_{Istart} , связанной со ступенью I_{start} : от 1 до 200 с с шагом 0,01 с.

7.8 Подменю защиты от заклинивания ротора ([51LR/50S] BLOCK ROTOR)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[51LR-50S] BLOCK ROTOR	Для перемещения по подменю [51LR/50S] BLOCK ROTOR нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
BLOCKED ROTOR FUNCT ? YES	Для переключения на функцию защиты от заклинивания ротора «blocked rotor»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
t l stall = 0,1 s	Уставка выдержки времени защиты от заклинивания ротора $t_{l\text{stall}}$, связанной с токовой ступенью I_{stall} : от 0,1 до 60 с с шагом 0,1 с.
STALLED ROTOR ? YES	Для переключения на функцию защиты от заклинивания ротора при работе двигателя «stalled rotor with motor running»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
I stall DETECTION = 1.0 I ₀	Уставка тока обнаружения заклинивания ротора I_{stall} : от 1 до 5 I ₀ с шагом 0,5 I ₀ .
LOCKED ROTOR AT START ? YES	Для переключения на функцию защиты от заклинивания ротора при пуске «locked rotor at start»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .

7.9 Подменю защиты от потери нагрузки ([37] LOSS OF LOAD)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[37] LOSS OF LOAD	Для перемещения по подменю [37] LOSS OF LOAD нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
I< FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты от снижения тока «undercurrent»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
I < = 0.1 In	Уставка минимального тока I<: от 0,1 до 1In с шагом 0,01 In.
t I < = 0.2 s	Уставка выдержки времени tI<, связанной со ступенью I<: от 0,2 до 100 с с шагом 0,1 с.
T inhib = 50 ms	Уставка времени запрета функции защиты минимального тока/ потери нагрузки «undercurrent/ loss of load» при пуске T _{inhib} : от 50 мс до 300 с с шагом 0,1 с.

7.10 Подменю защиты по температуре ([49/38] RTD)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[49/38] RTD	Для перемещения по [49/38] RTD нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
RTD 1 FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию защиты по температуре с помощью RTD 1: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
RTD 1 ALARM = 0°C	Уставка температуры сигнальной ступени для RTD1 ALARM : от 0 до 200°C с шагом 1°C.
t RTD 1 ALARM = 0.0 s	Уставка выдержки времени $t_{RTD1\ ALARM}$, связанной со ступенью RTD1 ALARM: от 0 до 100 с с шагом 0,1 с.
RTD 1 TRIP = 0°C	Уставка температуры отключения для RTD1 TRIP: от 0 до 200°C с шагом 1°C.
t RTD 1 TRIP = 0.0 s	Уставка выдержки времени $t_{RTD1\ TRIP}$, связанной со ступенью RTD1 TRIP: от 0 до 100 с с шагом 0,1 с. ...и так далее для RTD2, RTD3 ,RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10

7.11 Подменю защиты по температуре ([49] THERMISTOR)

PROTECTION G 1	Для входа в меню PROTECTION G1 нажмите клавиши  и  .
[49] THERMISTOR	Для перемещения по подменю [49] THERMISTOR [49] нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
Thermistor 1 FUNCT ? YES	Для переключения на функцию защиты по температуре с помощью термистора «thermistor 1»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
Thermist 1 = 0.1 kΩ	Уставка величины сопротивления для Thermistor 1: от 100 до 30000 Ом с шагом 100 Ом.
Thermistor 2 FUNCT ? YES	Для переключения на функцию защиты по температуре с помощью термистора «thermistor 2»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
Thermist 2 = 0.1 kΩ	Уставка величины сопротивления для Thermistor 2: от 100 до 30000 Ом с шагом 100 Ом.
Thermistor 3 FUNCT ? YES	Для переключения на функцию защиты по температуре с помощью термистора «thermistor 3»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
Thermist 3 = 0.1 kΩ	Уставка величины сопротивления для Thermistor 3: от 100 до 30000 Ом с шагом 100 Ом.

8.2 Подменю миним. времени между 2 пусками (MIN TIME BETW 2 START)

AUTOMAT. CTRL

Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и .

MIN TIME BETW 2 START

Для перемещения по подменю MIN TIME BETW 2 START нажмите клавиши  и . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и .

**TIME BETW START
FUNCT ? YES**

Для переключения на функцию минимального времени между двумя пусками «minimum time between two starts»: нажмите клавишу , выберите YES с помощью клавиш  и . Для подтверждения выбора нажмите клавишу .

**T betw 2 start =
1 mn**

Уставка минимального времени между двумя пусками $T_{betw\ 2\ start}$: от 1 до 120 мин с шагом 1 мин.

8.3 Подменю разрешения самозапуска (REACCEL AUTHORIZ)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и  .
REACCEL AUTHORIZ	Для перемещения по подменю RE-ACCEL AUTHORIZ нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
REACCEL AUTHORIZ FUNCT ? YES	Для переключения на функцию разрешения самозапуска «re-acceleration autorisation»: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
Detection = V DIP 5.0 V	Уставка ступени обнаружения снижения напряжения: от 5 до 130 Вольт или от 20 до 480 Вольт.
Restoration = V DIP 5.0 V	Уставка ступени обнаружения восстановления напряжения: от 5 до 260 Вольт или от 20 до 960 Вольт.
VOLTAGE DIP DURAT Treacc = 0.2 s	Уставка выдержки времени T_{reacc} (максимальное время отсутствия напряжения для разрешения самозапуска): от 0,1 с до 10 с с шагом 0,01 с.

8.4 Подменю входов (INPUTS)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши \odot и \odot .
INPUTS	Для перемещения по подменю INPUTS нажмите клавиши \odot и \odot . Для перехода в другое подменю нажмите клавиши \odot и \odot .
INPUT 2 = NONE	Для программирования входов с номерами 2, 3, 4, 5 и 6 нажмите клавишу \odot , нажмите клавиши \odot и \odot для просмотра возможных назначений:
INPUT 3 = NONE	<ul style="list-style-type: none"> - нет (не назначен): NONE - аварийный пуск: EMERG ST - изменение конфигурации: SET GROUP - переключатель скорости: SPEED SW - запуск осциллографа: DIST TRIG - внешний сброс: EXT RESET
INPUT 4 = NONE	<ul style="list-style-type: none"> - внешний вспомогательный 1: EXT 1 - внешний вспомогательный 2: EXT 2 - внешний вспомогательный 3: EXT 3 - внешний вспомогательный 4: EXT 4 - сброс теплового состояния θ: θ RESET - контроль цепи отключения: TRIP CIRC
INPUT 5 = NONE	Для подтверждения вашего выбора нажмите \odot .
INPUT 6 = NONE	
t EXT 1 = 0 s	Уставка выдержки времени t_{EXT1} , связанной с внешним вспомогательным входом EXT 1: от 0 до 200 с с шагом 0,01 с.
t EXT 2 = 0 s	Уставка выдержки времени t_{EXT2} , связанной с внешним вспомогательным входом EXT 2: от 0 до 200 с с шагом 0,01 с.
t EXT 3 = 0 s	Уставка выдержки времени t_{EXT3} , связанной с внешним вспомогательным входом EXT 3: от 0 до 200 с с шагом 0,01 с.
t EXT 4 = 0 s	Уставка выдержки времени t_{EXT4} , связанной с внешним вспомогательным входом EXT 4: от 0 до 200 с с шагом 0,01 с.

8.5 Подменю логических уравнений И (AND LOGIC EQUAT)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши \odot и \odot .
AND LOGIC EQUAT	Для перемещения по подменю AND LOGIC EQUAT нажмите клавиши \odot и \odot . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши \odot и \odot .
THERM OV. D C B A 0 0 0 0	Для назначения информации о тепловом отключении «thermal tripping information» (тепловая защита от перегрузки) на одно (или более) из уравнений A, B, C, D: нажмите клавишу \odot , поместите значение 1 под буквой, нажимая клавиши \odot и \odot для увеличения или уменьшения, затем подтвердите выбор с помощью клавиши \odot .
θ ALARM D C B A 0 0 0 0	Назначение сигнальной ступени тепловой защиты θ_{ALARM}
FORBIDDEN D C B A START 0 0 0 0	Назначение одного (или более) сигнала(ов) блокировки пуска: <ul style="list-style-type: none"> - Тепловой запрет пуска $\theta_{FORBIDDEN START}$ - Запрет по ограничению количества пусков - Запрет по минимальному времени между двумя пусками - Запрет по минимальному времени между остановкой и повторным пуском (функция ABS).
I >> D C B A 0 0 0 0	Назначение мгновенной ступени I >> (от K3).
t I >> D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI >> (от K3).
IO > D C B A 0 0 0 0	Назначение мгновенной ступени IO > (от замыканий на землю).
t IO > D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tIO > (от замыканий на землю).
IO >> D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени IO >> (от замыканий на землю).
t IO >> D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tIO >> (от замыканий на землю).
t I2 > D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI2 > (от несимметрии).
t I2 >> D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI2 >> (от несимметрии)
EXCES LG D C B A START 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{start} (чрезмерно долгий пуск).
t I stall D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{stall} (заклинивание ротора при работающем двигателе).

LOCKED ROTOR	D C B A 0 0 0 0	Назначение функции защиты от заклинивания ротора при пуске «rotor locked at start».
t I <	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени I< (защита от потери нагрузки).
CB FAIL.	D C B A 0 0 0 0	Назначение функции УРОВ «circuit breaker failure»
TRIP CIRC. FAIL	D C B A 0 0 0 0	Назначение функции контроля цепи отключения «trip circuit wiring supervision».
t RTD 1 ALARM	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tRTD1 ALARM (защита по температуре: опция).
t RTD 1 TRIP	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tRTD1 TRIP (защита по температуре: опция) ...и так далее для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10 (опция).
Thermist1	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени Thermist1 (защита по температуре: опция) ...так же для Thermistors 2 и 3 (опция)
EXT1	D C B A 0 0 0 0	Назначение входа EXT1 (мгновенный или с выдержкой времени).
EXT2	D C B A 0 0 0 0	Назначение входа EXT2 (мгновенный или с выдержкой времени).
EXT3	D C B A 0 0 0 0	Назначение входа EXT3 (мгновенный или с выдержкой времени).
EXT4	D C B A 0 0 0 0	Назначение входа EXT4 (мгновенный или с выдержкой времени).
SUCCESS START	D C B A 0 0 0 0	Назначение информации об успешном пуске «successful start».
tV<	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tV< (защита минимального напряжения).
VOLTAGE DIP	D C B A 0 0 0 0	Назначение информации о частотной разгрузке VOLTAGE DIP (функция самозапуска).
tV>	D C B A 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tV> (защита максимального напряжения).
BUS VOLTAGE	D C B A 0 0 0 0	Назначение информации о напряжении на шинах BUS VOLTAGE (Напряжение на шинах недостаточно высокое для пуска).

8.6 Подменю выдержки времени логического уравнения И (AND LOGIC EQUAT T DELAY)

AUTOMAT. CTRL

Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и .

AND LOGIC EQUAT T DELAY

Для перемещения по подменю AND LOGIC EQUAT T DELAY нажмите клавиши  и . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и .

EQU. A T operat =**0 s**

Уставка выдержки времени срабатывания T_{operat} , назначенной на логическое уравнение A:

от 0 до 3600 с с шагом 0,1 с

EQU. A T reset =**0 s**

Уставка выдержки времени возврата T_{reset} , назначенной на логическое уравнение A:

от 0 до 3600 с с шагом 0,1 с

...и так далее для уравнений B, C и D.

8.7 Подменю выходных реле (AUX OUTPUT RLY)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши \odot и \triangleleft .
AUX OUTPUT RLY	Для перемещения по подменю AUX OUTPUT RLY нажмите клавиши \odot и \triangleleft . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши \uparrow и \downarrow .
THERM OV. 5 4 3 2 0 0 0 0	Для назначения информации о тепловом отключении «thermal tripping information» (тепловая защита от перегрузки) на один (или более) из выходов от 2 до 5: нажмите клавишу \ominus , поместите значение 1 под буквой, нажимая клавиши \odot и \triangleleft для увеличения или уменьшения, затем подтвердите выбор с помощью клавиши \ominus .
θ ALARM. 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение сигнальной ступени тепловой защиты θ ALARM
θ FORBID. 5 4 3 2 START 0 0 0 0	Назначение сигнала блокировки пуска θ FORBIDDEN START
I >> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение мгновенной ступени I>> (от K3).
t I >> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI>> (от K3).
IO> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение мгновенной ступени IO> (от замыканий на землю).
t IO> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tIO> (от замыканий на землю).
IO>> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени IO>> (от замыканий на землю).
t IO>> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tIO>> (от замыканий на землю).
t I2 > 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI2 > (от несимметрии).
t I2 >> 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI2>> (от несимметрии)
EXCEX LG 5 4 3 2 START 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{start} (чрезмерно долгий пуск).
t I_{stall} 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{stall} (заклинивание ротора при работающем двигателе).
LOCKED 5 4 3 2 ROTOR 0 0 0 0	Назначение функции защиты от заклинивания ротора при пуске «rotor locked at start».
t I < 5 4 3 2 0 0 0 0	Назначение ступени с выдержкой времени I< (защита от потери нагрузки).
START NB 5 4 3 2 LIMIT 0 0 0 0	Назначение функции ограничения количества пусков «limitation of the number of starts»
T betw 2 5 4 3 2 start 0 0 0 0	Назначение выдержки времени T _{betw 2 start} (минимальное время между 2 пусками).

t RTD1	5 4 3 2	Назначение ступени с выдержкой времени t _{RTD1} ALARM (защита по температуре: опция).
ALARM	0 0 0 0	
t RTD1	5 4 3 2	Назначение ступени с выдержкой времени t _{RTD1} TRIP (защита по температуре: опция) ...и так далее для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10 (опция).
TRIP	0 0 0 0	
Thermist1	5 4 3 2	Назначение ступени с выдержкой времени Thermist1 (защита по температуре: опция) ...так же для Thermistors 2 и 3 (опция)
	0 0 0 0	
EXT1	5 4 3 2	Назначение входа EXT1 (мгновенный или с выдержкой времени).
	0 0 0 0	
EXT2	5 4 3 2	Назначение входа EXT2 (мгновенный или с выдержкой времени).
	0 0 0 0	
EXT3	5 4 3 2	Назначение входа EXT3 (мгновенный или с выдержкой времени).
	0 0 0 0	
EXT4	5 4 3 2	Назначение входа EXT4 (мгновенный или с выдержкой времени).
	0 0 0 0	
ABS	5 4 3 2	Назначение функции ABS (время между остановкой и повторным пуском).
	0 0 0 0	
tV<	5 4 3 2	Назначение ступени с выдержкой времени tV< (защита минимального напряжения).
	0 0 0 0	
VOLTAGE	5 4 3 2	Назначение информации о частотной разгрузке VOLTAGE DIP (функция самозапуска).
DIP	0 0 0 0	
tV>	5 4 3 2	Назначение ступени с выдержкой времени tV> (защита максимального напряжения).
	0 0 0 0	
BUS VOLTAGE	5 4 3 2	Назначение информации о напряжении на шинах BUS VOLTAGE (напряжение на шинах недостаточно высокое для пуска).
	0 0 0 0	
CLOSE	5 4 3 2	Назначение команды включения (команда подается диспетчером через RS485).
ORDER	0 0 0 0	
TRIP	5 4 3 2	Назначение команды отключения (команда подается диспетчером через RS485).
ORDER	0 0 0 0	
ORDER 1	5 4 3 2	Назначение команды ORDER 1 (любая команда, поданная диспетчером через RS485).
	0 0 0 0	
ORDER 2	5 4 3 2	Назначение команды ORDER 2 (любая команда, поданная диспетчером через RS485).
	0 0 0 0	
SUCCESS	5 4 3 2	Назначение информации об успешном пуске «successful start».
START	0 0 0 0	
t EQU. A	5 4 3 2	Назначение логического уравнения A.
	0 0 0 0	
t EQU. B	5 4 3 2	Назначение логического уравнения B.
	0 0 0 0	
t EQU. C	5 4 3 2	Назначение логического уравнения C.
	0 0 0 0	

t EQU. D	5 4 3 2	Назначение логического уравнения D.
	0 0 0 0	
CB OPEN	5 4 3 2	Назначение уставки времени отключения выключателя.
TIME	0 0 0 0	
CB OPER	5 4 3 2	Назначение уставки количества операций, выполненных выключателем.
NB	0 0 0 0	
S A n	5 4 3 2	Назначение уставки суммарного разомкнутого выключателем тока в амперах в степени n.
	0 0 0 0	
CB FAIL.	5 4 3 2	Назначение функции УРОВ «circuit breaker failure»
	0 0 0 0	
TRIP CIRC.	5 4 3 2	Назначение функции контроля цепи отключения «trip circuit wiring supervision».
FAIL	0 0 0 0	
GROUP 2	5 4 3 2	Назначение информации о действующей группе уставок 2 «configuration group 2 active» (активна группа PROTECTION G2).
ACTIVE	0 0 0 0	

8.8 Подменю выходных реле с удерживанием (LATCH AUX OUTPUT RLY)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и  .
LATCH AUX RLY	Для перемещения по подменю LATCH AUX RLY нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
LATCH RL2 ? YES	Удерживание выходного реле RL2: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
LATCH RL3 ? YES	Удерживание выходного реле RL3.
LATCH RL4 ? YES	Удерживание выходного реле RL4.
LATCH RL5 ? YES	Удерживание выходного реле RL5.

8.9 Подменю выходного реле отключения (TRIP OUTPUT RLY)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши \odot и \odot .
TRIP OUTPUT RLY	Для перемещения по подменю TRIP OUTPUT RLY нажмите клавиши \odot и \odot . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши \odot и \odot .
THERM OVERLOAD ? YES	Для назначения информации о тепловом отключении «thermal tripping information» (тепловая защита от перегрузки) на реле отключения (реле RL1): нажмите клавишу \odot , выберите YES с помощью клавиш \odot и \odot . Для подтверждения выбора нажмите клавишу \odot .
t I >> ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tI>> (от К3).
t IO > ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tIO> (от замыканий на землю).
t IO >> ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tIO>> (от замыканий на землю).
t I2 > ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tI2 > (от несимметрии).
t I2 >> ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tI2>> (от несимметрии)
EXCES LONG START ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{start} (чрезмерно долгий пуск).
t I_{stall} ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tI _{stall} (заклинивание ротора при работающем двигателе).
LOCKED ROTOR ? YES	Назначение функции защиты от заклинивания ротора при пуске «rotor locked at start».
t I < ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени I< (защита от потери нагрузки).
t RTD 1 TRIP ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени t _{RTD1 TRIP} (защита по температуре: опция) ...и так далее для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9 и RTD10 (опция).
Thermist 1 ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени Thermist1 (защита по температуре: опция) ...так же для Thermistors 2 и 3 (опция)
EXT 1 ? YES	Назначение входа EXT1 (мгновенный или с выдержкой времени).
EXT 2 ? YES	Назначение входа EXT2 (мгновенный или с выдержкой времени).
EQUATION A ? YES	Назначение логического уравнения A.

EQUATION B ? YES	Назначение логического уравнения В.
EQUATION C ? YES	Назначение логического уравнения С.
EQUATION D ? YES	Назначение логического уравнения D.
t V< ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tV< (защита минимального напряжения).
VOLTAGE DIP ? YES	Назначение информации о частотной разгрузке VOLTAGE DIP (функция самозапуска).
t V> ? YES	Назначение ступени с выдержкой времени tV> (защита максимального напряжения).

8.10 Подменю удерживания команды отключения (LATCH TRIP ORDER)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и  .
LATCH TRIP ORDER	Для перемещения по подменю LATCH TRIP ORDER нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
LATCH THERM OVER LOAD ? YES	Удерживание выходного реле n°1 (выходное реле отключения) при отключении тепловой защитой от перегрузки, нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора нажмите клавишу  .
LATCH t I >> ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени от K3 tI>>
LATCH t IO > ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tIO> (от замыканий на землю).
LATCH t IO >> ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tIO>> (от замыканий на землю).
LATCH t I2 >? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tI2> (от несимметрии).
LATCH tI2 >> ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tI2>> (от несимметрии).
LATCH EXCES LONG START ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tI _{start} (чрезмерно долгий пуск).
LATCH tIstall YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tI _{stall} (заклинивание ротора при работающем двигателе).
LATCH LOCKED ROTOR ? YES	Удерживание при появлении информации о заклинивании ротора LOCKED ROTOR (при пуске).
LATCH tI< ? YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени tI< (снижение тока / потеря нагрузки).
LATCH t RTD1,2,3 TRIP ? YES	Удерживание при превышении одной из уставок t RTD1 TRIP, или RTD2, или RTD3.
LATCH t RTD4,5,6 TRIP ? YES	Удерживание при превышении одной из уставок t RTD4 TRIP, или RTD5, или RTD6.
LATCH t RTD7,8,9 10 TRIP ? YES	Удерживание при превышении одной из уставок t RTD 7 TRIP, или RTD8, или RTD9, или RTD10.
LATCH Thermist 1, 2, 3 ? YES	Удерживание при превышении одной из уставок Thermist1, 2 или 3.
LATCH EXT 1 ? YES	Удерживание при выдержке времени t _{EXT1} .

LATCH EXT 2 ? YES	Удерживание при выдержке времени t_{EXT2} .
LATCH EQU. A ? YES	Удерживание при выполнении уравнения A.
LATCH EQUA. B ? YES	Удерживание при выполнении уравнения B.
LATCH EQUA. C ? YES	Удерживание при выполнении уравнения C.
LATCH EQUA. D ? YES	Удерживание при выполнении уравнения D.
LATCH $t V < ?$ YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени $t V <$ (защита минимального напряжения).
LATCH VOLTAGE DIP ? YES	Удерживание при возникновении информации о частотной разгрузке VOLTAGE DIP (функция самозапуска).
LATCH $t V > ?$ YES	Удерживание при превышении уставки ступени с выдержкой времени $t V >$ (защита максимального напряжения).

8.12 Подменю минимального времени между остановкой и пуском (ABS)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши  и  .
ABS	Для перемещения по подменю ABS нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
ABS FUNCTION ? YES	Для переключения на функцию ABS: нажмите клавишу  , выберите YES с помощью клавиш  и  . Для подтверждения выбора опять нажмите клавишу  .
t ABS = 0 ms	Уставка выдержки времени t ABS (минимальное время между остановкой и повторным пуском): от 0 мс до 7200 с с шагом 1 с.

8.14 Подменю контроля выключателя (CB SUPERVISION)

AUTOMAT. CTRL	Для входа в меню AUTOMAT. CTRL нажмите клавиши \leftarrow и \rightarrow .
CB SUPERVISION	Для перемещения по подменю CB SUPERVISION нажмите клавиши \leftarrow и \rightarrow . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши \uparrow и \downarrow .
TRIP CIRCUIT SUPERV ? YES	Для переключения на функцию контроля цепи отключения TRIP CIRCUIT SUPERV: нажмите клавишу \rightarrow , выберите YES с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow . Для подтверждения выбора опять нажмите клавишу \rightarrow .
t SUP = 0.1 s	Уставка выдержки времени tSUP: от 100 мс до 10 с с шагом 10 мс.
CB OPENING TIME ? YES	Включение функции времени отключения выключателя: выберите YES.
CB OPENING TIME = 50 ms	Уставка функции времени отключения выключателя: от 50 мс до 1 с с шагом 50 мс.
CB OPERATION NB ? YES	Включение функции количества операций выключателя: выберите YES.
CB OPERATION NB = 0	Уставка количества операций выключателя: от 0 до 50000 с шагом 1.
S A n ? YES	Включение ступени суммарного разомкнутого выключателем тока в амперах в степени n: выберите YES.
S A n = E06	Уставка суммарного разомкнутого выключателем тока в амперах в степени n: от 10^6 до $4\,000 \times 10^6$ с шагом 10^6 . E06 означает 10^6 .
n = 1	Уставка показателя степени n: 1 или 2
TRIP T = 200 ms	Уставка TRIP T : от 0,2 до 5 с с шагом 0,1 с.
CLOSE T = 200 ms	Уставка CLOSE T : от 0,2 до 5 с с шагом 0,1 с.

9. МЕНЮ ЗАПИСЕЙ (RECORD)

9.1 Подменю записей повреждений (FAULT RECORD)

RECORD	Для входа в меню записей RECORD нажмите клавиши  и  .
FAULT RECORD	Для перемещения по подменю FAULT RECORD нажмите клавиши  и  . Для перехода в подменю DISTURB RECORD и CB MONITORING нажмите клавиши  и  .
RECORD NUMBER 5	Отображает номер повреждения. Для отображения информации по одному из 5 последних повреждений, нажмите клавишу  , выберите номер (от 1 до 5) с помощью клавиш  и  , затем нажмите клавишу  для подтверждения выбора.
FAULT TIME 16 : 39 : 23 : 82	Отображает время возникновения повреждения.
FAULT DATE 01/09/98	Отображает дату возникновения повреждения.
ACTIVE SET GROUP. 1	Отображает действующую группу уставок (1 или 2) во время повреждения.
PHASE IN FAULT PHASE B	Отображает поврежденную фазу (или фазы): фаза А, фаза В или фаза С.
FAULT DETECTED BY I>>	Отображает характер повреждения : здесь это превышение уставки мгновенной ступени I>>.
MAGNITUDE 1.917 kA	Отображает амплитуду тока КЗ.
IA MAGNITUDE 1.917 kA	Отображает значение тока фазы А (IA) во время КЗ (действующее значение).
IB MAGNITUDE 1.997 kA	Отображает значение тока фазы В (IB) во время КЗ (действующее значение).
IC MAGNITUDE 1.931 kA	Отображает значение тока фазы С (IC) во время КЗ (действующее значение).
IN MAGNITUDE 0.03 A	Отображает значение тока замыкания на землю IN во время КЗ (действующее значение).
V AC MAGNITUDE 5126 V	Отображает значение напряжения между фазами А и С во время КЗ (действующее значение).

9.2 Подменю осциллографа (DISTURB RECORD)

RECORD	Для входа в меню записей RECORD нажмите клавиши  и  .
DISTURB RECORD	Для перемещения по подменю DISTURB RECORD нажмите клавиши  и  . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши  и  .
PRE-TIME = 0.1 s	Уставка выдержки времени до возникновения КЗ «pre-time» : от 0,1 до 2,5 с с шагом 0,1 с.
POST-TIME = 0.1 s	Уставка выдержки времени после возникновения КЗ «post time» : от 0,1 до 2,5 с с шагом 0,1 с.
DISTUR REC TRIG= ON INST.	Выбор критерия для запуска осциллографа: - при превышении уставок определенных мгновенных ступеней защиты ($I >>$, $I_0 >$, $I_0 >>$, $V <$ или $V >$): ON INST. - при отключении реле n°1 (выходное реле отключения): ON TRIP.

9.3 Подменю мониторинга выключателя (CB MONITORING)

RECORD	Для входа в меню записей RECORD нажмите клавиши \odot и \odot .
CB MONITORING	Для перемещения по подменю CB MONITORING нажмите клавиши \odot и \odot . Для перехода в другие подменю нажмите клавиши \odot и \odot .
S A n CLR ? = [C]	Для сброса на нуль суммарного разомкнутого выключателем тока в амперах в степени n: нажмите клавишу \odot .
S A 2 IA = E06	Отображает сумму квадратов разомкнутых выключателем токов для фазы IA.
S A 2 IB = E06	Отображает сумму квадратов разомкнутых выключателем токов для фазы IB.
S A 2 IC = E06	Отображает сумму квадратов разомкнутых выключателем токов для фазы IC.
CB OPERATION NB = CLR ? = [C] 0	Отображает количество операций, выполненных выключателем. Для сброса на нуль: нажмите клавишу \odot .
CB OPEN TIME = 100 ms	Отображает время отключения выключателя.

Примечание: Если пользователь установил в подменю CB SUPERVISION показатель степени n на значение 1, то выражение SA заменит выражение SA2 для отображения суммы разомкнутых токов в амперах вместо суммы квадратов разомкнутых токов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ	5
1.1	Тепловая модель.....	5
1.2	Защита от коротких замыканий.....	5
1.3	Защита от затянувшегося пуска.....	5
1.4	Защита от заклинивания ротора.....	5
1.5	Защита от несимметрии.....	5
1.6	Защита от замыканий на землю.....	6
1.7	Защита минимального тока.....	6
1.8	Защита минимального напряжения.....	6
1.9	Защита максимального напряжения.....	6
2	ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ	7
2.1	Ограничение количества пусков.....	7
2.2	Интервал между двумя пусками.....	7
2.3	Защита от обратного вращения.....	7
2.4	Разрешение самозапуска.....	7
2.5	Наличие напряжения на шинах перед пуском.....	7
2.6	УРОВ.....	7
2.7	Контроль цепи отключения.....	7
2.8	Вспомогательные таймеры.....	7
2.9	Логические вентили И (AND).....	7
2.10	Удерживание выходных реле.....	8
2.11	Управление и контроль выключателя.....	8
3	ФУНКЦИИ ПО ВЫБОРУ	9
3.1	2 аналоговых выхода (Опция).....	9
3.2	10 входов RTD (Опция).....	9
3.3	3 входа термисторов (Опция).....	9
4	ФУНКЦИИ РЕГИСТРАЦИИ	10
4.1	Регистратор событий.....	10
4.2	Регистратор повреждений.....	10
4.3	Осциллограммы.....	10
4.4	Регистрация пускового тока и напряжения двигателя.....	10
5	СВЯЗЬ	11
5.1	Связь MODBUS™.....	11
5.2	Связь K-bus/Courier.....	11
5.3	Связь IEC 60870-5-103.....	11

5.4	Связь через передний порт.....	12
6	ВХОДЫ И ВЫХОДЫ.....	13
6.1	Аналоговые токовые входы	13
6.2	Аналоговый вход напряжения.....	13
6.3	Дискретные входы	13
6.4	Выходные реле.....	14
6.5	Напряжение оперативного тока.....	14
7	ТОЧНОСТЬ	15
8	ДААННЫЕ ТТ И ТН	16
9	УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОМУ НАПРЯЖЕНИЮ	17
10	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	18
11	ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	19
12	ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ	20
13	ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ RTD ТЕМПЕРАТУРЕ	34
14	ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ДИСТАНЦИОННОМУ ИЗМЕРЕНИЮ	35

1 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

1.1 Тепловая модель

Токовая тепловая уставка $I_{9>}$:	от 0,2 до 1,5 I_n с шагом 0,01 I_n
Постоянная времени перегрузки T_{e1} :	от 1 до 180 мин с шагом 1 мин.
Постоянная времени пуска T_{e2} :	от 1 до 360 мин с шагом 1 мин.
Постоянная времени остывания T_r :	от 1 до 999 мин с шагом 1 мин.
Коэфф. распознавания тока обратной последовательности K_e :	от 0 до 10 с шагом 1
Тепловая уставка отключения :	установлено на 100%
Тепловая уставка сигнализации:	от 20 до 100% с шагом 1%
Гистерезис тепловых уставок сигнализации и отключения:	97%
Запрет пуска:	от 20 до 100% с шагом 1%

1.2 Защита от коротких замыканий

Токовая уставка $I_{>>}$:	от 0,2 до 12 I_n с шагом 0,1 I_n
Выдержка времени $t_{I>>}$:	от 0 до 100 с с шагом 0,01 с
Время срабатывания:	< 30 мс
Время отпадания:	< 30 мс
Гистерезис:	95 %

1.3 Защита от затянувшегося пуска

Критерий обнаружения пуска	(замыкание 52) или (замыкание 52 + токовая уставка) по выбору
Токовая уставка I_{start}	от 1 до 5 I_{θ} с шагом 0,5 I_{θ}
Выдержка времени t_{Istart}	от 1 до 200 с с шагом 1 с

1.4 Защита от заклинивания ротора

Токовая уставка I_{stall}	от 1 до 5 I_{θ} с шагом 0,5 I_{θ}
Гистерезис	95%
Выдержка времени t_{Istall}	от 0,1 до 60 с с шагом 0,1 с
Обнаружение заклинивания ротора при пуске	Yes/No (Да/Нет)

1.5 Защита от несимметрии

Уставка по току обратной последовательности $I_{2>}$:	от 0,04 до 0,80 I_n с шагом 0,01 I_n
Выдержка времени $t_{I2>}$:	от 0 до 200 с с шагом 0,01 с
Уставка по току обратной последовательности $I_{2>>}$:	от 0,04 до 0,80 I_n с шагом 0,01 I_n
Выдержка времени I_{DMT} :	$t = TMS \times 1,2 / (I_2 / I_n)$
Уставка постоянной времени TMS $I_{2>>}$:	от 0,2 до 2 с шагом 0,025
Гистерезис:	95%

1.6 Защита от замыканий на землю

Токовая уставка $I_{o>}$, $I_{o>>}$	от 0,002 до 1 I_{op} с шагом 0,001 I_{op}
Выдержки времени $t_{I_{o>}}$, $t_{I_{o>>}}$	от 0 до 100 с с шагом 0,01 с
Время срабатывания	<30 мс
Время отпадания	< 30 мс
Гистерезис	95%

1.7 Защита минимального тока

Токовая уставка $I_{<}$:	от 0,1 до 1 I_n с шагом 0,01 I_n
Выдержка времени $t_{I_{<}}$:	от 0,2 до 100 с с шагом 0,1 с
Время запрета при пуске T_{inhib} :	от 0,05 до 300 с с шагом 0,1 с
Гистерезис:	105%

1.8 Защита минимального напряжения

Уставка напряжения $V_{<}$	диапазон А	от 5 до 130 В с шагом 0,1 В
	диапазон В	от 20 до 480 В с шагом 0,5 В
Выдержка времени $t_{V_{<}}$		от 0 до 600 с с шагом 0,01 с
Запрет $V_{<}$ на время пуска:		Yes/No (Да/Нет)
Гистерезис:		105 %

1.9 Защита максимального напряжения

Уставка напряжения $V_{>}$	диапазон А	от 5 до 260 В с шагом 0,1 В
	диапазон В	от 20 до 960 В с шагом 0,5 В
Выдержка времени $t_{V_{>}}$		от 0 до 600 с с шагом 0,01 с
Гистерезис:		95 %

2	ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ	
2.1	Ограничение количества пусков	
	Период действия $T_{reference}$:	от 10 до 120 мин с шагом 5 мин
	Количество холодных пусков:	от 1 до 5 с шагом 1
	Количество горячих пусков:	от 0 до 5 с шагом 1
	Время запрета повторного пуска $T_{interdiction}$:	от 1 до 120 мин с шагом 1 мин
2.2	Интервал между двумя пусками	
	Время запрета $T_{betw\ 2\ start}$	от 1 до 120 мин с шагом 1 мин
2.3	Защита от обратного вращения	
	Время задержки повторного пуска t_{ABS} :	от 1 до 7200 с с шагом 1 с
2.4	Разрешение самозапуска	
	Обнаружение потери напряжения	Диапазон А Диапазон В
		от 5 до 130 В с шагом 0,1 В от 20 до 480 В с шагом 0,5 В
	Обн. восстановления напряжения	Диапазон А Диапазон В
		от 5 до 130 В с шагом 0,1 В от 20 до 480 В с шагом 0,5 В
	Период отсутствия напряжения T_{reacc} :	от 0,1 до 10 с с шагом 0,01 с
2.5	Наличие напряжения на шинах перед пуском	
	Уставка напряжения	Диапазон А Диапазон В
		от 5 до 130 В с шагом 0,1 В от 20 до 480 В с шагом 0,5 В
	Гистерезис	105 %
2.6	УРОВ	
	Токовая уставка $I < BF$	от 10 до 100% I_n с шагом 10% I_n
	Выдержка времени t_{BF}	от 0,03 до 10 с с шагом 0,01 с
2.7	Контроль цепи отключения	
	Выдержка времени t_{SUP} :	от 0,1 до 10 с с шагом 0,01 с
2.8	Вспомогательные таймеры	
	Дискретные входы с сигнальным сообщением при появлении: 2 внешних сигналов, EXT1 и EXT2	
	Дискретные входы без сигнального сообщения при появлении: 2 внешних сигналов, EXT3 и EXT4	
	Таймеры t_{EXT1} , t_{EXT2} , t_{EXT3} и t_{EXT4} :	от 0 до 200 с с шагом 0,01 с
2.9	Логические вентили И (AND)	
	4 вентилей «AND» (И)	
	Выдержки времени подтягивания:	от 0 до 3600 с с шагом 0,1 с
	Выдержки времени возврата:	от 0 до 3600 с с шагом 0,1 с

2.10 Удерживание выходных реле

Реле отключения (RL1)	конфигурируется для каждой команды отключения
Вспомогательные реле (RL2, RL3, RL4 и RL5)	конфигурируется для каждого вспомогательного реле

2.11 Управление и контроль выключателя

Длительность команды включить	от 0,2 до 5 с с шагом 0,05 с
Длительность команды отключить	от 0,2 до 5 с с шагом 0,05 с
Сигнал о количестве операций	от 0 до 50 000 операций с шагом 1
Суммарная размыкающая способность контактов	от 10^6 до $4\,000 \cdot 10^6$ с шагом 10^6
Регулирование показателя « n »	1 или 2
Сигнал о времени отключения	от 0,05 до 1 с с шагом 0,05 с

3 ФУНКЦИИ ПО ВЫБОРУ**3.1 2 аналоговых выхода (Опция)**

Номинальный ток:	0-20 мА, 4-20 мА
Изоляция:	2 кВ
Макс. нагрузка в режиме активного источника:	500 Ом для номиналов 0-20 мА, 4-20 мА
Макс. напряжение в режиме пассивного источника	24 В
Точность:	±1% всей шкалы

3.2 10 входов RTD (Опция)

Тип RTD:	Pt100, Ni100, Ni120, Cu10
Вид подключения:	3 провода + 1 экран
Максимальная нагрузка:	25 Ом (Pt100, Ni100, Ni120) 2,5 Ом (Cu10)
Изоляция:	2 кВ, режим активного источника
Уставки:	от 0 до 200 °С с шагом 1 °С
Выдержки времени:	от 0 до 100 с с шагом 0,1 с
Влияние тепловой модели:	Yes/No (Да/Нет)

3.3 3 входа термисторов (Опция)

Тип термистора:	PTC или NTC
Максимальная нагрузка:	100 Ом
Уставки:	от 100 до 30000 Ом, шаг 100 Ом
Выдержки времени:	Установлено на 2 секунды

4 ФУНКЦИИ РЕГИСТРАЦИИ

4.1 Регистратор событий

Емкость:	75 событий
Метки времени:	до 1 миллисекунды
Запуск:	от любой ступени и сигнализации защиты при изменении состояния любого дискретного входа при событиях самопроверки при любых изменениях уставок

4.2 Регистратор повреждений

Емкость:	5 записей
Метки времени:	до 1 миллисекунды
Запуск	от любой команды отключения (срабатывание реле RL1)
Информация о повреждении:	номер повреждения дата и час повреждения действующая группа уставок поврежденные фазы(а) вид повреждения, степень защиты амплитуда тока/напряжения КЗ амплитуды токов фаз и нейтрали амплитуды линейных напряжений

4.3 Осциллограммы

Емкость:	5 записей
Длительность:	2,5 с
Частота выборок:	32 выборки за период частоты
Уставка времени до повреждения:	от 0,1 до 2,5 с с шагом 0,1 с
Уставка времени после повреждения:	от 0,1 до 2,5 с с шагом 0,1 с
Запуск:	при превышении любой уставки защиты или от любой команды отключения (срабатывание реле RL1) от дискретного входа или дистанционной команды
Данные	4 аналоговых токовых канала (3ф+нуль) 1 аналоговый канал напряжения состояния дискретных входов и выходов значение частоты

4.4 Регистрация пускового тока и напряжения двигателя

Максимальная длительность:	200 с
Емкость:	1 запись
Частота выборок:	1 выборка за каждые 5 периодов частоты
Регистрируемые данные:	ток: действующее значение, максимальное значение одного из токов трех фаз напряжение: действующее значение

5 СВЯЗЬ**5.1 Связь MODBUS™**

Режим:	RTU (стандартный)
Режим передачи:	синхронный
Интерфейс:	RS 485, 2 провода +экран
Скорость передачи данных:	от 300 до 38400 бод (программируемая)
Адрес реле:	от 1 до 255
Четность:	устанавливаемая
Формат данных	формат IEC или Private (частный)
Подключение:	Многоточечное (32 соединения)
Тип кабеля:	Полудуплексный (экранированная витая пара)
Максимальная длина кабеля:	1000 метров
Соединение:	Винтовой зажим или втычной
Изоляция:	действующее значение 2 кВ

5.2 Связь K-bus/Courier

Режим передачи:	Синхронный
Интерфейс:	K-bus/RS485, 2 провода + экран
Скорость передачи данных:	64000 бод
Адрес реле:	от 1 до 254
Подключение:	Многоточечное (32 соединения)
Тип кабеля:	Полудуплексный (экранированная витая пара)
Максимальная длина кабеля:	1000 метров
Соединение:	Винтовой зажим или втычной
Изоляция:	действующее значение 2 кВ

5.3 Связь IEC 60870-5-103

Режим передачи:	Синхронный
Интерфейс:	RS 485, 2 провода + экран
Скорость передачи данных:	от 9600 до 19200 бод (программируемая)
Адрес реле:	от 1 до 254
Четность:	Четная
Подключение:	Многоточечное (32 соединения)
Тип кабеля:	Полудуплексный (экранированная витая пара)
Максимальная длина кабеля:	1000 метров
Соединение:	Винтовой зажим или втычной
Изоляция:	действующее значение 2 кВ

5.4 Связь через передний порт

Интерфейс:	RS232
Протокол	MODBUS™ RTU
Скорость передачи данных:	19200 бод
Четность:	нет
Стоповый бит:	1
Биты данных:	8
Разъем:	9-контактный розеточный разъем Sub-D
Тип кабеля:	экранированная витая пара

6 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

6.1 Аналоговые токовые входы

Номинальный фазный ток I_n :	1А и 5А
Номинальный ток нейтрали I_{0n} :	1А и 5А
Частота	диапазон: от 45 Гц до 65 Гц
	номинальная: 50/ 60 Гц
Вторичная нагрузка фазного токового входа:	< 0,025 ВА при I_n (1А) < 0,3 ВА при I_n (5А)
токового входа нейтрали:	<0,004 ВА при 0,1 I_{0n} (1А) < 0,010 ВА при 0,1 I_{0n} (5А)
Допустимый ток токовых входов в течение 2 с:	40 I_n
в течение 1 с:	100 I_n
длительно:	4 I_n

6.2 Аналоговый вход напряжения

Вход напряжения фаза А – фаза С V_n :	от 57 до 130 В (диапазон А) от 220 до 480 В (диапазон В)
Частота	диапазон: от 45 Гц до 65 Гц
	номинальная: 50/ 60 Гц
Вторичная нагрузка	< 0,1 ВА при V_n
Допустимое напряжение	диапазон А 260 В – длительно 300 В – в течение 10 с
	диапазон В 960 В – длительно 1300 В – в течение 10 с

6.3 Дискретные входы

Тип:	независимые оптически изолированные
Количество:	6 (5 программируемых+1 фиксированный)
Диапазон (только входы пост. тока):	24-250 В=
Вторичная нагрузка:	<10 мА на вход
Время распознавания:	5 мс при постоянном токе В= 7,5 мс при переменном токе В~

ПИТАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ ДОЛЖНО ВЫПОЛНЯТЬСЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ДИАПАЗОНА НАПРЯЖЕНИЯ М, ДОПУСКАЮЩЕГО В КАЧЕСТВЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ НАПРЯЖЕНИЕ КАК ПЕРЕМЕННОГО, ТАК И ПОСТОЯННОГО ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

		Срабатывание дискретного входа		
Код Cortec	Диапазон напряжения оперативного тока реле	Диапазон напряжения оперативного тока для дискретных входов*	Минимальный уровень напряжения, В	Минимальный уровень тока, мА
A	24 – 60 В=	19 – 60 В=	15 В=	3,35 мА
F	48 – 150 В=	32 – 150 В=	25 В=	3,35 мА
M	130 – 250 В= 100 – 250 В~	48 – 250 В= 48 – 250 В~	38 В= 38 В~	2,20 мА

* Допустимое отклонение напряжения оперативного тока для дискретных входов $\pm 20\%$.

6.4 Выходные реле

Тип:	Сухой контакт Ag Cd O, переключающего типа
Количество:	6 (5 программируемых + 1 контроля исправности)
Коммутационная способность:	замыкание 30 А в течение 3 с длительно 5 А размыкание 135 В=; 0,3 А (L/R=30 мс) 250 В=; 50 Вт резистивных 250 В=; 25 Вт индуктивных (L/R =40 мс) 220 В~; 5 А (50/60 Гц - cosφ=0,6)
Время срабатывания:	<7 мс
Износостойкость:	> 100 000 операций

6.5 Напряжение оперативного тока

3 диапазона V_{aux} :	24–60 В= 48–150 В= 130–250 В= /100-250 В~
Отклонения:	-20% / +20%
Пульсация напряжения	12 %
Допустимая длительность потери питания	> 50 мс
Вторичная нагрузка	<3 Вт запас + 0.25 на каждое активное выходное реле в В= < 6 ВА в В~

7 ТОЧНОСТЬ

Уставки защит:	$\pm 2 \%$
Выдержки времени:	$\pm 2 \%$ с минимумом в 10 мс
Измерения: Ток:	типично $\pm 0,2 \%$ при I_n
Напряжение:	типично $\pm 0,2 \%$ при V_n
Мощность:	типично $\pm 1 \%$ при P_n
Температура	$\pm 2^\circ\text{C}$

Полоса пропускания для измерений действующих значений: 500 Гц

8	ДАННЫЕ ТТ И ТН	
	Первичный ток фазных ТТ	от 1 до 3000 с шагом 1
	Первичный ток ТТ нейтрали	от 1 до 3000 с шагом 1
	Вторичный ток фазных ТТ	1 или 5
	Вторичный ток ТТ нейтрали	1 или 5
	Рекомендуемые фазные ТТ	5P10 – 5ВА (типично)
	Рекомендуемый ТТ нейтрали	Включение на разность токов или ТТ нулевой последовательности (предпочтительно в сетях с изолированной нейтралью)
	Первичное напряжение ТН	от 1 до 20 000 В с шагом 1 В
	Вторичное напряжение ТН	диапазон А диапазон В
		от 57 до 130 В с шагом 0,1 В от 220 до 480 В с шагом 1 В

9 УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОМУ НАПРЯЖЕНИЮ

Диэлектрическая прочность (50/60Гц)	IEC 60255-5	2 кВ в общем режиме
	BS 142	1 кВ в дифференциальном режиме
	ANSI C37.90	
Импульсное напряжение (1,2/50 мкс)	IEC 60255-5	5 кВ в общем режиме
	BS 142	1 кВ в дифференциальном режиме
Сопротивление изоляции	IEC 60255-5	> 100 МОм

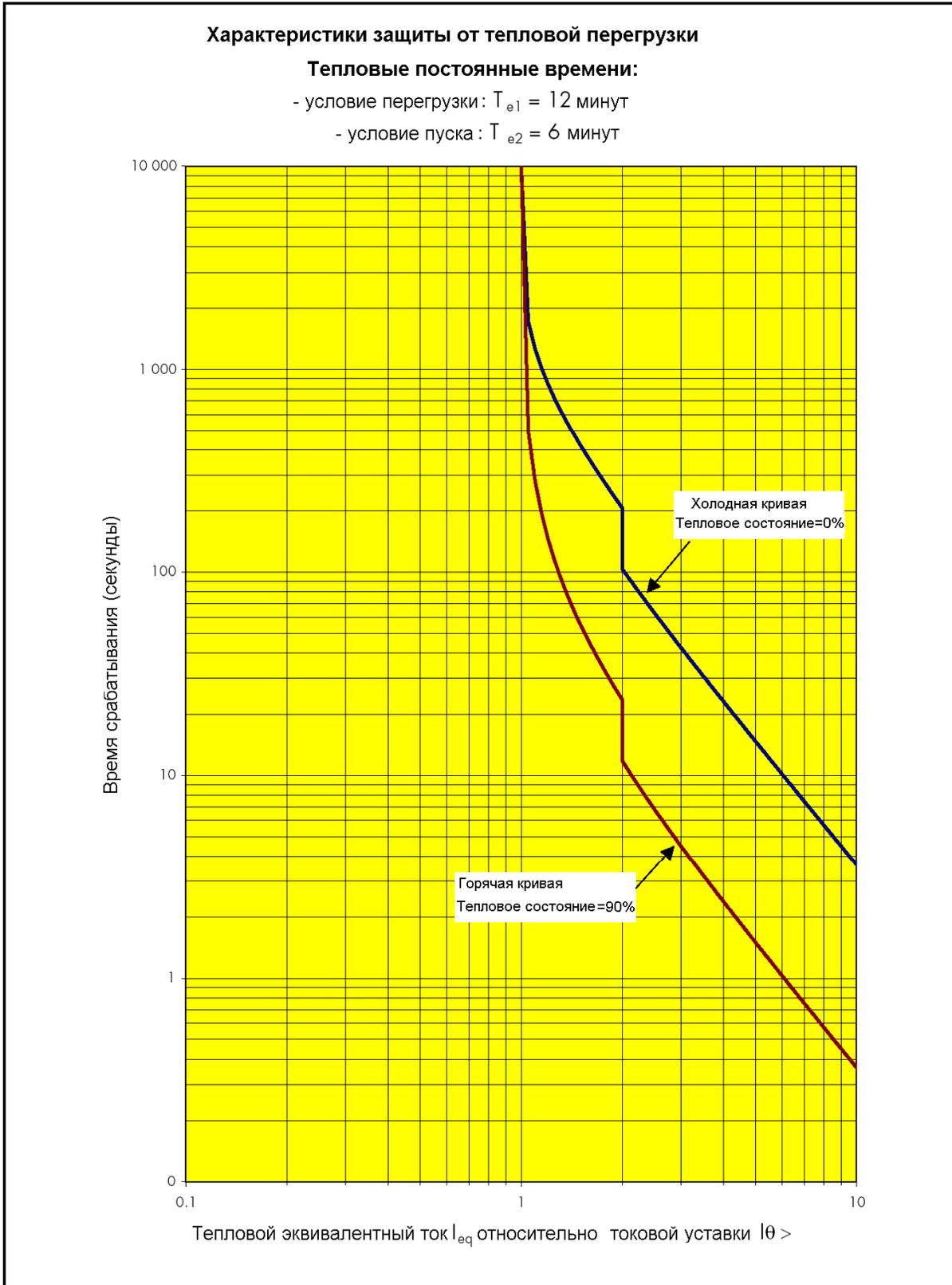
10 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Высокочастотные помехи	IEC 611000-4-1	2,5 кВ в общем режиме, класс 3 1 кВ в дифф. режиме, класс 3
Быстрый переходной процесс	IEC 611000-4-4	4 кВ оперативное питание, класс 4
	ANSI C37.90.1	2 кВ прочее, класс 4
Электростатический разряд	IEC 611000-4-2	8 кВ, класс 4
Радиочастотный импульс	ANSI C37.90.2	35 В/м
	IEC 611000-4-3	10 В/м

11 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Температура	IEC 60255-6	
	Хранение и	от - 40°C до + 70°C
	транспортировка	
	Работа	от - 25°C до + 55 °C
Влажность	IEC 60068-2-3	56 дней при 93% ОВ и 40°C
Защита корпуса	IEC 60529	IP 52, IK 07
Вибрация	IEC 60255-21-1	Чувствительность и износостойкость, класс 2
Удары и толчки	IEC 60255-21-2	Чувствительность и стойкость, класс 1
Сейсмостойкость	IEC 60255-21-3	класс 2

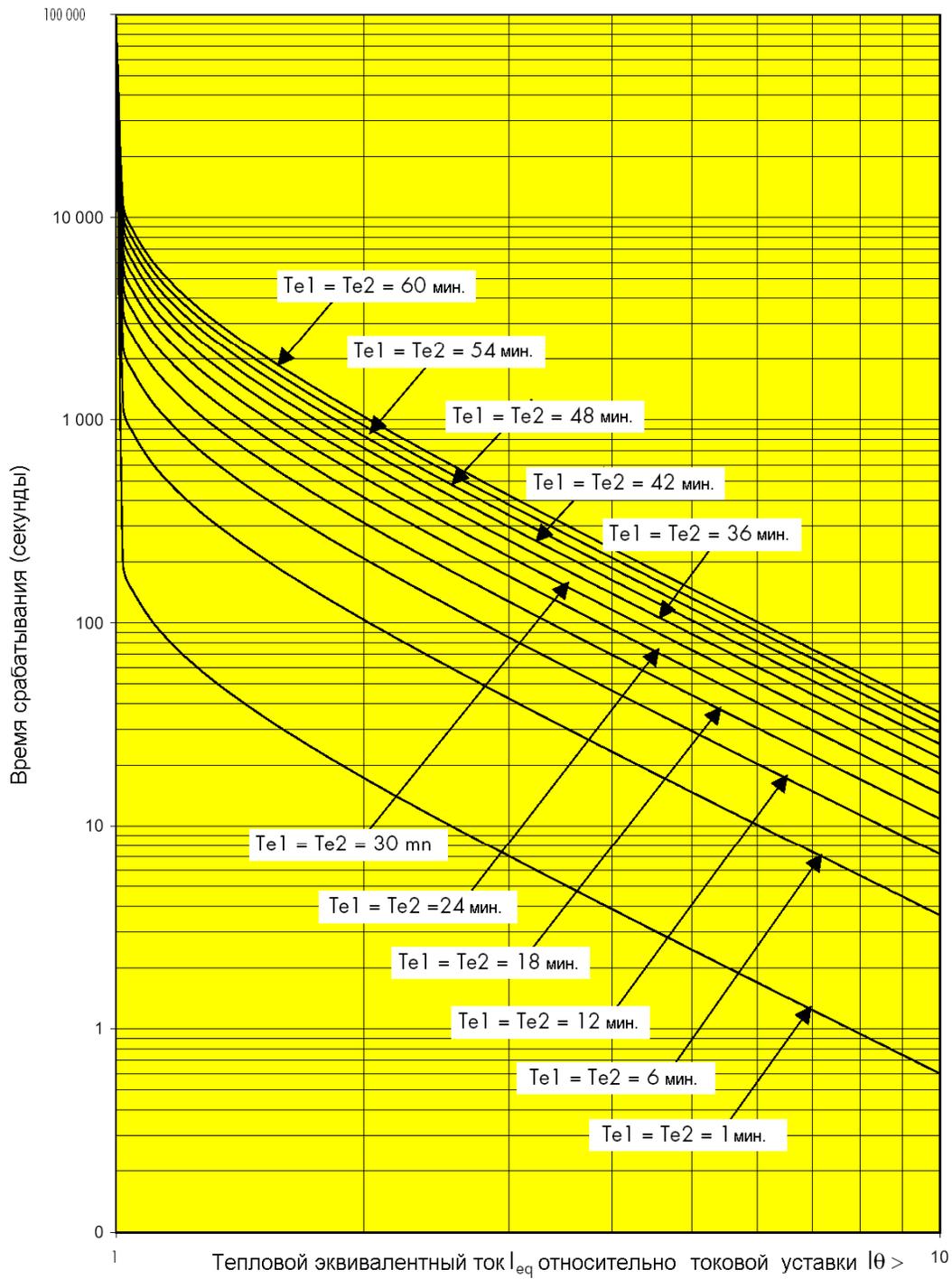
12 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ



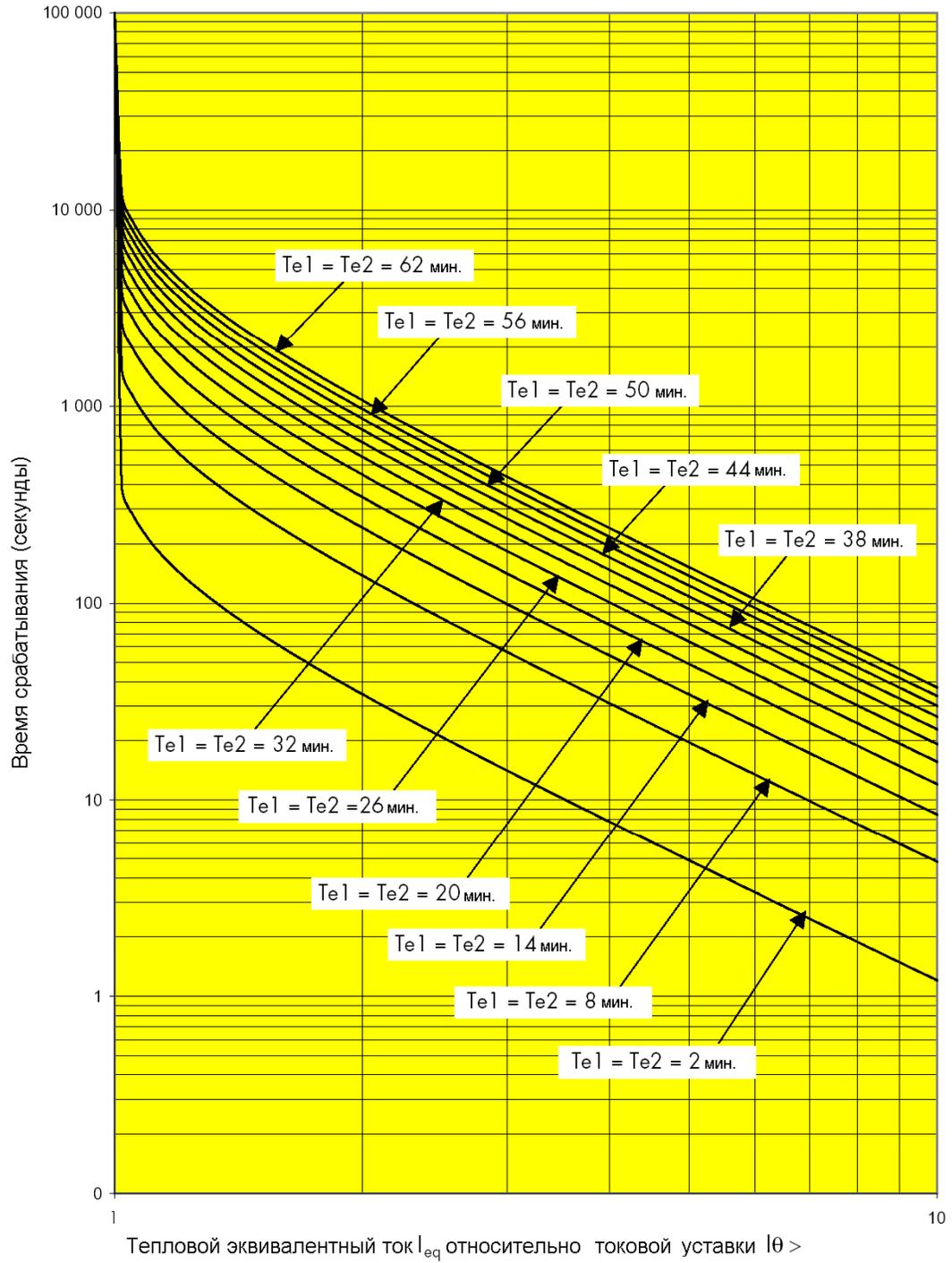
Характеристики защиты от тепловой перегрузки

Холодные кривые

Начальное тепловое состояние 0%



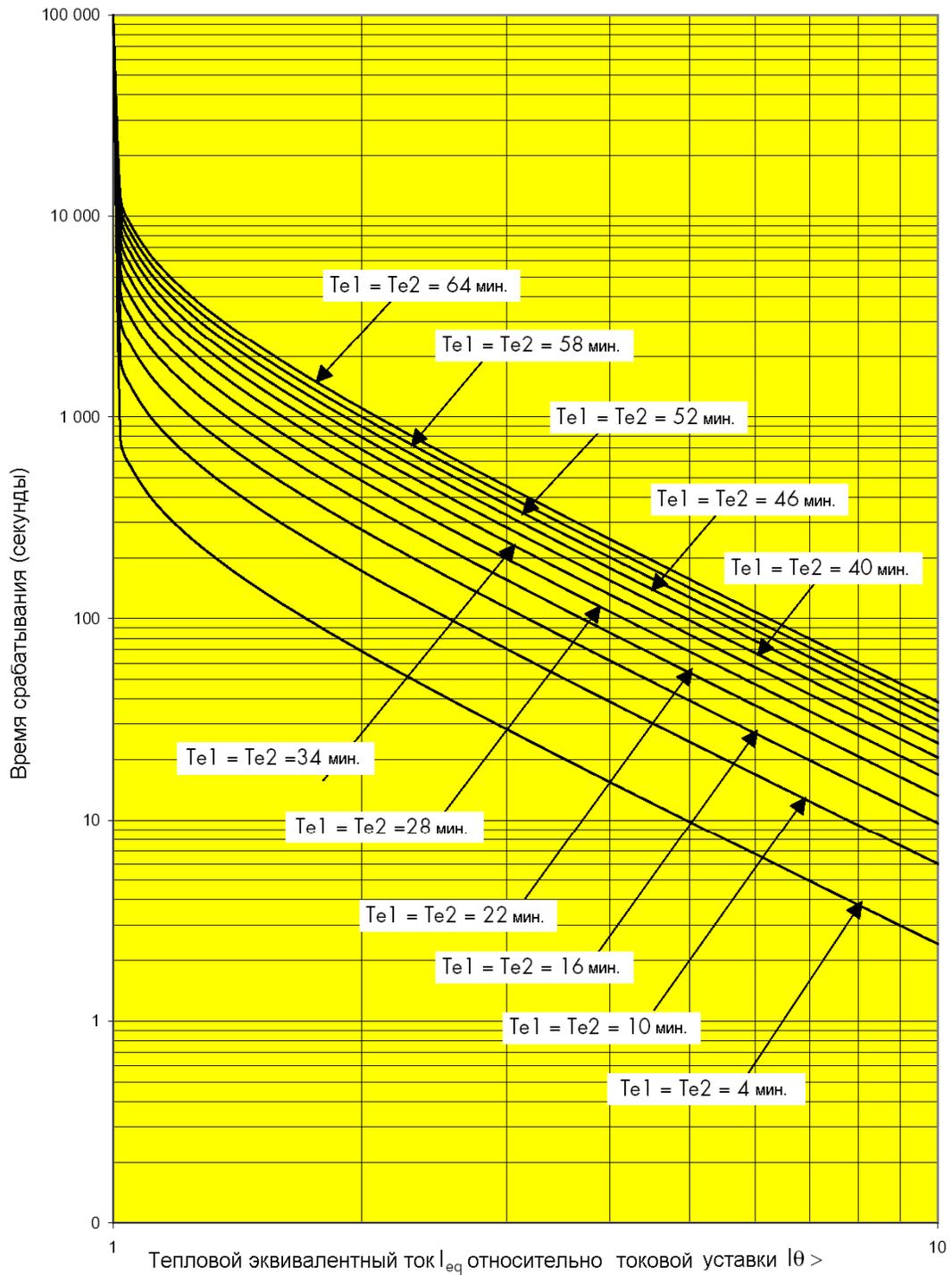
Характеристики защиты от тепловой перегрузки
Холодные кривые
Начальное тепловое состояние 0%



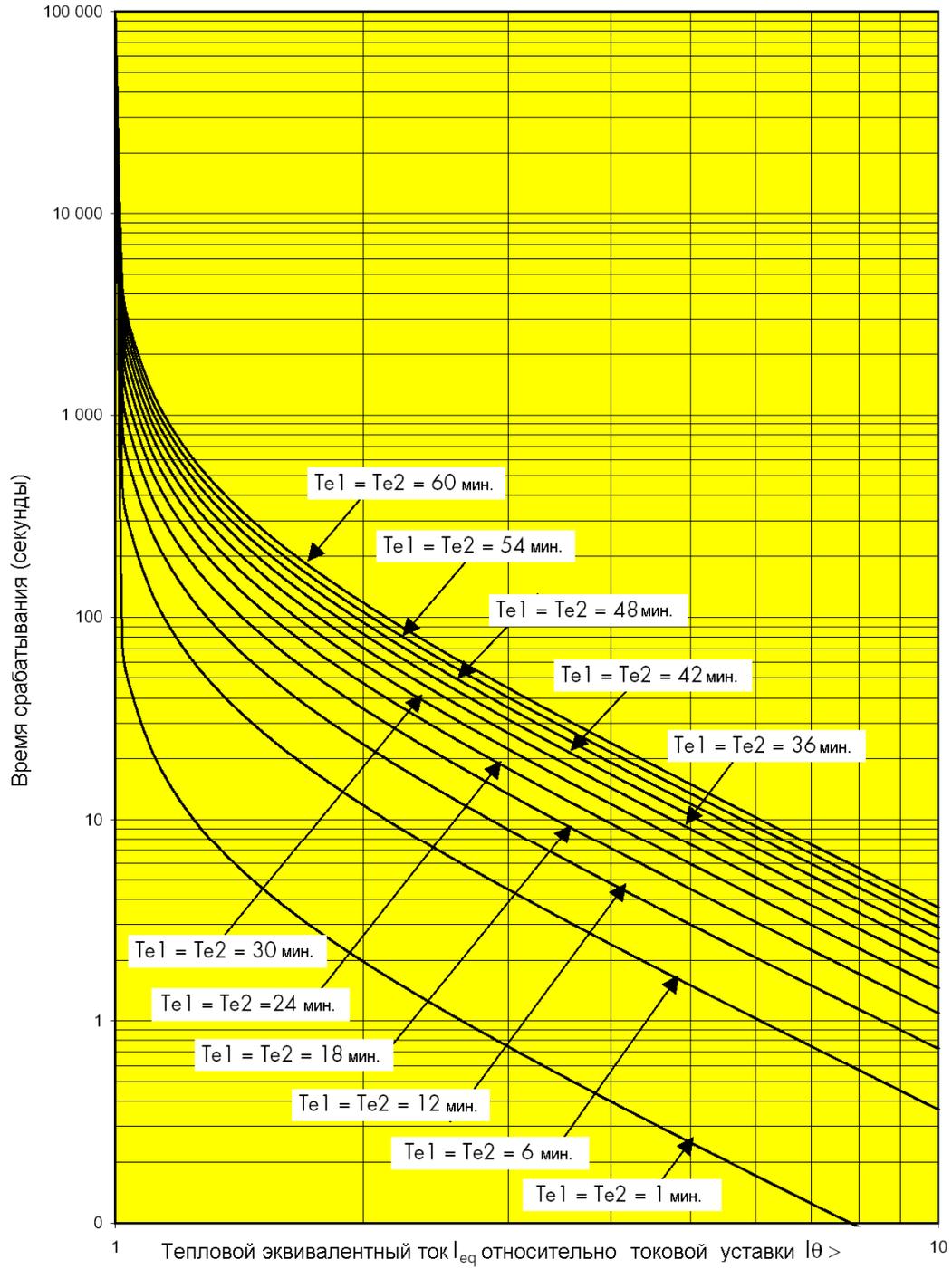
Характеристики защиты от тепловой перегрузки

Холодные кривые

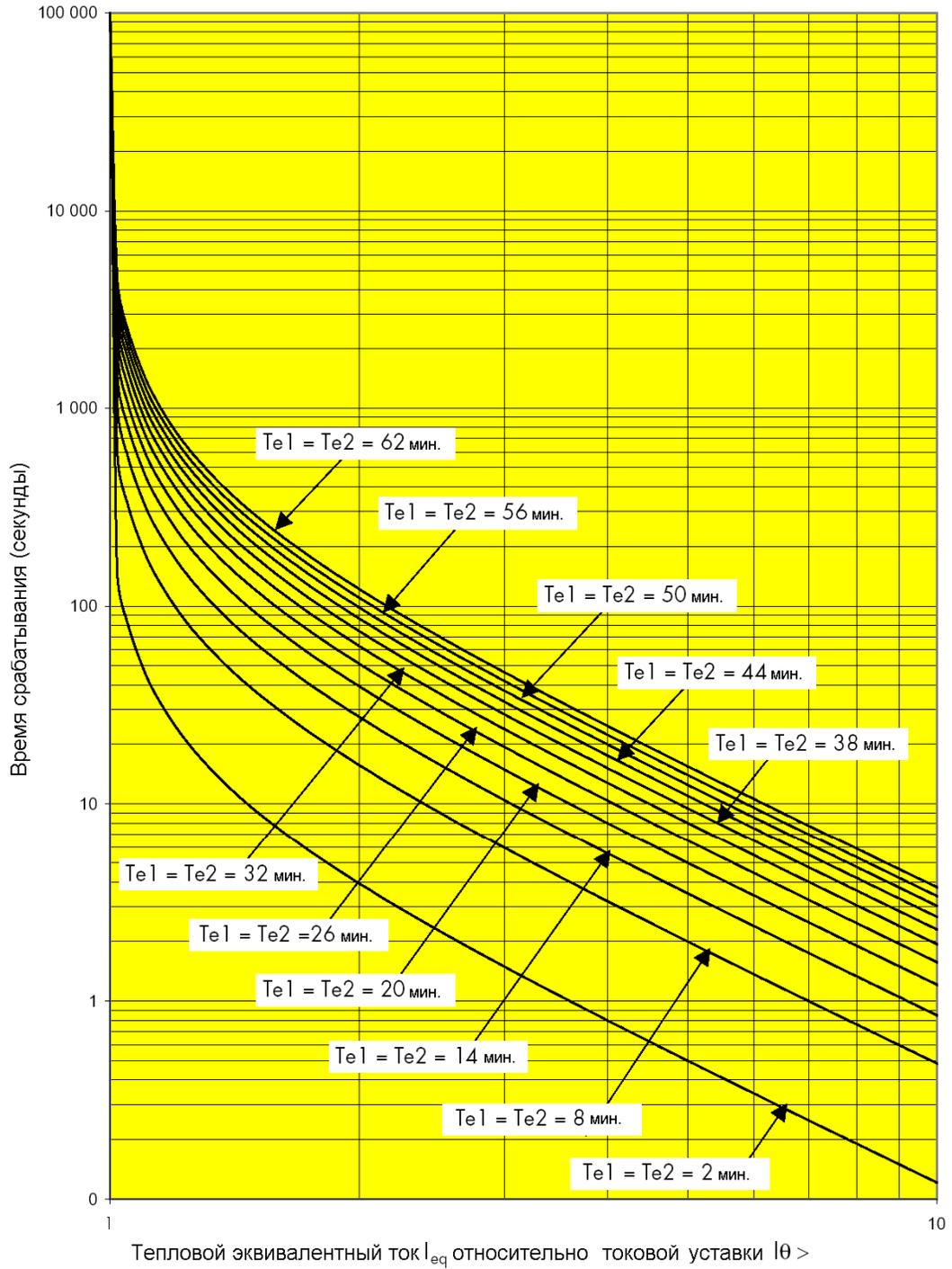
Начальное тепловое состояние 0%



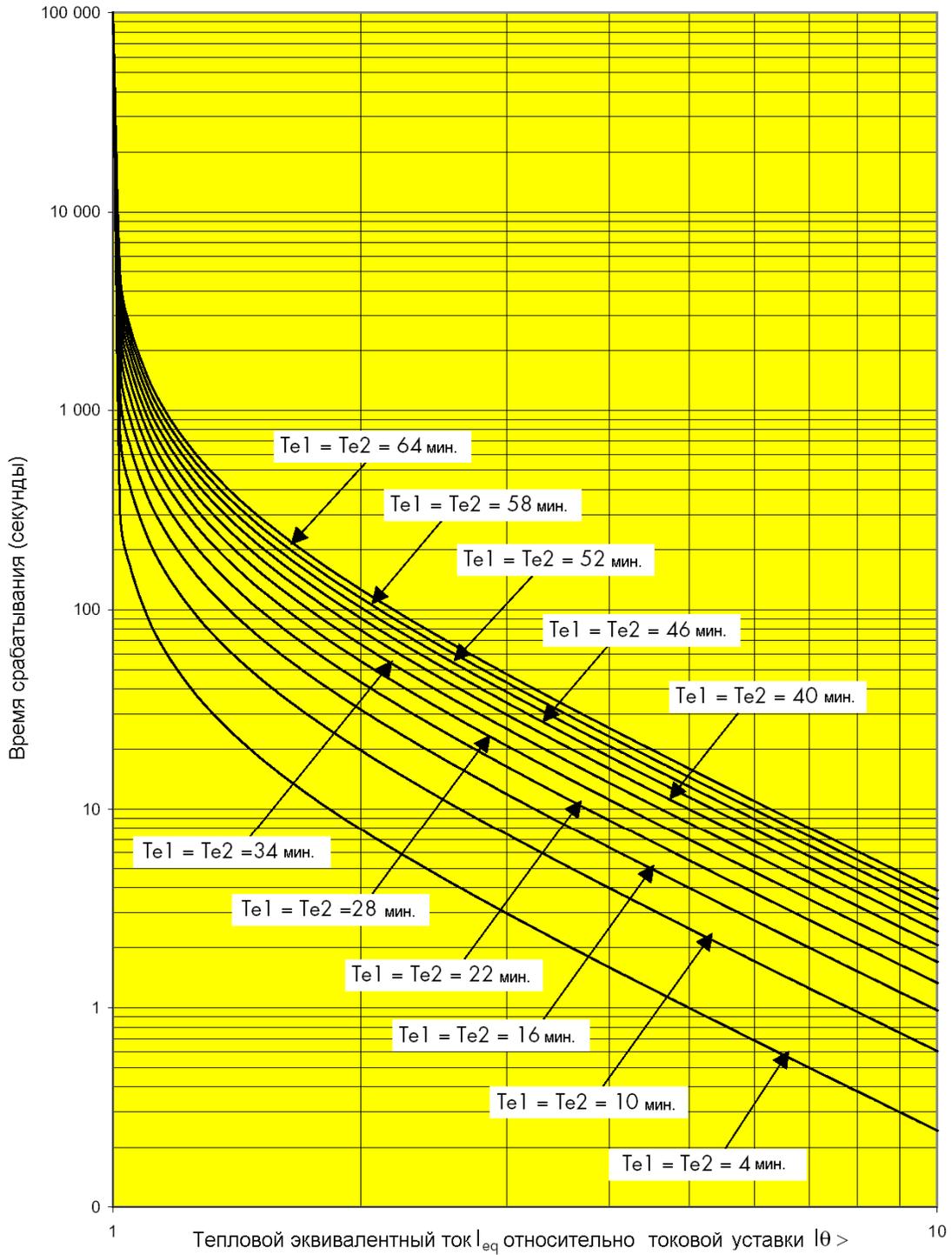
Характеристики защиты от тепловой перегрузки
 Горячие кривые
 Начальное тепловое состояние 90%

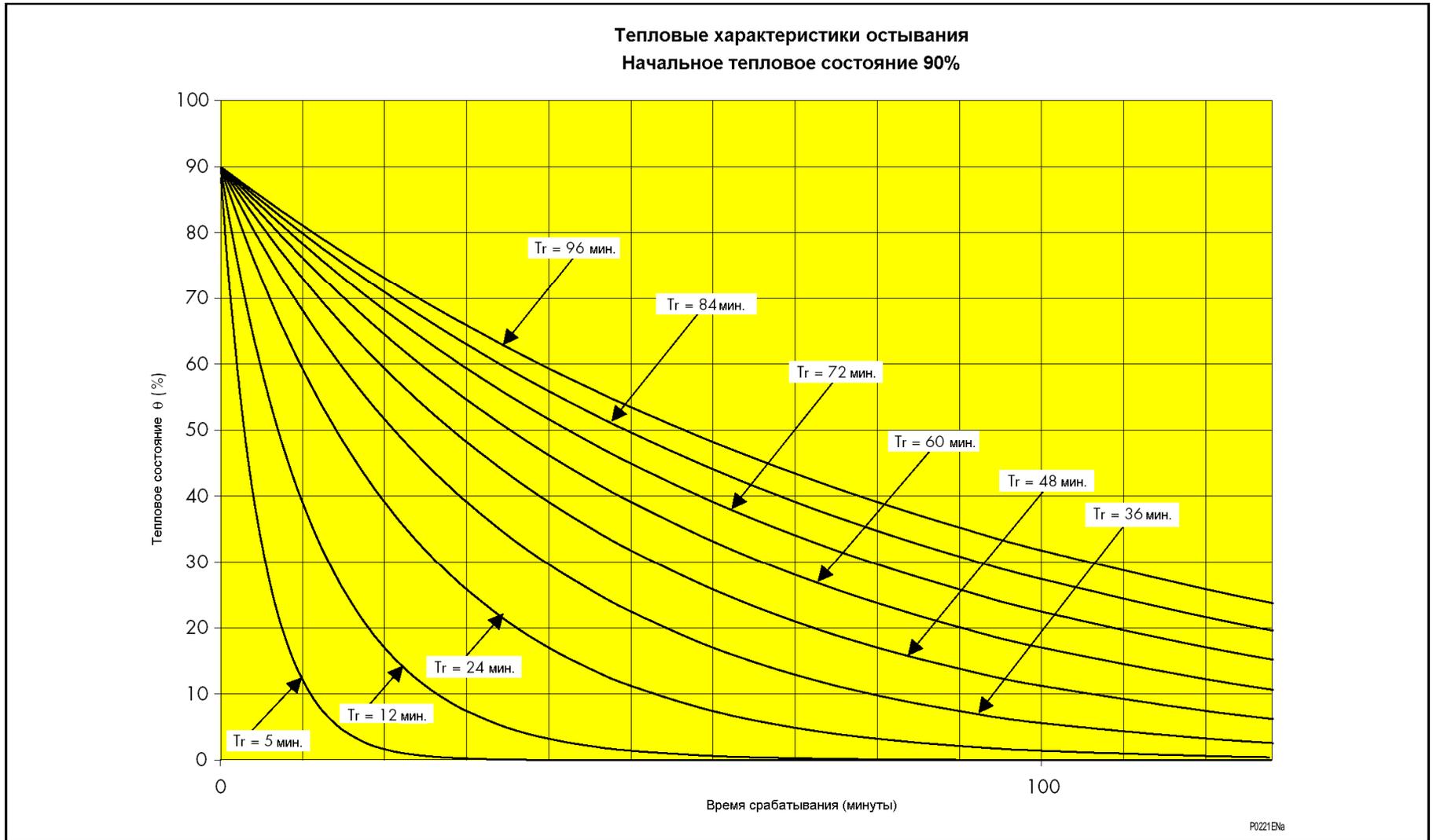


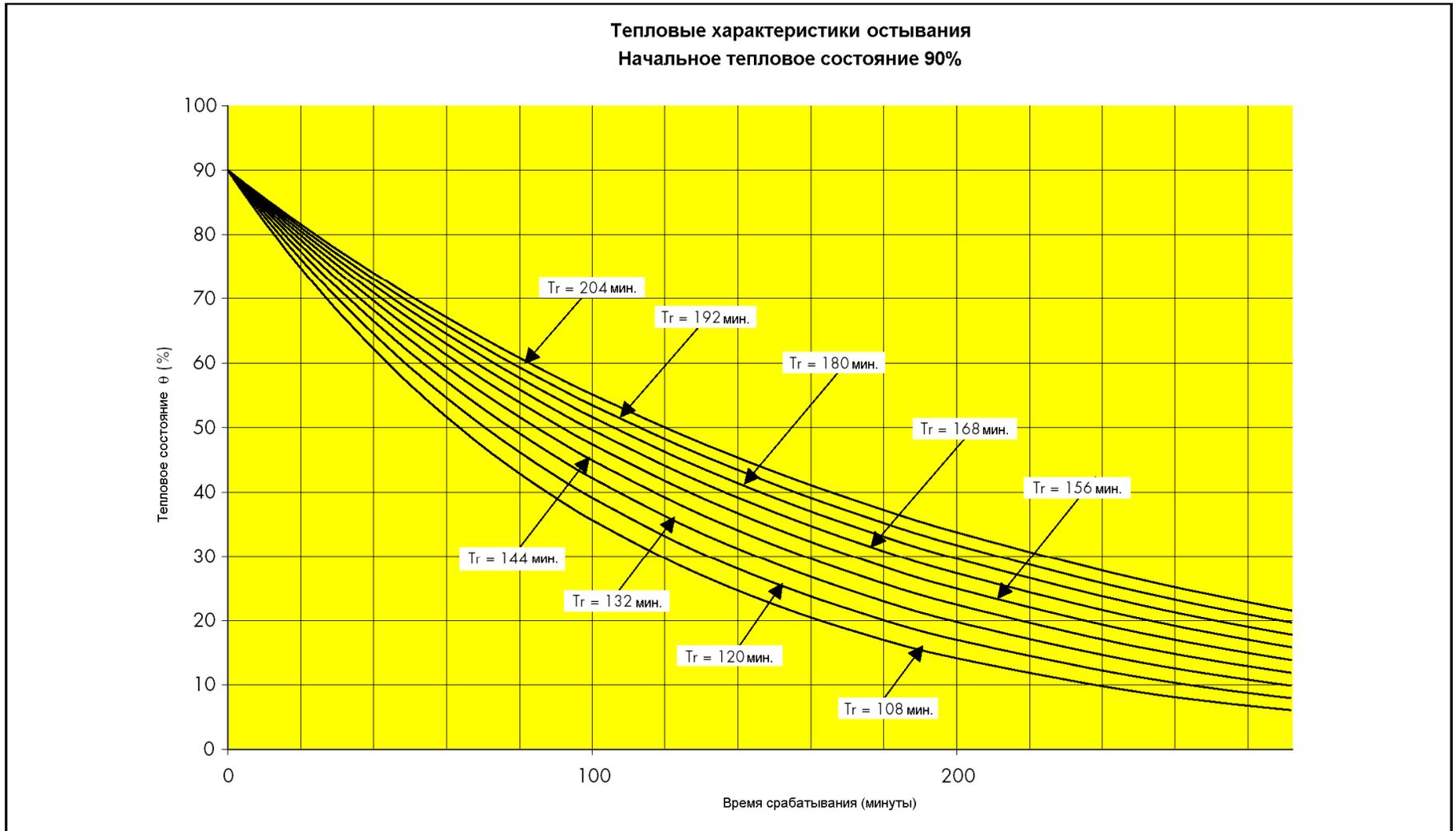
Характеристики защиты от тепловой перегрузки
 Горячие кривые
 Начальное тепловое состояние 90%

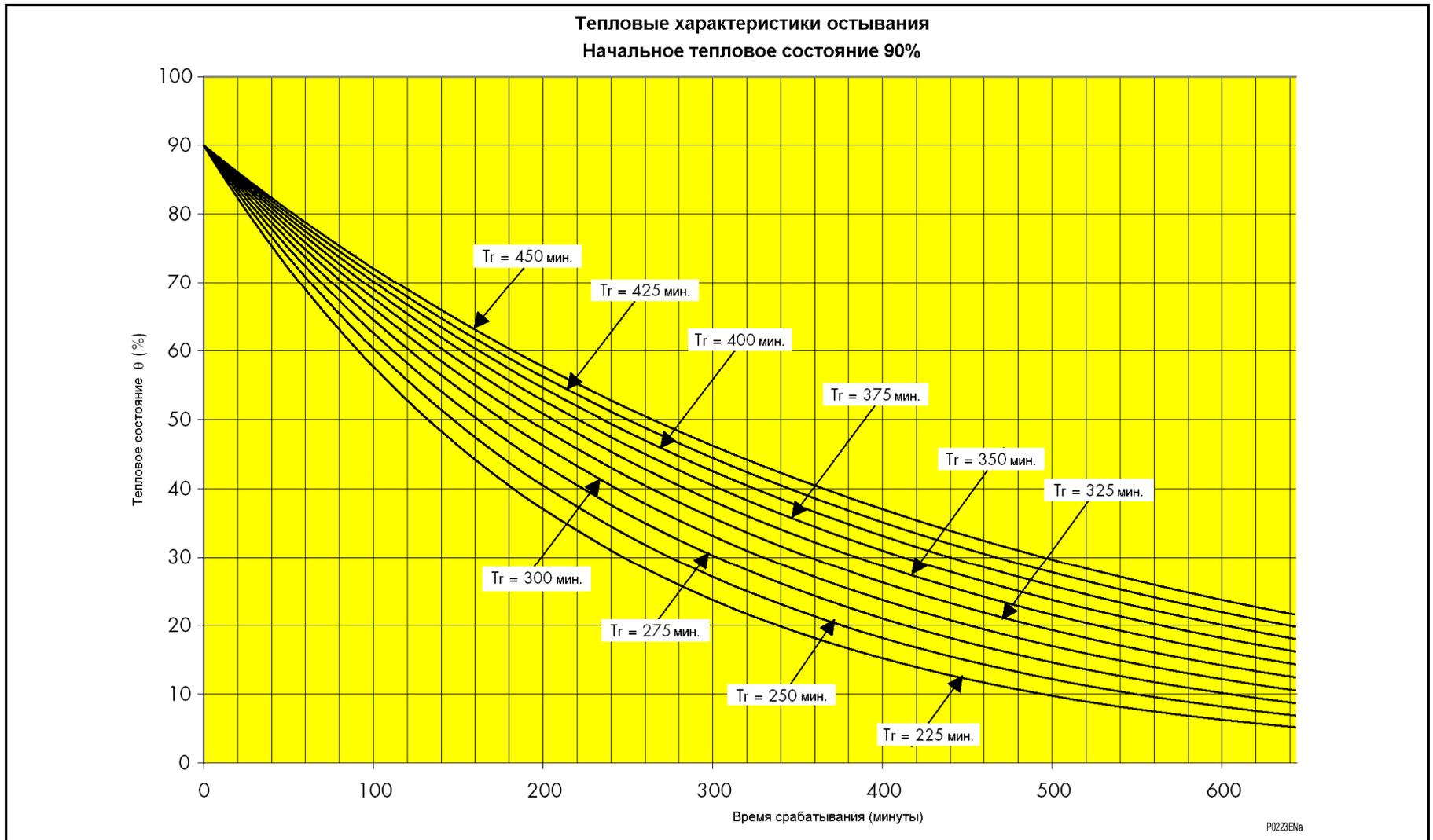


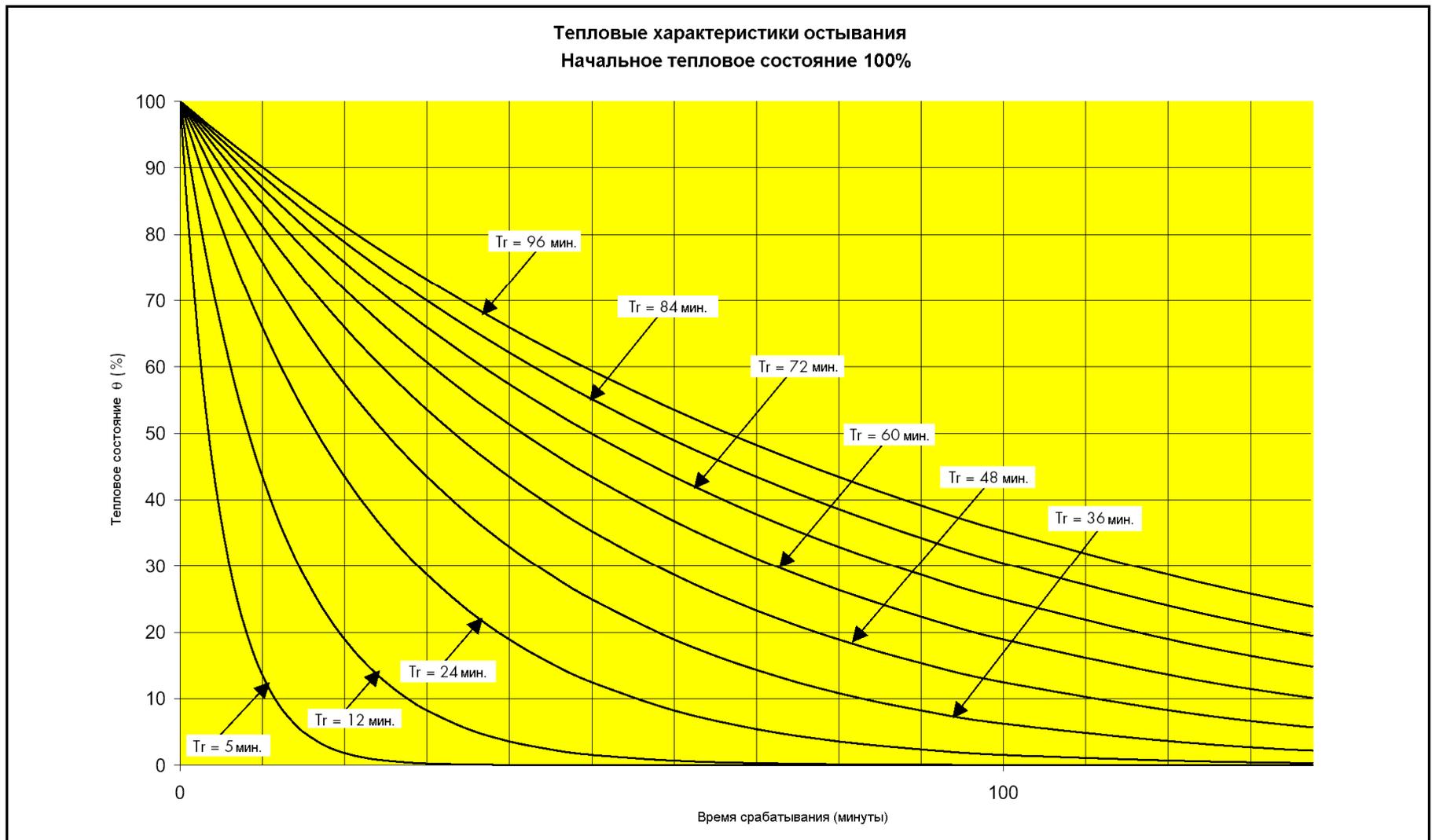
Характеристики защиты от тепловой перегрузки
Горячие кривые
Начальное тепловое состояние 90%

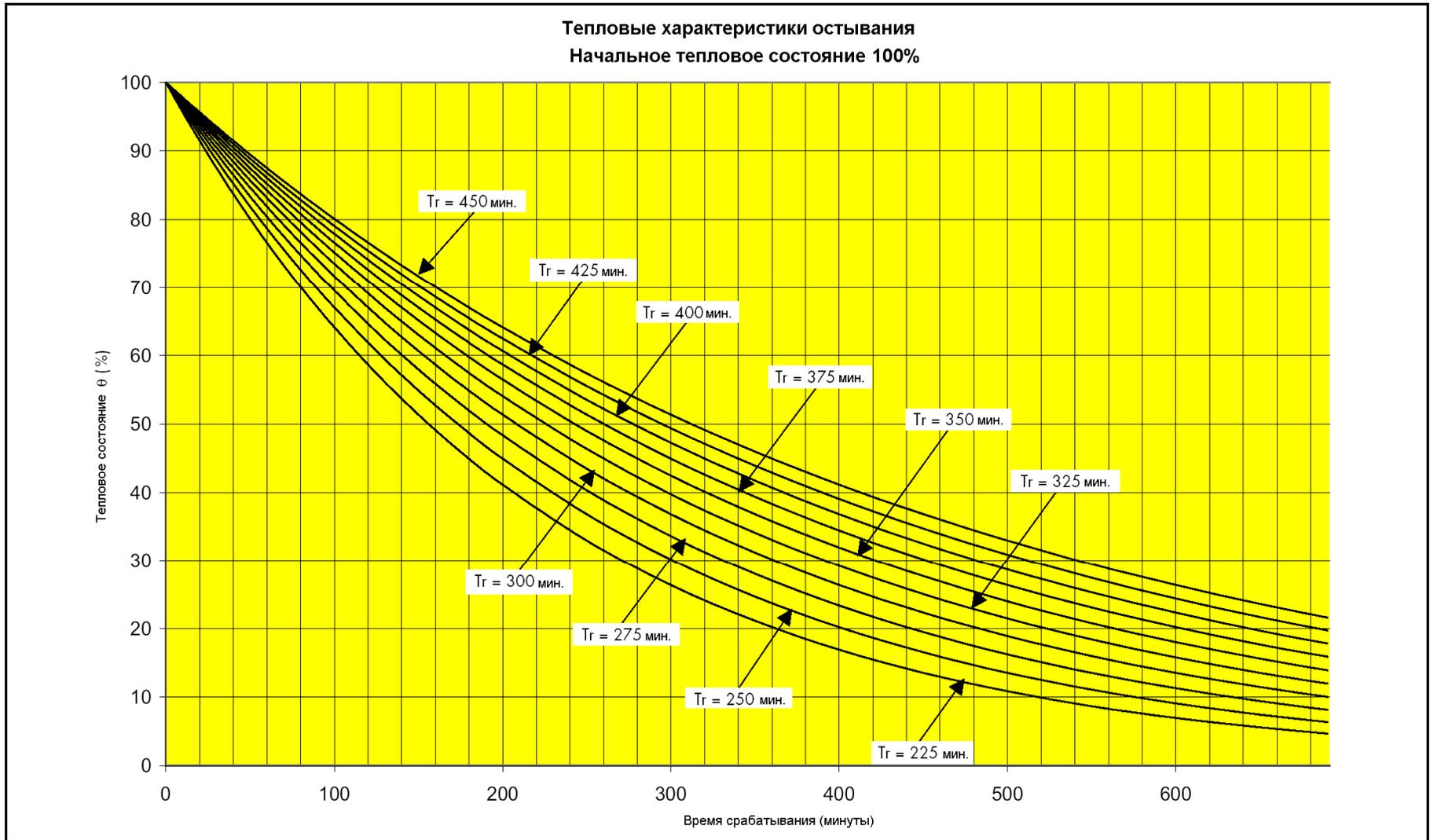


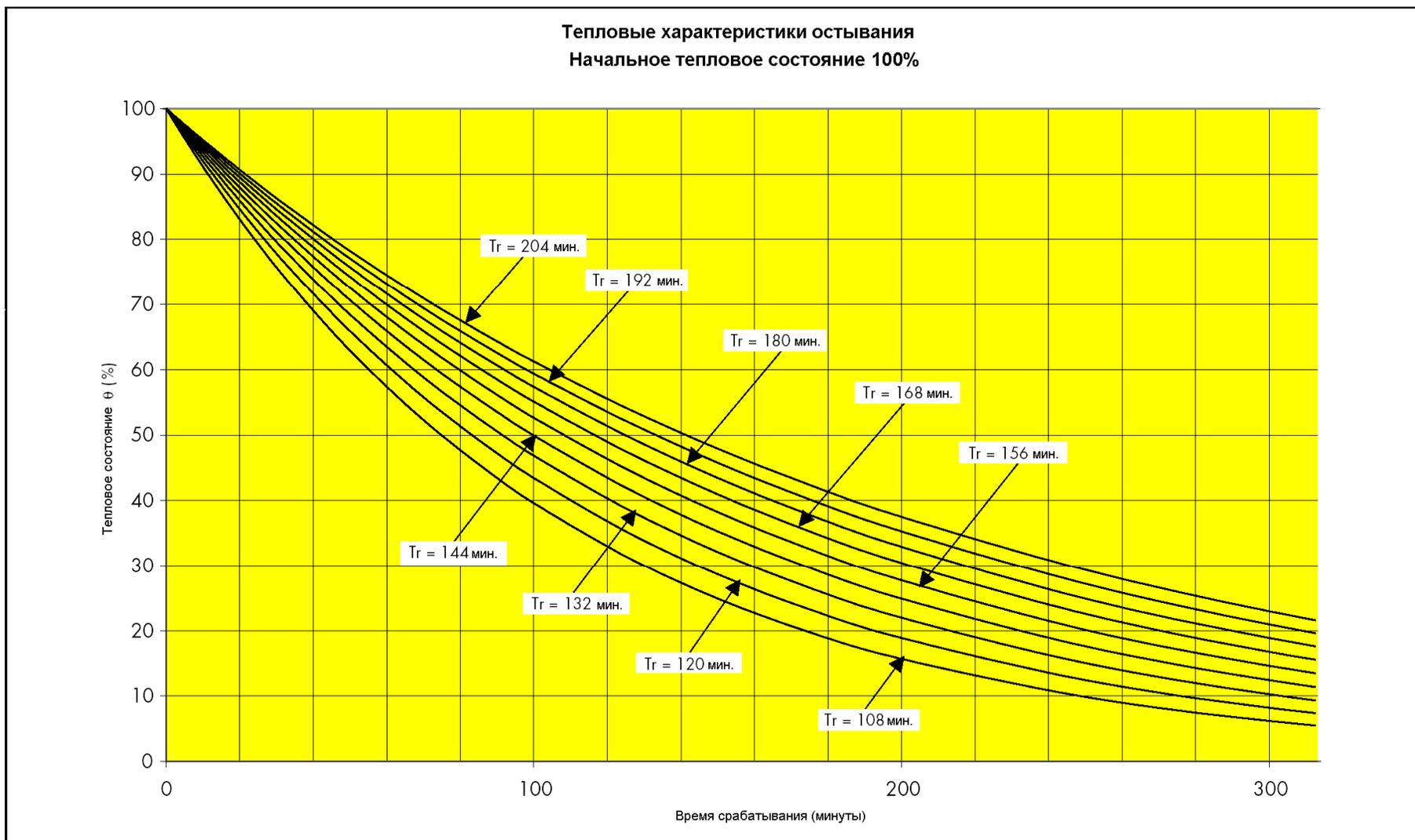


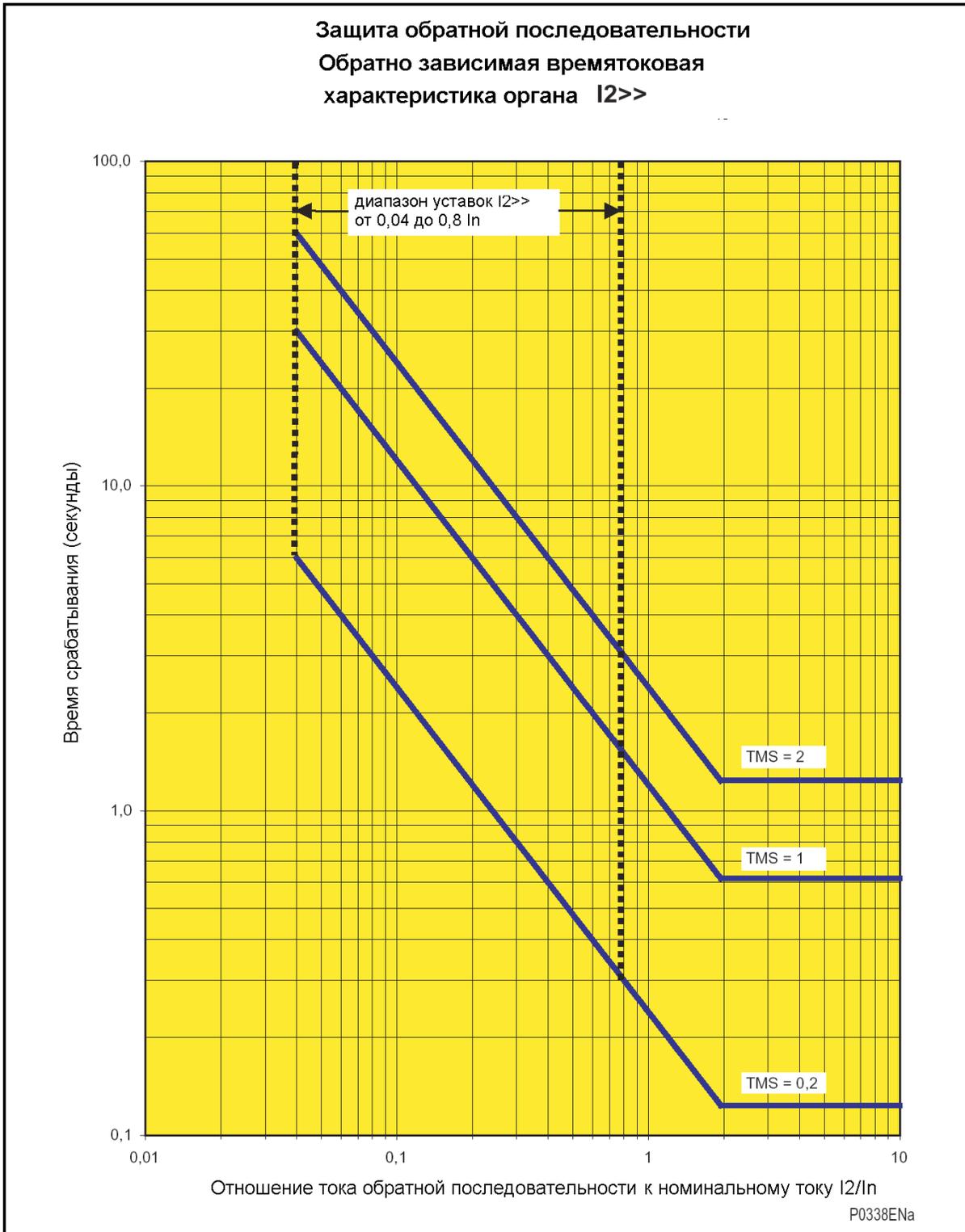












**13 ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ
СОПРОТИВЛЕНИЯ RTD ТЕМПЕРАТУРЕ**

Температура (°C)	100 Ом Платина (Ом)	100 Ом Никель (Ом)	120 Ом Никель (Ом)	10 Ом Медь (Ом)
-40	84.27	79.13	92.76	7.490
-30	88.22	84.15	99.41	7.876
-20	92.16	89.23	106.41	8.263
-10	96.09	94.58	113.0	8.649
0	100.0	100.0	120.0	9.035
10	103.9	105.6	127.2	9.421
20	107.8	111.2	134.5	9.807
30	111.7	117.1	142.1	10.19
40	115.5	123.0	149.8	10.58
50	119.4	129.1	157.7	10.97
60	123.2	135.3	165.9	11.35
70	127.1	141.7	174.3	11.74
80	130.9	148.3	182.8	12.12
90	134.7	154.9	191.6	12.51
100	138.5	161.8	200.6	12.90
110	142.3	168.8	209.9	13.28
120	146.1	176.0	219.3	13.67
130	149.8	183.3	228.9	14.06
140	153.6	190.9	238.8	14.44
150	157.3	198.7	249.0	14.83
160	161.0	206.6	259.3	15.22
170	164.8	214.8	269.9	15.61
180	168.5	223.2	280.8	16.00
190	172.2	231.6	291.9	16.38
200	175.8	240.0	303.5	16.78

14 ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ДИСТАНЦИОННОМУ ИЗМЕРЕНИЮ

В следующих таблицах приведены данные соответствия токового сигнала, выданного аналоговыми выходами MiCOM P225, и измеренной величиной:

Номинальный ток 0 – 20 мА :

Вид измерения	Обозначение ЧМИ	Единица	Диапазон	Номинальный ток 0 - 20 мА
Ток фазы А	IA RMS	Ампер	От 0 до 2 In	Ias * 2 In / 20 мА
Ток фазы В	IB RMS	Ампер	От 0 до 2 In	Ias * 2 In / 20 мА
Ток фазы С	IC RMS	Ампер	От 0 до 2 In	Ias * 2 In / 20 мА
Ток нейтрали	IN RMS	Ампер	От 0 до 2 In	Ias * 2 In / 20 мА
Тепловое состояние двигателя	THERM ST	%	От 0 до 150 %	Ias * 150 / 20 мА
Нагрузка в % от тока полной нагрузки	% I LOAD	%	От 0 до 150 %	Ias * 150 / 20 мА
Время до разрешенного пуска	TbefSTART	Минута	От 0 до 120 минут	Ias * 120 / 20 мА
Время до теплового отключения	TbefTRIP	Минута	От 0 до 120 минут	Ias * 120 / 20 мА
Напряжение между фазами и С (диапазон 57- 130 В)	A VAC RMS	Вольт	От 0 до 130 В	Ias * 130 / 20 мА
Напряжение между фазами и С (диапазон 220 - 480 В)	A VAC RMS	Вольт	От 0 до 480 В	Ias * 480 / 20 мА
Коэффициент мощности	POWER FACT		От -1 до 1	Ias * 2 / 20 мА - 1
Активная мощность (Ватт)	WATTs	Ватт	От - МВА до МВА	Ias * 2 * MVA / 20 мА - MVA
Реактивная мощность (вар)	VARs	вар	От - MVA до MVA	Ias * 2 * MVA / 20 мА - MVA
Температура RTD	T°C RTD	°С	От - 40 до 215°С	Ias * 255 / 20 мА – 40°С
Номер самого горячего RTD	No Hottest RTD		От 1 до 10	Ias * 10 / 20 мА

Номинальный ток 4 – 20 мА :

Вид измерения	Обозначение ЧМИ	Единица	Диапазон	Номинальный ток 4 - 20 мА
Ток фазы А	IA RMS	Ампер	От 0 до 2 In	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 I_n / 16 \text{ мА}$
Ток фазы В	IB RMS	Ампер	От 0 до 2 In	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 I_n / 16 \text{ мА}$
Ток фазы С	IC RMS	Ампер	От 0 до 2 In	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 I_n / 16 \text{ мА}$
Ток нейтрали	IN RMS	Ампер	От 0 до 2 In	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 I_n / 16 \text{ мА}$
Тепловое состояние двигателя	THERM ST	%	От 0 до 150 %	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 150 / 16 \text{ мА}$
Нагрузка в % от тока полной нагрузки	% I LOAD	%	От 0 до 150 %	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 150 / 16 \text{ мА}$
Время до разрешенного пуска	TbefSTART	Минута	От 0 до 120 минут	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 120 / 16 \text{ мА}$
Время до теплового отключения	TbefTRIP	Минута	От 0 до 120 минут	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 120 / 16 \text{ мА}$
Напряжение между фазами А и С (диапазон 57- 130 В)	VAC RMS	Вольт	От 0 до 130 В	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 130 / 16 \text{ мА}$
Напряжение между фазами А и С (диапазон 220 - 480 В)	VAC RMS	Вольт	От 0 до 480 В	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 480 / 16 \text{ мА}$
Коэффициент мощности	POWER FACT		От -1 до 1	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 / 16 \text{ мА} - 1$
Активная мощность (Ватт)	WATTs	Ватт	От - MVA до MVA	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 * \text{MVA} / 16 \text{ мА} -$
Реактивная мощность (вар)	VARs	вар	От - MVA до MVA	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 2 * \text{MVA} / 16 \text{ мА} -$
Температура RTD	T°C RTD	°C	От - 40 до 215°C	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 255 / 16 \text{ мА} - 40^\circ\text{C}$
Номер самого горячего RTD	No Hottest RTD		От 1 до 10	$(I_{as} - 4 \text{ мА}) * 10 / 16 \text{ мА}$

Примечания:

- I_{as} – это значение сигнала тока, генерированного аналоговым выходом.
- В случаях, когда дистанционно измеряемая через аналоговый выход величина находится вне допустимого диапазона, токовый сигнал ограничивается до граничного значения диапазона.
- В случаях, когда нет предупредительного сигнала тепловой защиты “θ ALARM”, величина токового сигнала, означающая время до теплового отключения “Tbef TRIP”, равна 20 мА.
- MVA : Максимальное номинальное значение мощности, передаваемой аналоговым выходом (Уставка MAX VALUE ANALOG в подменю CONFIG. SELECT).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
2.	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4
3.	ПРОВЕРКИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ	5
3.1	Сигналы	5
3.2	Логические входы	5
3.3	Выходные реле	5
3.3.1	Режим технического обслуживания	5
3.3.2	Тестирование выходных реле	6
4.	ЗАМЕНА РЕЛЕ	7
4.1	Демонтаж съемной части	7
4.2	Замена реле и корпуса	8
5.	ЗАМЕНА БАТАРЕИ	9
6.	НЕИСПРАВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ: СИГНАЛ О НЕИСПРАВНОСТИ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	10
6.1	Типы неисправности оборудования	10
6.1.1	Несущественные неисправности	10
6.1.2	Серьезные неисправности	10
6.2	Неисправности оборудования и способы их устранения	11
6.2.1	"COMM. ERROR (ОШИБКА СВЯЗИ)"	11
6.2.2	"CLOCK ERROR (ОШИБКА ЧАСОВ)"	11
6.2.3	"RAM ERROR (ОШИБКА RAM)"	11
6.2.4	"RTD/Therm ERROR (ТД/ОШИБКА)"	11
6.2.5	"BATTERY ERROR (ОШИБКА БАТАРЕИ)"	12
6.2.6	"EEPROM ERROR DATA (ОШИБ. ДАННЫХ EEPROM)"	12
6.2.7	"EEPROM ERROR CALIBR. (ОШИБ. КАЛИБР. EEPROM)"	12
6.2.8	"CT/VT ERROR (ОШИБКА КТТ/ТН)"	12
7.	РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ	13
7.1.1	Пароль утерян или не принимается	13
7.1.2	Связь	13
8.	СПИСОК АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ РЕЛЕ	15
9.	СПИСОК АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ ДВИГАТЕЛЯ	16

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

1. ВВЕДЕНИЕ

Реле MiCOM P225 являются полностью числовыми, они используют высокую степень самопроверки. Любая неисправность, влияющая на компонент аппаратного или программного обеспечения, немедленно обнаруживается и отображается аварийной сигнализацией как повреждение устройства.



ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ЛЮБОЙ РАБОТЫ НА ОБОРУДОВАНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОЗНАКОМИТСЯ С СОДЕРЖАНИЕМ РАЗДЕЛА "ОБРАЩЕНИЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ И БЕЗОПАСНОСТЬ".

2. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Рекомендуется, чтобы изделия, поставленные Schneider Electric, подвергались периодическому контролю после их установки. Как и со всеми изделиями, со временем неизбежен некоторый износ. Ввиду критического характера реле защиты и их нечастого действия, желательно периодически убеждаться, что они работают правильно.

Реле MiCOM P225 самоконтролируемые, так что они требуют меньшего обслуживания, чем более ранние исполнения реле. Большинство проблем вызывают подачу аварийного сигнала, чтобы можно было выполнить ремонтные работы. Однако, должен выполняться некоторый периодический контроль, чтобы гарантировать, что реле функционирует правильно и не повреждены внешние связи.

Если в организации заказчика принято проведение профилактических проверок, тогда рекомендуемые проверки изделия должны быть включены в программу периодических проверок.

Периоды технического обслуживания будут зависеть от многих факторов, таких как:

- окружающая среда
- доступность места
- численность персонала
- важность установки в электрической сети
- последствия повреждений.

3. ПРОВЕРКИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Хотя некоторые проверки функциональных возможностей могут быть выполнены дистанционно, используя возможности связи реле, рекомендуется, чтобы эксплуатационные проверки выполнялись по месту.

3.1 Сигналы

Светодиод сигнализации аварийной ситуации (LED) сначала должен быть проверен, чтобы определить, присутствуют ли аварийные сигналы. Если они присутствуют, нажмите клавишу чтения [] несколько раз, чтобы пройти по системе индикации аварий. Сбросьте сигналы, чтобы погасить светодиод.

3.2 Логические входы

Логические входы (опто-изолированные входы) могут быть проверены для того, чтобы гарантировать, что реле реагирует на подачу напряжения на них.

Этот тест служит для проверки корректной работы всех 6 опто-изолированных выходов реле MiCOM P225.

Подайте напряжение на один логический вход (значение V), а номера контактов посмотрите в таблице ниже.

Состояние каждого опто-изолированного входа можно увидеть в меню "OP.PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)". "1" означает запитанный вход, "0" - незапитанный.

ЛОГИЧЕСКИЕ ВХОДЫ	Напряжение на контактах		Значение в меню "OP.PARAMETERS/INPUT (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ/ВХОД)"
	+ V	- V	
Вход L1	22	24	0 0 0 0 0 1
Вход L2	26	28	0 0 0 0 1 0
Вход L3	13	15	0 0 0 1 0 1
Вход L4	17	19	0 0 1 0 0 1
Вход L5	21	23	0 1 0 0 0 1
Вход L6	25	27	1 0 0 0 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ: Напряжение V, подаваемое на логические входы, определяется в главе "TD - Технические данные", пункт 6.3 "Логические входы" в данном техническом руководстве.

3.3 Выходные реле

3.3.1 Режим технического обслуживания

Выходные реле могут индивидуально управляться путем настройки реле MiCOM в режиме технического обслуживания.

- Реле MiCOM могут переключаться в режим технического обслуживания так:

- при помощи ПО MiCOM S1 или

- при помощи дистанционного управления по порту связи RS485 (см. главу "СТ - Связь" в данном техническом руководстве).

- При нахождении реле MiCOM в режиме технического обслуживания:
 - Все защитные функции выводятся
 - Все функции автоматики выводятся
 - Все выходные реле отключаются (включая реле контроля питания)
 - Мигает светодиод "ALARM (СИГНАЛ)"
 - Появляется сигнал "MAINTENANCE MODE (РЕЖИМ ОБСЛУЖИВАНИЯ)"
 - Возможна связь по порту RS232 и/или RS485.
- При нахождении реле MiCOM в режиме технического обслуживания:
 - Сигнал дистанционного управления используется для запитывания необходимых выходных реле
 - Еще один сигнал дистанционного управления должен посылаться для снятия напряжения с выходных реле.
- По завершении испытаний выходных реле сбросьте реле MiCOM в нормальный режим эксплуатации:
 - при помощи ПО MiCOM S1 или
 - при помощи порта связи RS485.

3.3.2 Тестирование выходных реле

Подключите прибор для контроля целостности цепей к выводам каждого выходного контакта, чтобы проверить правильное положение контакта: разомкнут/замкнут), как указано в таблице ниже.

Состояние каждого выходного реле (1: подано напряжение / 0: готовность) указано в меню "OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)".

ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ	Выходное реле в режиме готовности		Выходное реле запитано	
	Нормально замкнут	Нормально разомкнут	Нормально замкнут	Нормально разомкнут
WD (контроль питания)	36-37	36-35	36-37	36-35
RL1	2-4	2-6	2-4	2-6
RL2	8-10	8-12	8-10	8-12
RL3	14-16	14-18	14-16	14-18
RL4	1-3	1-5	1-3	1-5
RL5	7-9	7-11	7-9	7-11

4. ЗАМЕНА РЕЛЕ

Корпус и задние клеммники были разработаны для облегчения демонтажа реле без необходимости отключать проводку.



ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ЛЮБОЙ РАБОТЫ НА ОБОРУДОВАНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОЗНАКОМИТСЯ С СОДЕРЖАНИЕМ РАЗДЕЛА "ОБРАЩЕНИЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ И БЕЗОПАСНОСТЬ".

При этом заменяется съемная часть, но иногда приходится заменять реле целиком (с корпусом):

4.1 Демонтаж съемной части

Чтобы демонтировать съемную часть, поднимите верхнюю створку на передней панели, и вы увидите паз сверху по центру. Вставив отвертку (поперечным сечением около 3 мм) в отверстие посередине паза, продвиньте отвертку справа налево. При этом произойдет перемещение кулачка, который воздействует на перемещение съемной части реле MiCOM на несколько сантиметров.

Поднимите нижнюю створку на передней панели. Далее действуйте так же, как было описано выше. Съемная часть теперь может быть вытащена из корпуса.



Перед установкой съемной части обратно в корпус верните 2 кулачка в их исходное положение.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Реле MiCOM P225 имеют встроенные закорачивающие переключатели трансформаторов тока, которые замыкаются при удалении съемной части.

- Если применено контактное устройство с предохранителем, контролируемое катушкой падения напряжения, не удаляйте съемную часть, если контактное устройство находится в замкнутом положении. Удаление съемной части разорвет цепь питания для катушки падения напряжения, что вызовет размыкание контактного устройства.

4.2 Замена реле и корпуса



ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ НА ЗАДНЕЙ ЧАСТИ РЕЛЕ ИЗОЛИРУЙТЕ ВСЕ ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА, ПОСТУПАЮЩИХ В РЕЛЕ.

ОТКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ РЕЛЕ ОТ ЗАДНЕЙ ЧАСТИ КОРПУСА РЕЛЕ.

ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендуется использование отвертки с намагниченным жалом, чтобы уменьшить риск потерять или оставить винты в блок-контакте.



ВЫНИМАЙТЕ РЕЛЕ ИЗ ПАНЕЛИ, СТЕЛЛАЖА И Т.Д. БЕРЕЖНО, ПОСКОЛЬКУ ОНО ИМЕЕТ БОЛЬШОЙ ВЕС БЛАГОДАРЯ ВНУТРЕННИМ ТРАНСФОРМАТОРАМ.

ЧТОБЫ УСТАНОВИТЬ ОБРАТНО ОТРЕМОНТИРОВАННОЕ ИЛИ НОВОЕ РЕЛЕ, ВЫПОЛНИТЕ ИНСТРУКЦИИ, ПРИВЕДЕННЫЕ ВЫШЕ, НО В ОБРАТНОМ ПОРЯДКЕ, ПРИ ЭТОМ КАЖДЫЙ КОНТАКТ ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В ПРАВИЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, А ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ВОССТАНОВЛЕНО.

5. ЗАМЕНА БАТАРЕИ

Реле MiCOM P225 имеет батарею, чтобы сохранять данные о состоянии и правильное время при исчезновении напряжения питания. Сохраняемые данные включают записи событий, повреждений, осциллограммы и тепловое состояние во время повреждения.

Инструкция по замене батареи

Откройте нижнюю створку на передней стороне реле.

Осторожно извлеките батарею из гнезда. В случае необходимости используйте маленькую отвертку, чтобы поддеть батарею.

Убедитесь, что металлические клеммы в гнезде батареи не имеют коррозии, смазки и пыли.

Батарея для замены должна быть вынута из упаковки и помещена в гнездо, проверив, что маркировка полярности на батарее совпадает с указанной в гнезде.

ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте только литиевые батареи типа ½AA с номинальным напряжением 3,6 В.



УБЕДИТЕСЬ, ЧТО БАТАРЕЯ НАДЕЖНО ДЕРЖИТСЯ В РАЗЪЕМЕ И ЧТО КЛЕММЫ БАТАРЕИ ИМЕЮТ ХОРОШИЙ КОНТАКТ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ КЛЕММАМИ ГНЕЗДА.

Утилизация батареи

Батарею, которая была удалена, нужно утилизировать в соответствии с процедурой утилизации литиевых батарей в стране, в которой установлено реле.

6. НЕИСПРАВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ: СИГНАЛ О НЕИСПРАВНОСТИ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ

6.1 Типы неисправности оборудования

После обнаружения внутреннего повреждения (например, неисправность оборудования) в реле MiCOM:

- В первую очередь на экране передней панели будет отображен сигнал.
- Загорится светодиодный индикатор "Warning" ("Предупреждение"):
 - постоянное свечение (серьёзная неисправность)
 - мигание (несущественная неисправность)
- Реле неисправности оборудования (WD) замыкается (только в случае серьёзных неисправностей).

Неисправности оборудования подразделяются на два типа: несущественные и серьёзные.

Неисправность оборудования (несущественная или серьёзная) не может быть квитировано на передней панели при использовании клавиатуры. Только устранение причины может помочь в квитировании определении неисправности и связанного с этим сигнала.

6.1.1 Несущественные неисправности

Следующие сигналы о неисправности аппаратных средств считаются несущественными неисправностями:

- "COMM. ERROR (ОШИБКА СВЯЗИ)"
- "CLOCK ERROR (ОШИБКА ЧАСОВ)"
- "RAM ERROR (ОШИБКА RAM)"
- "ANALOG OUTPUT ERROR (ОШИБКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА)"
- "RTD/Therm ERROR (ТД/ОШИБКА)"
- "BATTERY ERROR (ОШИБКА БАТАРЕИ)"

В случае несущественной неисправности оборудования реле защиты будет продолжать работу.

6.1.2 Серьёзные неисправности

Следующие сигналы о неисправности аппаратных средств считаются серьёзными неисправностями:

- "EEPROM ERROR DATA (ОШИБ. ДАННЫХ EEPROM)"
- "EEPROM ERROR CALIBR. (ОШИБ. КАЛИБР. EEPROM)"
- "CT/VT ERROR (ОШИБКА КТТ/ТН)"

В случае серьёзной неисправности оборудования реле защиты прекратит работу. Компоненты автоматизации и защитные компоненты выключаются, а все выходные реле обесточиваются: реле неисправности оборудования (WD) отключается, как и все другие выходные реле, если они были запитаны - даже в случае если они запрограммированы как реле "с самоудерживанием".

6.2 Неисправности оборудования и способы их устранения

6.2.1 "COMM. ERROR (ОШИБКА СВЯЗИ)"

Неисправность модуля связи через порт RS485. Это может быть неисправность аппаратного или программного обеспечения.

Действие:

- В случае если связь не используется, установите значение для связи на "OFF (ВЫКЛ)" в меню "COMMUNICATION (СВЯЗЬ)".
- В случае использования связи демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

6.2.2 "CLOCK ERROR (ОШИБКА ЧАСОВ)"

Данный сигнал появляется при возникновении проблем с доступом к часам или нестабильности считываемых данных.

Действие:

В случае если сигнал не исчезает, демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

6.2.3 "RAM ERROR (ОШИБКА RAM)"

Данный сигнал появляется, если результат подсчета контрольной суммы в защищенной памяти RAM будет неправильным. Данные в памяти RAM будут считаться нестабильными и будут потеряны.

Данный сигнал может появляться после загрузки новой версии программного обеспечения после потери дополнительного питания во время записи реле в защищенную память RAM или в случае неисправности аппаратных средств RAM.

Действие:

Нажмите на кнопку C на передней панели реле для сброса сигнала.

В случае если сигнал не исчезает, отключите, а затем снова включите питание реле.

В случае если сигнал все еще присутствует, демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

Поскольку данный сигнал говорит о наличии несущественной неисправности, можно отключить контроль (который сбрасывает сигнал), установив "BATTERY ALARM (СИГНАЛ БАТАРЕИ)" на "NO (НЕТ)" (в подменю "ALARM CONFIG. (КОНФИГ. СИГНАЛ.)")

6.2.4 "RTD/Therm ERROR (ТД/ОШИБКА)"

Сигнал появляется в случае:

- Импеданс, измеренный на входных клеммах детектора реле, выходит за пределы определенного диапазона. Это может являться следствием наличия закорачивания, разомкнутого контура или отсоединенного RTD.
- Информационное табло RTD неисправно или неправильно установлено.

Действие:

Убедитесь в том, что RTD, которые назначены в подменю "[49/38] RTD (ТД)" или в подменю "[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)", надлежащим образом подключены к реле MiCOM.

Проверьте соединительную проводку для каждого RTD (закорачивание, разомкнутый контур).

После демонтажа съемной части убедитесь в том, что плата RTD надлежащим образом подключена к оставшейся части реле.

В случае если сигнал не исчезает, демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

6.2.5 "BATTERY ERROR (ОШИБКА БАТАРЕИ)"

Данный сигнал появляется в случае если литиевая батарея 3,6 В, расположенная на передней панели, разряжена, отсутствует или неправильно установлена.

Действие:

Проверьте наличие батареи.

Проверьте состояние батареи (ее напряжение выше 3,5 В?).

Проверьте состояние контактов реле между батареей и платой центрального процессора.

В случае если сигнал не исчезает, демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

Поскольку данный сигнал говорит о наличии несущественной неисправности, можно отключить контроль (который сбрасывает сигнал), установив "BATTERY ALARM (СИГНАЛ БАТАРЕИ)" на NO (НЕТ) (в подменю "ALARM CONFIG. (КОНФИГ. СИГНАЛ.)")

6.2.6 "EEPROM ERROR DATA (ОШИБ. ДАННЫХ EEPROM)"

Неисправность аппаратных средств.

Действие:

Демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

6.2.7 "EEPROM ERROR CALIBR. (ОШИБ. КАЛИБР. EEPROM)"

Неисправность аппаратных средств

Действие:

Демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

6.2.8 "ST/VT ERROR (ОШИБКА КТТ/ТН)"

Неисправность аппаратных средств

Действие:

Демонтируйте съемную часть и направьте ее на предприятие-изготовитель для ремонта.

7. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

7.1.1 Пароль утерян или не принимается

Проблема:

Пароль утерян или не принимается

Причина:

Реле MiCOM P225 поставляются с паролем, по умолчанию имеющим значение: **AAAA**
Данный пароль может быть изменен пользователем (см. меню "OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)").

Действие:

Существует дополнительный уникальный резервный пароль, который привязан к каждому реле. Данный пароль можно получить, связавшись с предприятием-изготовителем или сервисным агентом, при предоставлении названия модели и серийного номера (под верхней створкой передней панели). Для сообщения серийного номера обратитесь к вашим местным представителем компании Schneider Electric или в Центр поддержки клиентов Schneider Electric.

7.1.2 Связь

7.1.2.1 Значения измеренные локально и дистанционно

Проблема:

Разные значения, измеренные локально и дистанционно (через соединение RS485).

Причина:

Значения, доступные на передней панели через меню "MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ)", обновляются каждую секунду. Значения, отправленные назад посредством связи и доступные через программное обеспечение для уставок Schneider Electric, обычно имеют аппаратную установку частоты обновления. В случае если частота обновления программного обеспечения наблюдения и контроля отличается от частоты обновления реле MiCOM (1 с), может возникнуть разница между отображаемыми величинами.

Действие:

Настройте частоту обновления для измерений контролирующего программного обеспечения или обеспечивающих программных средств на 1 секунду.

7.1.2.2 Реле MiCOM не отвечает

Проблема:

Нет отклика от реле MiCOM после запроса от контролирующего программного обеспечения: сообщение о неисправности "нет связи"

Причина:

Обычно подобная проблема связана с ошибкой конфигурирования в параметрах связи реле MiCOM.

Действие:

Убедитесь в том, что параметры связи реле MiCOM (скорость передачи данных, четность и т.д.) находятся в соответствии с программным обеспечением наблюдения и контроля.

Проверьте сетевой адрес реле MiCOM.

Убедитесь в том, что данный адрес не используется другим устройством, подключенным к той же локальной сети.

Убедитесь в том, что другие устройства, подключенные к той же локальной сети, отвечают на контролирующие запросы.

7.1.2.3 Сигнал дистанционного управления не учитывается

Проблема:

Связь между реле и ПК установлена, но реле MiCOM не воспринимает сигналы дистанционного управления или загрузку файла уставок.

Причина:

Обычно данный тип проблемы возникает вследствие того, что реле MiCOM находится в режиме программирования, т.е. пользователь ввел пароль.

Действие:

Дождитесь деактивации пароля. Деактивация происходит через 5 минут с момента последнего использования клавиатуры.

8. СПИСОК АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ РЕЛЕ

HARDW ALARMS	Заголовок "HARDW ALARMS (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)", дисплей по умолчанию при ошибке аппаратного обеспечения реле или отказа ТД/термистора. Чтобы отобразить на дисплее аварийные сообщения, нажмите на клавишу  .
COMM. ERROR	Ошибка связи (связь по порту RS485). (<i>Несущественная неисправность</i>)
EEPROM ERROR DATA	Ошибка памяти EEPROM. (<i>Серьезная неисправность</i>)
EEPROM ERROR CALIBR.	Ошибка калибровки памяти EEPROM. (<i>Серьезная неисправность</i>)
CT/VT ERROR	Ошибка получения аналогового сигнала. (<i>Серьезная неисправность</i>)
CLOCK ERROR	Ошибка внутренних часов. (<i>Несущественная неисправность</i>)
RAM ERROR	Ошибка памяти RAM. (<i>Несущественная неисправность</i>)
ANALOG OUTPUT ERROR	Ошибка аналогового выхода. (<i>Несущественная неисправность</i>)
RTD/Therm ERROR	Сбой ТД или термистора (закорачивание или разрыв цепи). (<i>Несущественная неисправность</i>)
BATTERY ERROR	Сигнал батареи 3,6 В: батарея села или неправильно установлена (расположена на передней панели реле). (<i>Несущественная неисправность</i>)

9. СПИСОК АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ ДВИГАТЕЛЯ

MOTOR ALARMS	Заголовок "MOTOR ALARMS (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)", дисплей по умолчанию при сигнализации двигателя. Чтобы отобразить на дисплее аварийные сообщения, нажмите на клавишу Ⓜ .
TH OVERLOAD	Срабатывание функции «тепловая перегрузка».
θ ALARM	Активен элемент «Тепловая перегрузка»: θ_{ALARM} (с самовозвратом).
θ FORBIDDEN START	Активен элемент «Блокировка пуска на основании теплового критерия» (с самовозвратом).
t I >> PHASE ...	Срабатывание функции "КЗ": элемент выдержки времени tI>>. Отображение неисправной фазы.
t I0>	Срабатывание функции "короткое замыкание на землю": элемент выдержки времени tI0>
t I0>>	Срабатывание функции "короткое замыкание на землю": элемент выдержки времени tI0>>
t I2>	Срабатывание функции "несимметрия": элемент выдержки времени tI2>
t I2>>	Срабатывание функции "несимметрия": элемент выдержки времени tI2>>
LONG START t Istart	Срабатывание функции "затяжной пуск": элемент выдержки времени tI _{start}
MECHAN JAM t I _{stall}	Срабатывание функции "заклинивание ротора при работе": элемент выдержки времени tI _{stall}
LOCKED ROTOR	Срабатывание функции "заклинивание ротора при пуске".
t I< PHASE ...	Срабатывание функции "потеря нагрузки": элемент выдержки времени tI< Отображение неисправной фазы.
t RTD1 ALARM	Срабатывание элемента тепловой сигнализации RTD1 (ТД1): элемент выдержки времени t _{RTD1 ALARM} (с самовозвратом)
t RTD1 TRIP	Срабатывание элемента теплового отключения RTD1 (ТД1): элемент выдержки времени t _{RTD1 TRIP} , и так далее для RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8, RTD9, RTD10.
Thermist 1	Срабатывание температурного элемента "Thermist1" ... и т.д. для "Thermist 2" и "Thermist 3".
START NB LIMIT	Активна функция блокировки пуска на основании "ограничения числа пусков" (с самовозвратом)
T between 2 start	Активна функция блокировки пуска на основании "минимального интервала между двумя пусками" (с самовозвратом).
RE-ACCELER AUTHOR	Разрешен повторный пуск двигателя (с самовозвратом)
EXT 1	Срабатывание вспомогательного таймера EXT 1.

EXT 2	Срабатывание вспомогательного таймера EXT 2.
EQUATION A	Активно уравнение А логики "И" ...и так далее для уравнений В, С и D логики "И"
CB OPENING TIME	Время отключения выключателя достигло (или превысило) уставку "CB OPENING TIME (t ОТКЛ. В-ЛЯ)".
CB OPERATION NB	Число срабатываний выключателя достигло (или превысило) уставку "CB OPERATION NB (К-ВО СРАБАТ. В-ЛЯ)".
S A n	Сумма ампер ⁿ достигла (или превысила) уставку "SA ⁿ ".
t V<	Уставка минимального напряжения по умолчанию: выдержка времени tV< .
VOLTAGE DIP	Отключение нагрузки после падения напряжения.
t V>	Уставка максимального напряжения по умолчанию: выдержка времени tV> .
BUS VOLTAGE	Напряжение на шинном проводе слишком мало для обеспечения пуска. (с самовозвратом).
ANTI BACK SPIN	Блокировка пуска благодаря функции защиты обратного вращения: минимальное время между остановом и перезапуском двигателя (с самовозвратом).
CB FAIL.	Отказ выключателя.
TRIP CIRC. FAIL	Разомкнута цепь отключения.
LATCH AUX OUTPUT RLY	Одно или несколько выходных реле "защелкнуты" при поданном напряжении.
CLEAR ALL ALARMS.	Чтобы сбросить все аварийные сигналы, нажмите клавишу  .

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

Schneider Electric в странах СНГ



Пройдите бесплатное онлайн-обучение в Энергетическом Университете и станьте профессионалом в области энергоэффективности.

Для регистрации зайдите на www.MyEnergyUniversity.com

Беларусь

Минск

220006, ул. Белорусская, 15, офис 9
Тел.: (37517) 327 60 34, 327 60 72

Казахстан

Алматы

050009, пр-т Абая, 151/115
Бизнес-центр «Алатау», этаж 12
Тел.: (727) 397 04 00
Факс: (727) 397 04 05

Астана

010000, ул. Сейфуллина, 31, офис 216
Тел.: (7172) 58 05 01
Факс: (7172) 58 05 02

Россия

Волгоград

400089, ул. Профсоюзная, 15, офис 12
Тел.: (8442) 93 08 41

Воронеж

394026, пр-т Труда, 65, офис 227
Тел.: (4732) 39 06 00
Тел./факс: (4732) 39 06 01

Екатеринбург

620014, ул. Радищева, 28, этаж 11
Тел.: (343) 378 47 36, 378 47 37

Иркутск

664047, ул. 1-я Советская, 3 Б, офис 312
Тел./факс: (3952) 29 00 07, 29 20 43

Казань

420107, ул. Спартаковская, 6, этаж 7
Тел./факс: (843) 526 55 84 / 85 / 86 / 87 / 88

Калининград

236040, Гвардейский пр., 15
Тел.: (4012) 53 59 53
Факс: (4012) 57 60 79

Краснодар

350063, ул. Кубанская набережная, 62 /
ул. Комсомольская, 13, офис 224
Тел./факс: (861) 214 97 35, 214 97 36

Красноярск

660021, ул. Горького, 3 А, офис 302
Тел.: (3912) 56 80 95
Факс: (3912) 56 80 96

Москва

127018, ул. Двинцев, 12, корп. 1
Бизнес-центр «Двинцев»
Тел.: (495) 777 99 90
Факс: (495) 777 99 92

Мурманск

183038, ул. Воровского, д. 5/23
Конгресс-отель «Меридиан», офис 421
Тел.: (8152) 28 86 90
Факс: (8152) 28 87 30

Нижний Новгород

603000, пер. Холодный, 10 А, этаж 8
Тел./факс: (831) 278 97 25, 278 97 26

Новосибирск

630132, ул. Красноярская, 35
Бизнес-центр «Гринвич», офис 1309
Тел./факс: (383) 227 62 53, 227 62 54

Пермь

614010, Комсомольский пр-т, 98
Офис 11
Тел./факс: (342) 281 35 15, 281 34 13, 281 36 11

Ростов-на-Дону

344002, ул. Социалистическая, 74
Офис 1402
Тел.: (863) 261 83 22
Факс: (863) 261 83 23

Самара

443045, ул. Авроры, 150
Тел.: (846) 278 40 86
Факс: (846) 278 40 87

Санкт-Петербург

196158, Пулковское шоссе, 40, корп. 4, литера А
Бизнес-центр «Технополис»
Тел.: (812) 332 03 53
Факс: (812) 332 03 52

Сочи

354008, ул. Виноградная, 20 А, офис 54
Тел.: (8622) 96 06 01, 96 06 02
Факс: (8622) 96 06 02

Уфа

450098, пр-т Октября, 132/3 (бизнес-центр КПД)
Блок-секция № 3, этаж 9
Тел.: (347) 279 98 29
Факс: (347) 279 98 30

Хабаровск

680000, ул. Муравьева-Амурского, 23, этаж 4
Тел.: (4212) 30 64 70
Факс: (4212) 30 46 66

Украина

Днепропетровск

49000, ул. Глинки, 17, этаж 4
Тел.: (056) 79 00 888
Факс: (056) 79 00 999

Донецк

83003, ул. Горячкина, 26
Тел.: (062) 206 50 44
Факс: (062) 206 50 45

Киев

03057, ул. Металлистов, 20, литера Т
Тел.: (044) 538 14 70
Факс: (044) 538 14 71

Львов

79015, ул. Героев УПА, 72, корп. 1
Тел./факс: (032) 298 85 85

Николаев

54030, ул. Никольская, 25
Бизнес-центр «Александровский»
Офис 5
Тел.: (0512) 58 24 67
Факс: (0512) 58 24 68

Симферополь

Тел.: (050) 446 50 90, 383 41 75

Харьков

61070, ул. Академика Проскуры, 1
Бизнес-центр «Telesens»
Офис 204
Тел.: (057) 719 07 49
Факс: (057) 719 07 79

Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (многоканальный)
Тел.: (495) 777 99 88, факс: (495) 777 99 94
ru.ccc@schneider-electric.com
www.schneider-electric.com